

Antenne SUD
40 Rue de Pinville
CS 40045
34060 MONTPELLIER Cedex 2

Etude sanitaire et environnementale sur les anciennes exploitations minières de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30) Rapport de synthèse

RAPPORT 2019/086DE – 19LRO24040

Date : 27/05/2019

Etude sanitaire et environnementale sur les anciennes exploitations minières de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30) Rapport de synthèse

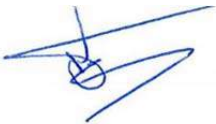


RAPPORT 2019/086DE – 19LRO24040

Diffusion :

B3S
Pôle Après-mine SUD

DREAL Occitanie
GEODERIS

GAY Aurélien
CHOQUET Philippe
BOUISSAC Marie-Hélène
CHARTIER Philippe
HADADOU Rafik
ZORNETTE Nicolas
BARANGER Philippe
GERON Arnaud

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	A. GERON	P. BARANGER	R. HADADOU
Visa			

SOMMAIRE

A CADRE GENERAL DE L'ETUDE

1	Introduction.....	7
1.1	Contexte de l'étude.....	7
1.2	Déroulement de l'étude.....	8
1.3	Méthodologie.....	9

B PHASE INFORMATIVE

1	Phase informative - Généralités.....	17
1.1	Démarche de recueil des informations.....	17
1.2	Situation géographique.....	20
1.3	Contexte géologique.....	22
1.4	Contexte hydrogéologique.....	31
1.5	Contexte hydrologique.....	32
1.6	Climatologie.....	35
1.7	Dynamique fluviale et phénomène d'érosion naturelle.....	36
1.8	SAGE des Gardons.....	37
2	Phase informative - Historique minier.....	39
2.1	Concessions de La-Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube....	39
2.2	Concession de Valensole.....	48
2.3	Laverie des Autiés.....	51
2.4	Concession des Adams.....	52
2.5	Concession et PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.....	55
3	Phase informative - Etude de vulnérabilité.....	72
3.1	Usage des eaux souterraines et superficielles.....	72
3.2	Aléa inondation.....	80
3.3	Zonage sismique.....	80
3.4	Aléa retrait-gonflement des argiles.....	80
3.5	Espaces naturels sensibles.....	80
3.6	Installations classées.....	81
3.7	Base de données BASOL.....	81
3.8	Base de données BASIAS.....	82
4	Schéma conceptuel préliminaire.....	85
4.1	Sources potentielles de pollution.....	85
4.2	Cibles identifiées.....	85
4.3	Voies d'exposition potentielles.....	86

C INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

1	Investigations de terrain.....	89
1.1	Organisation des investigations de terrain.....	89

1.2	Méthodes de prélèvements et mesures	92
2	Résultats des investigations et interprétation en matière d'impact environnemental.....	98
2.1	Caractérisation des sources de contamination.....	98
2.2	Impacts sur les eaux souterraines.....	117
2.3	Impacts sur les eaux superficielles.....	138
2.4	Impacts sur les sédiments.....	162
2.5	Mesures des flux de poussières sur le secteur d'étude	182
2.6	Dissémination anthropique.....	186
 D VOLET SANITAIRE		
1	Interprétation en matière de risque sanitaire.....	189
1.1	Localisation des zones investiguées	189
1.2	Enjeux relevés	189
1.3	Investigations de terrain du volet sanitaire	190
1.4	Caractérisation de l'Environnement Local Témoin (ELT).....	194
1.5	Mise à jour du schéma conceptuel - Volet sanitaire	200
1.6	Evaluation des risques sanitaires.....	201
2	Résultats des calculs de risques sanitaires	210
2.1	Incertitudes sur la caractérisation du risque	217
 E CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS		
1	Conclusions et recommandations	223
1.1	Synthèse historique	223
1.2	Impact de l'exploitation minière sur l'état des milieux	224
1.3	Compatibilité des milieux avec les usages	226
1.4	Réhabilitations des zones de travaux, dépôts de matériaux et émergences minières.....	227
1.5	Recommandations relatives aux autres milieux et voies d'exposition.....	243
1.6	Usages des espaces collectifs	262
1.7	Usages professionnels.....	264
1.8	Information.....	264
Rapports - Volets de l'étude IEM globale.....		274
Bibliographie		275

Mots clés : étude sanitaire et environnementale ; sources de contamination ; interprétation de l'état des milieux ; arsenic ; plomb ; zinc ; impact des activités minières ; risques sanitaires ; Croix-de-Pallières, Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille ; émergence minière ; ruisseau du Paleyrolle ; ruisseau du Reigous ; rivière Ourne et rivière Amous

Avertissement !

Nous attirons l'attention sur l'utilisation du mot « minier » dans ce rapport qui est un terme générique et technique et n'a aucune signification d'ordre réglementaire ou juridique.

A

CADRE GENERAL DE L'ETUDE

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte de l'étude

1.1.1 Origine de la demande

Les anciens sites miniers et industriels connexes de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille ont fait l'objet de nombreuses exploitations pour les métaux et métalloïdes.

De ces périodes d'exploitation, il subsiste des ouvrages (galeries, puits, etc.), des bâtiments (anciennes laveries, bassins de décantation, fours, etc.) et des dépôts de matériaux provenant des travaux de recherche, d'exploitation et de traitement du minerai.

Les études à caractère environnemental réalisées par le passé (BRGM, 1983 ; INERIS, 2003 et 2004 ; GEODERIS, 2007 et 2008 ; ICF Environnement, 2012 et 2013) sur ces sites ont montré la présence de teneurs parfois importantes en métaux et métalloïdes (plomb, arsenic, cadmium, zinc, etc.) dans les sols et les eaux, potentiellement impactantes pour l'environnement et les populations habitant à proximité.

Dans ce contexte, GEODERIS a été missionné par la DREAL Occitanie pour réaliser une **étude sanitaire et environnementale complémentaire** sur les sites des anciennes exploitations de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille.

Une partie des travaux a été réalisée conjointement aux investigations alimentant les données de Santé publique France pour l'enquête épidémiologique et les diagnostics individuels des foyers volontaires ayant participé au dépistage mis en place par l'ARS. C'est notamment le cas des volets « Caractérisation de l'environnement local témoin », « Minéralisations naturelles en métaux et métalloïdes » et de certaines investigations à visées sanitaires sur les sols, les eaux, les végétaux, les poussières et l'air ambiant.

Toutefois, le périmètre de l'étude sanitaire et environnementale diffère du périmètre plus vaste des investigations conduites par GEODERIS dans le cadre des dépistages ARS. À ce titre, la présente synthèse ne concerne que les secteurs étant ou ayant été influencés par les anciennes activités minières.

Enfin, l'inventaire des travaux souterrains et des ouvrages débouchant au jour (ODJ : galeries, puits, descenderies, travers-bancs, etc.) est réalisé dans le cadre de l'étude géotechnique des aléas conduite par GEODERIS (rapport S2018/090/DE).

1.1.2 Limites de l'étude

Les anciens bâtiments et installations de surface (unités de traitement, magasins, usine, forge, garage, menuiserie, concasseur, broyeur, salle des machines, transformateurs, dépôt de dynamite, moulin de l'Argent, etc.) n'ont pas fait pas l'objet d'investigations.

Par ailleurs, aucune information précise n'a pu être recueillie sur les installations et les produits manipulés dans les bâtiments annexes liés à l'exploitation minière (garages, ateliers, etc.).

Les zones d'anciens travaux de surface et dépôts de matériaux sont rarement cartographiées dans les plans d'archives consultés. Au vu du peu d'informations disponibles, du réaménagement potentiel des sols et du couvert végétal dense de certaines zones boisées, l'inventaire de ces zones ne se veut pas exhaustif.

Au regard des nombreuses anomalies géochimiques naturelles connues sur le secteur et de l'historique complexe des travaux miniers, la discrimination entre une origine anthropique ou naturelle s'avère parfois difficile.

1.1.3 Emprise de la zone d'étude

Le secteur concerné par l'étude sanitaire et environnementale se situe dans le département du Gard, à quelques kilomètres à l'ouest des communes d'Alès et d'Anduze. Il recoupe les anciens titres miniers suivants :

Titres miniers pour le plomb et le zinc :

- Concession de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (titre n°30SM01041) ;
- Permis d'Exploitation (PEX) de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (titre n°30SM0015) ;
- Concession de La-Croix-de-Pallières (titre n°30SM0049) ;
- Concession de Valensole (titre n°30SM0125).

Titres miniers pour la pyrite :

- Concession des Adams (titre n°30SM0018) ;
- Concession de Pallières-et-Gravouillère (titre n°30SM0074) ;
- Concession de Valleraube (titre n°30SM0127).

1.2 Déroulement de l'étude

Le déroulé chronologique de l'étude sanitaire et environnementale des anciennes exploitations minières de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille est reporté dans le Tableau 1.

PERIODE	VOLET	TACHE
Juin à septembre 2016	Identification des secteurs à forte minéralisation naturelle	Analyse bibliographique Investigations de terrains
	Caractérisation de l'environnement local témoin	Analyse bibliographique Investigations de terrain Campagnes de mesures par fluorescence X portable (pXRF) Prélèvements de sols et résidus
Avril 2017 à mars 2018	Recensement des sources potentielles de contamination	Analyse bibliographique Investigations de terrain Campagnes de mesures pXRF Prélèvements de sols et résidus
	Campagnes de basses-eaux et de hautes-hautes – avis hydrogéologique	Mesures de terrain Prélèvements d'eaux souterraines, superficielles et sédiments
Juillet à décembre 2018	Etude sanitaire	Investigations de terrain Prélèvements de sols, eaux et végétaux Evaluation des risques sanitaires

Tableau 1 : Déroulé chronologique de l'étude sanitaire et environnementale des anciennes exploitations minières de la Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)

Pour certains aspects spécifiques de l'étude, un appui a été réalisé par le BRGM et l'INERIS.

Le BRGM a effectué un travail de bibliographie et d'investigations de terrain spécifiques aux aspects géologiques, hydrogéologiques et aux Environnements Locaux témoins (ELT). Des campagnes de mesures de sols *in situ* à l'aide d'un spectromètre de fluorescence X portable ainsi que certaines analyses en laboratoire sur échantillons prélevés, ont ainsi été effectuées par le BRGM.

L'INERIS a été sollicité pour l'identification des enjeux et usages, prélèvements de sols, eaux et végétaux à des fins d'évaluation du risque sanitaire ainsi que pour l'étude des retombées atmosphériques.

Les résultats des travaux relatifs aux différents volets de l'étude sanitaire et environnementale sont synthétisés dans ce rapport.

1.3 Méthodologie

1.3.1 Contexte réglementaire

La démarche adoptée dans le cadre de cette étude s'appuie sur la méthodologie mise en œuvre dans le contexte des sites et sols pollués (SSP) définie par la note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007.

Deux outils sont proposés pour la gestion des sites potentiellement pollués, la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) et le plan de gestion (Figure 1), qui sont à mettre en œuvre en fonction des potentialités d'action sur les usages et sur l'état des milieux.

- la démarche d'**interprétation de l'état des milieux** consiste à s'assurer que l'état des milieux est compatible avec des usages déjà fixés, c'est-à-dire les usages constatés ;
- le **plan de gestion** est mis en œuvre lorsque la situation permet d'agir aussi bien sur l'état du site (par des aménagements ou des mesures de dépollution) que sur les usages qui peuvent être choisis ou adaptés.

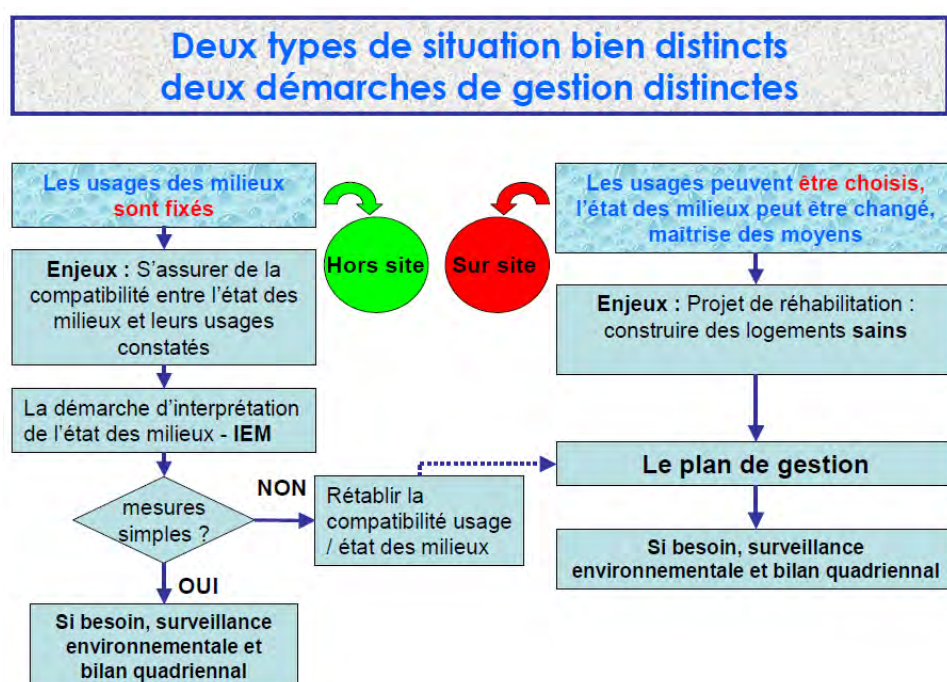


Figure 1 : Les deux démarches de gestion des sites pollués (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2007)

Ces deux démarches ne sont pas nécessairement exclusives l'une de l'autre : selon le cas, elles peuvent être mises en œuvre indépendamment, simultanément ou successivement. Par exemple, à l'issue d'une démarche d'interprétation de l'état des milieux, et dès lors que des actions simples de gestion ne sont pas suffisantes, un plan de gestion peut être nécessaire pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages.

1.3.2 La démarche d'interprétation de l'état des milieux

Dans le cas où les sites potentiellement pollués sont déjà urbanisés et/ou les usages sont fixés, l'IEM doit permettre de vérifier la compatibilité de chacun des usages constatés avec l'état des milieux (Figure 2).

La démarche a pour objectif de distinguer :

- les milieux qui ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire ceux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs ;
- les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés ; dans ce cas, il est nécessaire :
 - d'élaborer des propositions d'actions simples de gestion ;
 - le cas échéant, d'identifier des premières mesures de protection sanitaires ;
 - de recourir aux outils de conservation de la mémoire et de restriction d'usage.
- les milieux présentant une incompatibilité vis-à-vis des usages constatés et qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion.

La démarche de l'Interprétation de l'état des milieux prévoit également une maîtrise des sources de pollution au regard des usages constatés.

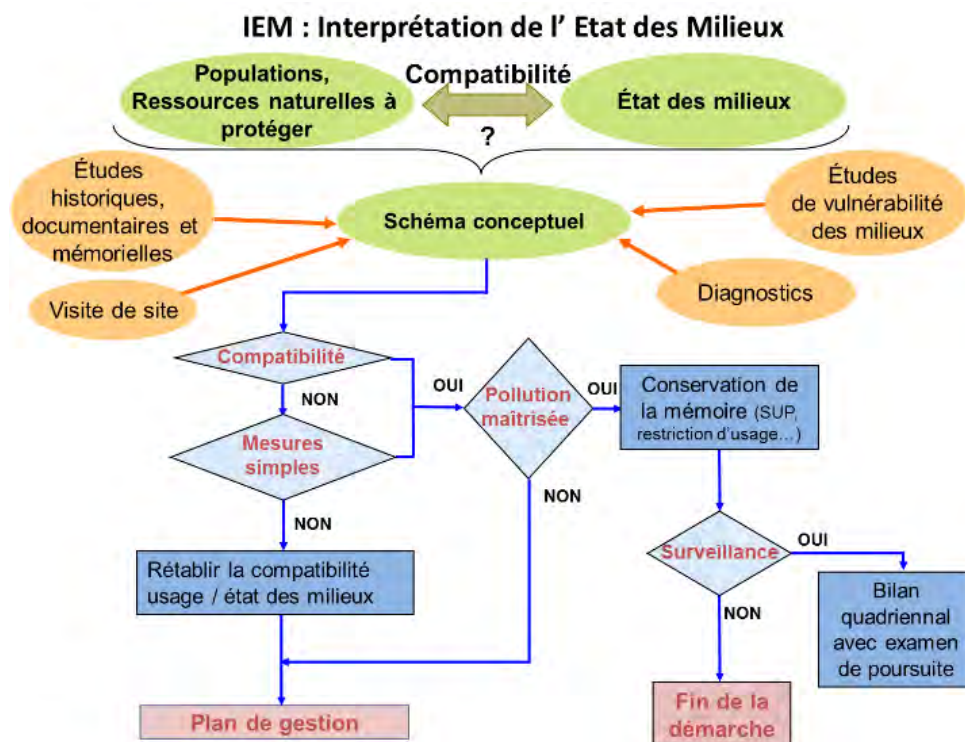


Figure 2 : Principe de la démarche IEM (Direction générale de la Prévention des Risques, Bureau du Sol et du Sous-Sol, 2017)

La démarche IEM consiste, dans un premier temps, à réaliser un bilan factuel de l'état du milieu ou du site étudié. Cet état des lieux permet d'établir **le schéma conceptuel** préliminaire (Figure 3). Il a pour but d'appréhender l'état de pollution des milieux et les voies d'exposition aux pollutions au regard des usages constatés.

Le schéma conceptuel précise les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les différents milieux de transferts et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

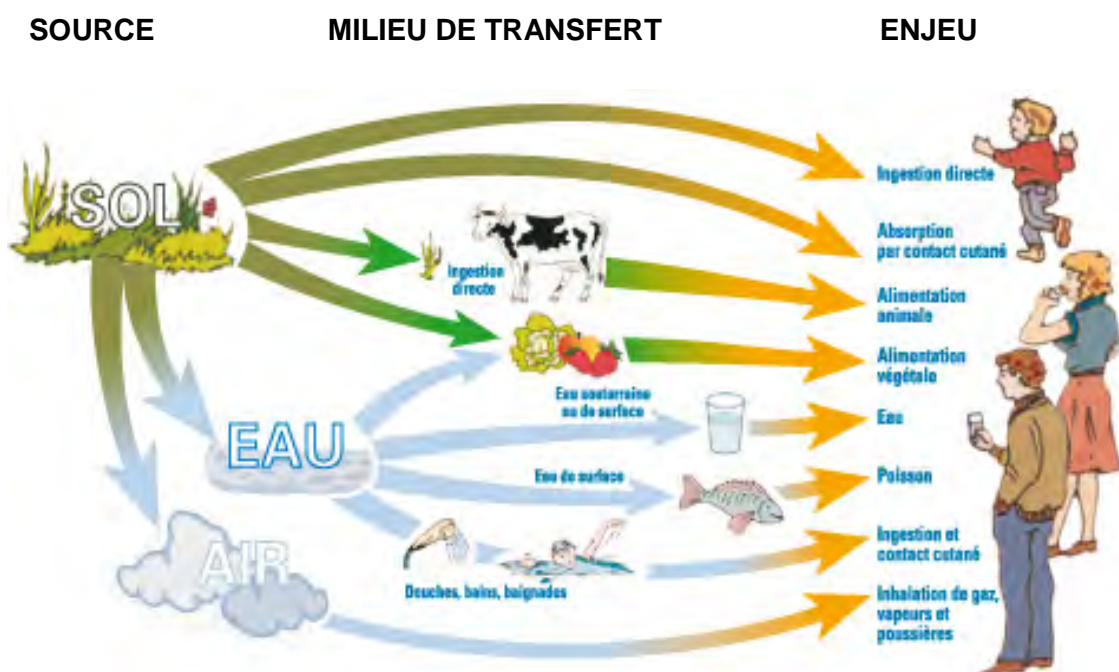


Figure 3 : Schéma conceptuel général d'exposition des personnes à un site pollué (modifié d'après INERIS, 2001, Fiche « Sites et sols potentiellement pollués »)

La construction du schéma conceptuel préliminaire repose sur une collecte d'informations pouvant nécessiter des recherches documentaires, des visites de sites et des enquêtes auprès des utilisateurs du site ou du milieu.

À partir du schéma conceptuel préliminaire est ensuite élaboré un plan d'échantillonnage. Les investigations de terrain doivent répondre à plusieurs objectifs, dont notamment :

- l'étude détaillée des usages ;
- l'identification et la caractérisation des sources de contamination ;
- la caractérisation des vecteurs/milieux de transfert ;
- la caractérisation des milieux d'exposition ;
- la caractérisation du fond géochimique.

À l'issue de campagnes de mesures réalisées sur site, le schéma conceptuel préliminaire évolue selon les éléments recueillis lors des investigations. De fait le schéma conceptuel est actualisé au fur et à mesure de l'étude et de l'acquisition de nouvelles informations.

Dans le cadre de la démarche IEM l'état des milieux potentiellement pollués est évalué au regard de l'état des milieux naturels voisins, de l'état initial de l'environnement (pour les installations classées) et des valeurs de gestion réglementaires mises en place par les pouvoirs publics.

En l'absence de valeurs de gestion réglementaires, et lorsque la comparaison à l'état des milieux naturels voisins montre une dégradation des milieux, la question de savoir dans quelle mesure cet état dégradé des milieux peut compromettre ou non son usage se pose alors. Dans ce cas, la démarche IEM propose une grille de calcul permettant une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) basée sur les *scenarii* et les modes d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel, et sur les valeurs toxicologiques de référence (VTR) des éléments chimiques considérés comme potentiellement impactants.

Sur la base de l'étude détaillée des usages, des observations de terrain ainsi que des résultats d'analyses physico-chimiques des différentes matrices environnementales prélevées, la démarche d'interprétation de l'état des milieux est déroulée comme suit :

- **Comparaison des concentrations** mesurées dans les milieux d'exposition avec les **valeurs réglementaires, valeurs guides ou objectifs de qualité des milieux** en vigueur au moment de l'étude.

Ces valeurs de gestion mises en place par les pouvoirs publics correspondent aux niveaux de risque acceptés par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la population française.

- **Comparaison des concentrations mesurées dans les milieux d'exposition** (hors milieux retenus comme sources de pollution) **avec les concentrations mesurées sur un Environnement Local Témoin (ELT)** défini selon trois critères :
 - contexte naturel similaire au territoire étudié (géologie, pédologie, couvert végétal, etc.) ;
 - usages similaires ;
 - absence d'impact de l'activité minière.

Une éventuelle dégradation de la qualité des milieux par rapport à l'Environnement Local Témoin est alors mise en évidence et signalée ; néanmoins elle ne permet pas de statuer sur la compatibilité ou l'incompatibilité de la qualité des milieux avec les usages considérés.

Dans le contexte de l'Après-mine, il est à souligner la problématique de l'identification d'un Environnement Local Témoin pertinent, pour la matrice sol, notamment au regard :

- de la complexité des lithologies en présence ;
 - du contexte d'anomalies géochimiques naturelles qui caractérise tout site minier.
- Si la comparaison avec l'ELT montre une dégradation des milieux d'exposition (hors milieux retenus comme sources de pollution) et que des valeurs de gestion ne sont pas disponibles, il est alors nécessaire de vérifier si l'état de ces milieux est compatible avec les usages identifiés. Dans ce cas, une **Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)** est alors entreprise, afin d'apporter des éléments de jugement sur la compatibilité entre la qualité des milieux et les usages constatés.

- Pour les milieux d'exposition retenus comme sources de pollution, aucun ELT n'est recherché. En cas de dépassement des valeurs réglementaires ou en l'absence de celles-ci, les teneurs mesurées dans ces milieux sources font directement l'objet d'une EQRS.

L'EQRS est basée sur :

- les *scenarii* et les paramètres d'exposition pertinents associés, définis en fonction des usages et des voies d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel ;
- les concentrations mesurées dans les milieux d'exposition.

En première approche, les calculs de risques sanitaires sont réalisés pour chacune des substances et voies d'exposition étudiées prises indépendamment. Ils sont mis en œuvre à partir d'une grille de calculs adossée à la méthodologie de l'IEM. Les résultats obtenus sont interprétés sur la base des intervalles de gestion des risques associés aux effets à seuil (Quotient de Danger – QD) et aux effets sans seuil (Excès de Risque Individuel – ERI), également définis dans la méthodologie de l'IEM.

Les intervalles de gestion sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Effets à seuil Effets sans seuil	QD < 0,2	0,2 < QD < 5	QD > 5
ERI < 10 ⁻⁶	Compatible	Zone d'interprétation	Incompatible
10 ⁻⁶ < ERI < 10 ⁻⁴	Zone d'interprétation	Zone d'interprétation	Incompatible
ERI > 10 ⁻⁴	Incompatible	Incompatible	Incompatible

Tableau 2 : Compatibilité des milieux avec leurs usages en fonction des résultats de l'EQRS

Si les résultats de l'EQRS conduisent à conclure à l'incompatibilité du milieu avec ses usages alors il convient d'envisager la mise en place de mesures simples de gestion ou d'un plan de gestion.

Dans les cas où les résultats de l'EQRS sont en « zone d'interprétation », une réflexion plus approfondie est nécessaire avant d'engager un plan de gestion. Pour cela une EQRS réfléchie peut être mise en œuvre. Des mesures simples de gestion peuvent également être proposées.

Dans le cadre d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires réfléchie (EQRS réfléchie) et contrairement à l'EQRS réalisée en première approche pour laquelle chacune des substances et voies d'exposition étudiées sont considérées indépendamment, les niveaux de risques sont calculés en pratiquant l'additivité des risques selon les règles de l'art en la matière et en tenant compte des recommandations des instances sanitaires émises au niveau national.

Le cumul des effets entre voies et substances sera traduit selon les règles suivantes :

- pour les effets à seuils : à l'addition des quotients de danger (QD) pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible ;
- pour les effets sans seuils : à l'addition de tous les excès de risque individuel (ERI).

Dans le cadre d'une EQRS réfléchie, les niveaux de risque de référence permettant de statuer sur la compatibilité ou l'incompatibilité de la qualité des milieux vis-à-vis des usages constatés sont définis comme suit :

- **pour les effets à seuils : le Quotient de Danger (QD) théorique doit être inférieur à 1** ; lorsqu'il est supérieur à 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue ;
- **pour les effets sans seuils : l'Excès de Risques Individuel théorique (ERI) doit être inférieur à 10^{-5}** (probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées) ; lorsqu'il est supérieur à 10^{-5} , la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue.

Une fois l'état des milieux défini, il s'agit, sur la base du schéma conceptuel définitif et en toute connaissance de cause, de définir, le cas échéant, les actions appropriées à engager pour rendre l'état des milieux compatible avec les usages.

B

PHASE INFORMATIF

1 PHASE INFORMATIVE - GENERALITES

1.1 Démarche de recueil des informations

La phase informative menée par GEODERIS a consisté en une recherche documentaire préalable ayant pour but de reconstituer l'historique du site étudié et d'acquérir une connaissance la plus précise possible de son état et de son contexte actuel. Cette étape vise également à recenser les différents usages et enjeux en présence.

Cette étape de recueil d'informations est basée sur la consultation des documents, plans, schémas et coupes disponibles et consultables dans les différents dépôts et centres d'archives à la date de rédaction du rapport.

Les organismes et centres d'archives suivants ont été consultés par GEODERIS entre 2016 et 2017 :

- le Centre des Archives Nationales à Fontainebleau ;
- les archives du BRGM à Orléans ;
- le centre des Archives Départementales du Gard à Nîmes ;
- les archives de la DREAL Occitanie.

La majorité des informations utiles a été recueillie dans les archives minières stockées à la DREAL Occitanie.

Le Centre des Archives Nationales et le Centre d'Archives Départementales du Gard à Nîmes n'ont pas fourni de documents complémentaires de ceux recueillis dans les archives de la DREAL Occitanie.

Les archives du BRGM disponibles sur le site d'Orléans n'ont pas apporté d'informations complémentaires.

Les côtes d'archives de la DREAL Occitanie consultées durant la phase de recherche documentaire complémentaire sont indiquées dans le tableau 3 suivant.

SERVICE	REFERENCE ARCHIVES	TYPE DE DOCUMENTS
DREAL Occitanie	5.6.10 CP 343, 515	Plan des travaux
	6.1.4	Concession de "La-Croix-de-Pallières" Cas. 222
	6.1.1	Travaux du jour
	6.5.4	Valleraube Pyrite fer
	6.5.4	La-Croix-de-Pallières
	6.2.10	Concessions de Valleraube Pyrites de fer de Pallières et Gravouillère Pyrites de fer de La-Croix-de-Pallières zinc, plomb, argent, autres métaux, le fer excepté Union Ministère France Arrêt définitif des travaux Renonciation
	6.2.10	Concession La-Croix-de-Pallières zinc, plomb, argent Renonciation Union Minière France
	5.6.8	La-Croix-de-Pallières
	6.2.10	Concession de Pallières et de la Gravouillère
	6.2.10	Commune Saint-Paul-Lacoste Minières de Fer
	6.1.1	Travaux de fond
	CP 343,513	Cartes géologiques Coupes de gisement

Tableau 3 : Références des archives DREAL Occitanie consultées

Les documents et plans d'archive utilisés dans le cadre de cette étude ont été numérisés et ont reçu une numérotation GEODERIS (tableaux 4 et 5).

Un tableau de synthèse a ensuite été constitué indiquant pour chaque document :

- la côte d'Archive DREAL ;
- l'identifiant GEODERIS ;
- la concession concernée ;
- l'expéditeur/rédacteur/destinataire ;
- la date, le titre, l'objet et le nombre de pages du document ;
- l'échelle pour chaque plan, schéma et coupe ;
- une description du contenu et des éléments essentiels du document.

Tous les documents scannés ainsi que le tableau de synthèse sont fournis dans le DVD joint à ce rapport.

CONCESSION	COTE ARCHIVES DREAL OCCITANIE	NUMEROTATION GEODERIS DES DOCUMENTS NUMERISES
La-Croix-de-Pallières	6.2.10	CDP-001 à CDP-053 CDP-055 à CDP-072
	6.1.4	CDP-054 CDP-092 à CDP-118 CDP-120
	6.5.4	CDP-073 à CDP-074
	6.1.1	CDP-075 à CDP-091 CDP-179 à CDP-184
	5.6.8	CDP-119 CDP-121 à CDP-177
	5.6.10	CDP-178
	CP343, 513	CDP-185 à CDP-187
Pallières et Gravouillère	6.2.10	PAG-001 à PAG-009 PAG-011 PAG-013 à PAG-035
	6.5.4	PAG-010
	5.6.8	PAG012
Valleraube	6.2.10	VAL-001 à VAL009 VAL-052 VAL-056
	6.5.4	VAL-010 à VAL051 VAL-053 à VAL055
	6.1.4	VAL-057 à VAL-058
	5.6.8	VAL-059
Valensole	6.5.4	VSO-001 à VSO-013 VSO-015 à VSO-016 VSO-018
	6.2.10	VSO-014 VSO-017
	6.1.4	VSO-019
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	5.5.2	SSA-001 à SSA-004 SSA-071 à SSA-078
	5.4.9	SSA-006 à SSA-007 SSA099 à SSA-100
	5.4.8	SSA-008 à SSA-018
	5.5.1	SSA-019 à SSA-021 SSA-062 à SSA-067 SSA-069 SSA-081 à SSA-081 SSA-101
	5.4.10	SSA-022 à SSA-046 SSA-106
	5.5.10	SSA-049 à SSA-061
	5.5.3	SSA-068
	5.5.4	SSA-079 SSA-082 à SSA-086 SSA-102 à SSA-105
	5.4.7	SSA-087 à SSA-098

Tableau 4 : Numérotation GEODERIS des documents numérisés selon la côte d'archive DREAL Occitanie

CONCESSION	COTE ARCHIVES DREAL OCCITANIE	NUMEROTATION GEODERIS DES PLANS, SCHEMAS ET COUPES NUMERISES
La-Croix-de-Pallières	6.2.10	CDP-p-001 à CDP-p-002 CDP-p-045 à CDP-p-052 CDP-p-055
	6.5.4	CDP-p-003 à CDP-p-006
	5.6.10	CDP-p-007 CDP-p-012 à CDP-p-044
	6.1.1	CDP-p-008 à CDP-p-010 CDP-p-053 à CDP-p-054 CDP-p-056 à CDP-p-059
	6.1.4	CDP-p-011
	CP343, 513	CDP-p-060 à CDP-p-078
Pallières et Gravouillère	6.2.10	PAG-p-001 à PAG-p-004
Valleraube	6.2.10	VAL-p-001
	5.6.10	VAL-p-002
	CP343, 513	VAL-p-003 à VAL-p-005

Tableau 5 : Numérotation GEODERIS des plans, schémas et coupes numérisés selon la côte d'archive DREAL Occitanie

Ces documents sont synthétisés en **annexe 1**.

Enfin, le recensement a été complété par la consultation de documents publics ou privés (travaux universitaires, rapports de bureaux d'études, travaux de recherche du BRGM, etc.). Ces documents sont listés dans le rapport et cités en bibliographie.

1.2 Situation géographique

Les titres miniers étudiés sont situés dans le département du Gard, à proximité de la commune d'Anduze (Figure 4).

Ils sont localisés en bordure du massif des Cévennes où le relief est marqué par des collines aux sommets arrondis séparées par des vallons très étroits.

Les versants sont parcourus par des cours d'eau à régime torrentiel (Gardons).

Les altitudes varient entre 125 m dans la vallée du Gardon de Saint-Jean-du-Gard et plus de 500 m au nord de Carnoulès (Figure 5).

Les anciens travaux miniers se trouvent à des altitudes approximativement comprises entre 300 et 400 m.

Le recouvrement végétal est important et correspond à une végétation de type méditerranéen. On y trouve des espaces boisés dominés par des châtaigniers et des pins et par des zones de garrigues où dominent les chênes verts et une strate arbustive et buissonnante dense. Vers Anduze, la forêt fait place aux vignes qui se développent sur les terrasses caillouteuses et les coteaux, et aux vergers et cultures maraichères dans les plaines alluviales.

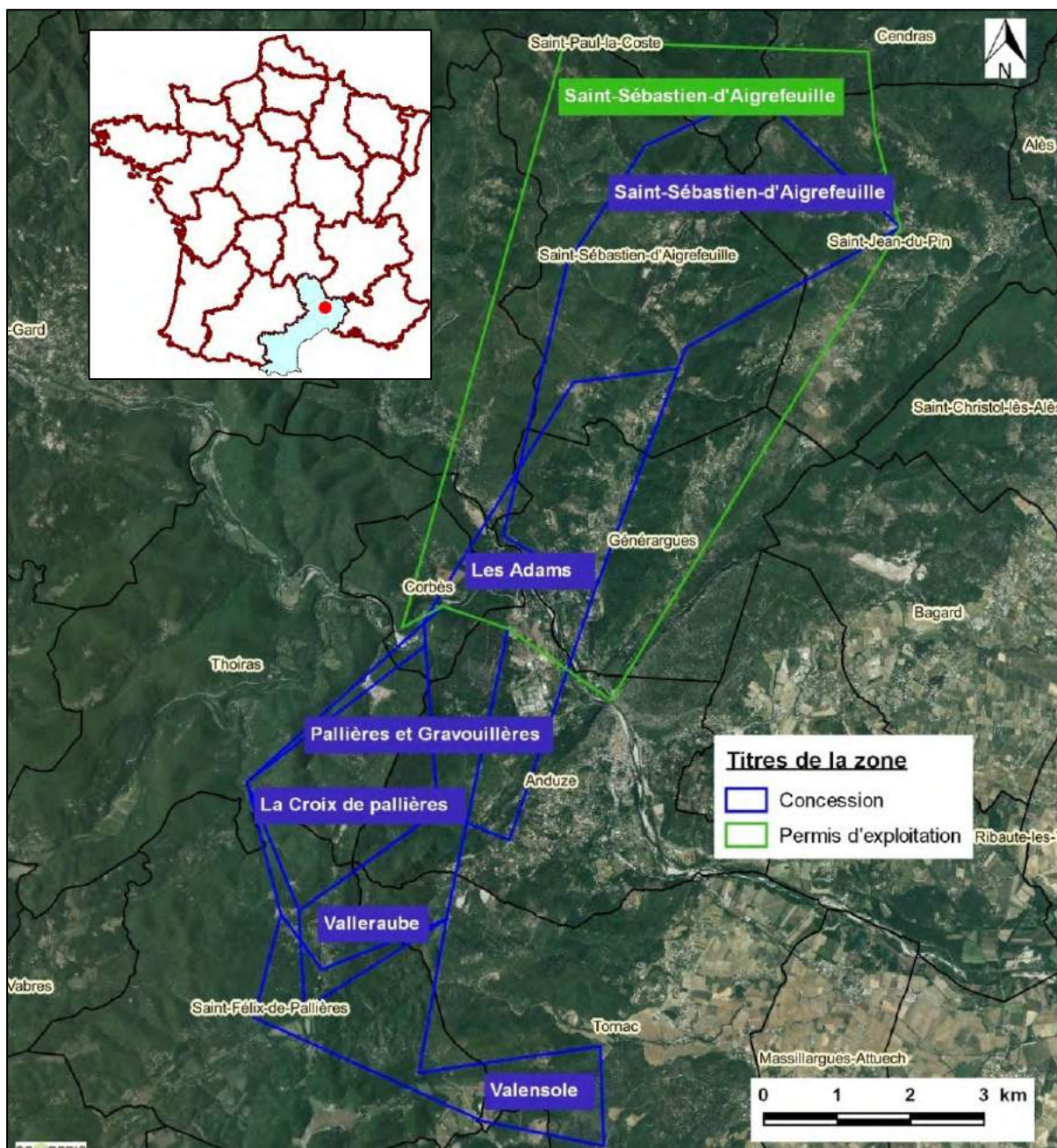


Figure 4 : Localisation des titres miniers du secteur d'étude. Les traits noirs correspondent aux limites communales



Figure 5 : Orographie du secteur d'étude (source : SMAGE des Gardons, BCEOM)

1.3 Contexte géologique

Une étude géologique détaillée du secteur a été réalisée dans le cadre du volet « géologie » de l'étude sanitaire et environnementale. Cette étude géologique correspond au rapport « Minéralisations naturelles en métaux et métalloïdes » référencé BRGM/RP 68364 (Melleton, 2016)¹. Les éléments suivants y sont présentés :

- le contexte géologique régional et local ;
- le cadre géologique et métallogénique ;
- les données issues de l'Inventaire Minier métropolitain et les travaux de prospection du BRGM ;
- des relevés de terrain aboutissant à la description des minéralisations et formations encaissantes.

Quelques éléments synthétiques sont indiqués ci-après.

1.3.1 Contexte géologique régional

Trois grandes entités géologiques peuvent grossièrement être différenciées au niveau régional (Figure 6) :

- au nord-ouest et à l'ouest, les zones de plus hautes altitudes correspondent aux formations varisques des Cévennes, principalement constituées de micaschistes et intrudés par des granites ;
- la bordure sous-cévenole, comprise entre les Causses et les Garrigues, et constituée par la couverture mésozoïque très déformée et correspondant à la zone du système de la faille des Cévennes ;
- au sud et au sud-est, le bassin crétacé et tertiaire languedocien des Garrigues.

¹ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

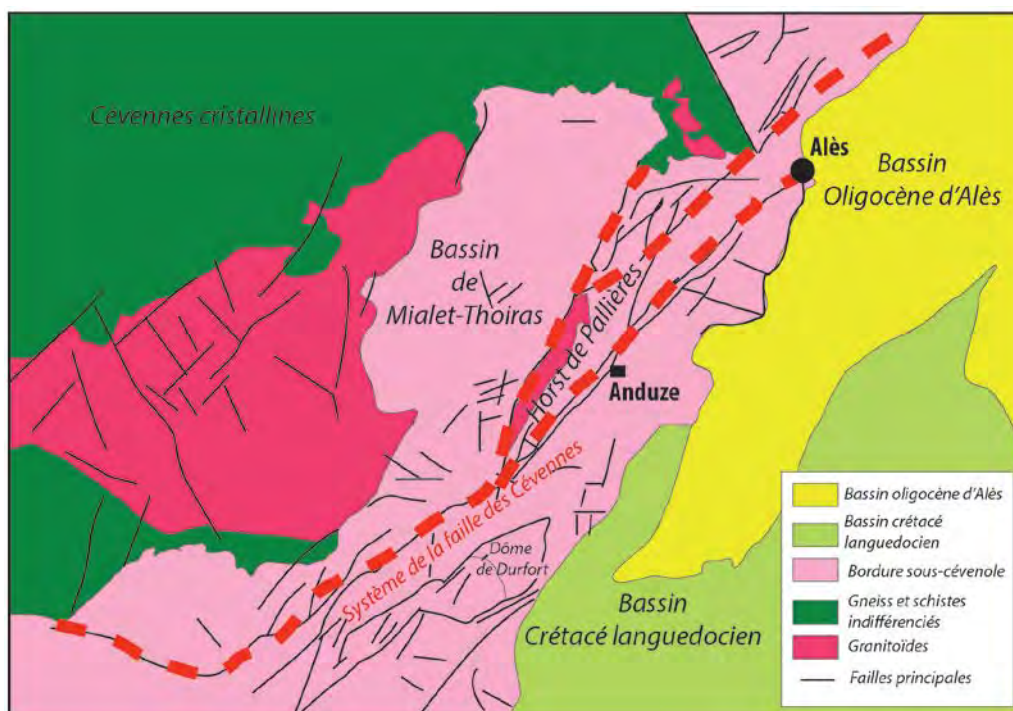


Figure 6 : Schéma structural simplifié de la bordure cévenole au niveau de la zone d'étude (source : rapport BRGM/RP 68364)

La grande majorité des gîtes minéraux connus dans la zone est localisée au sein de la bordure sous-cévenole.

1.3.2 Contexte géologique local : la bordure sous-cévenole

Les titres miniers étudiés sont implantés au niveau de la bordure cévenole (Figures 7 et 8).

Dans la région d'Anduze, il s'agit d'une unité tectonique de la couverture secondaire qui s'intercale entre le socle granito-schisteux de la bordure sud-est du Massif Central et les formations tabulaires crétacées ou tertiaires du bassin languedocien.

Les dépôts sédimentaires triasiques et jurassiques s'étendent sur une largeur d'une dizaine de kilomètres selon une orientation nord-est/sud-ouest.

La zone d'étude est marquée par une structure particulière, appelée « horst de Pallières – Générargues », qui apparaît en pleine couverture secondaire.

Cette structure s'étend sur une dizaine de kilomètres depuis son enracinement au nord dans le socle cévenol, jusqu'à Saint-Félix-de-Pallières au sud où elle est sectionnée par des failles transverses. Ce horst fait affleurer le granite du socle et les arkoses du Trias sous-jacents.

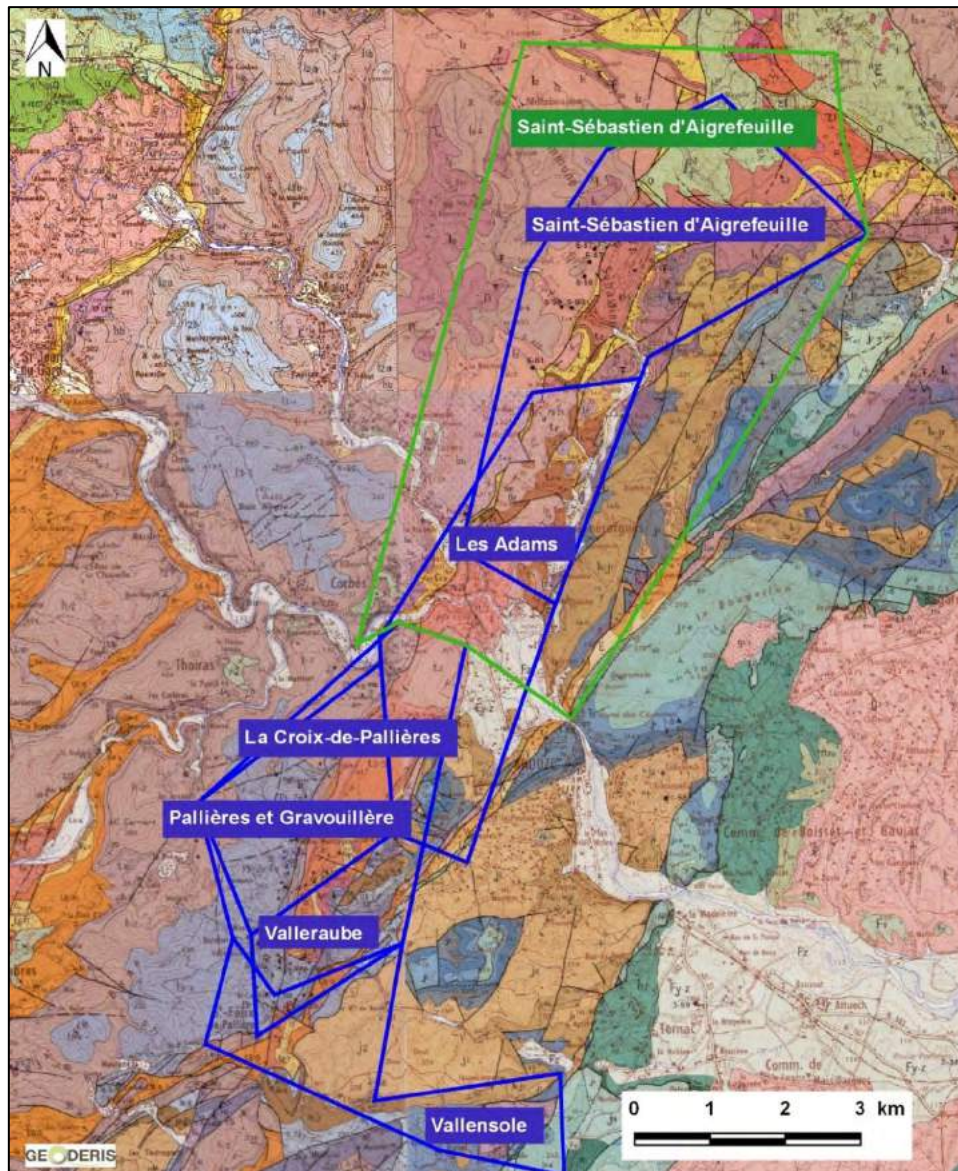


Figure 7 : Environnement géologique du secteur étudié (d'après les cartes géologiques au 1/50 000 d'Alès, Le Vigan, Anduze et Saint-André-de-Valborgne)

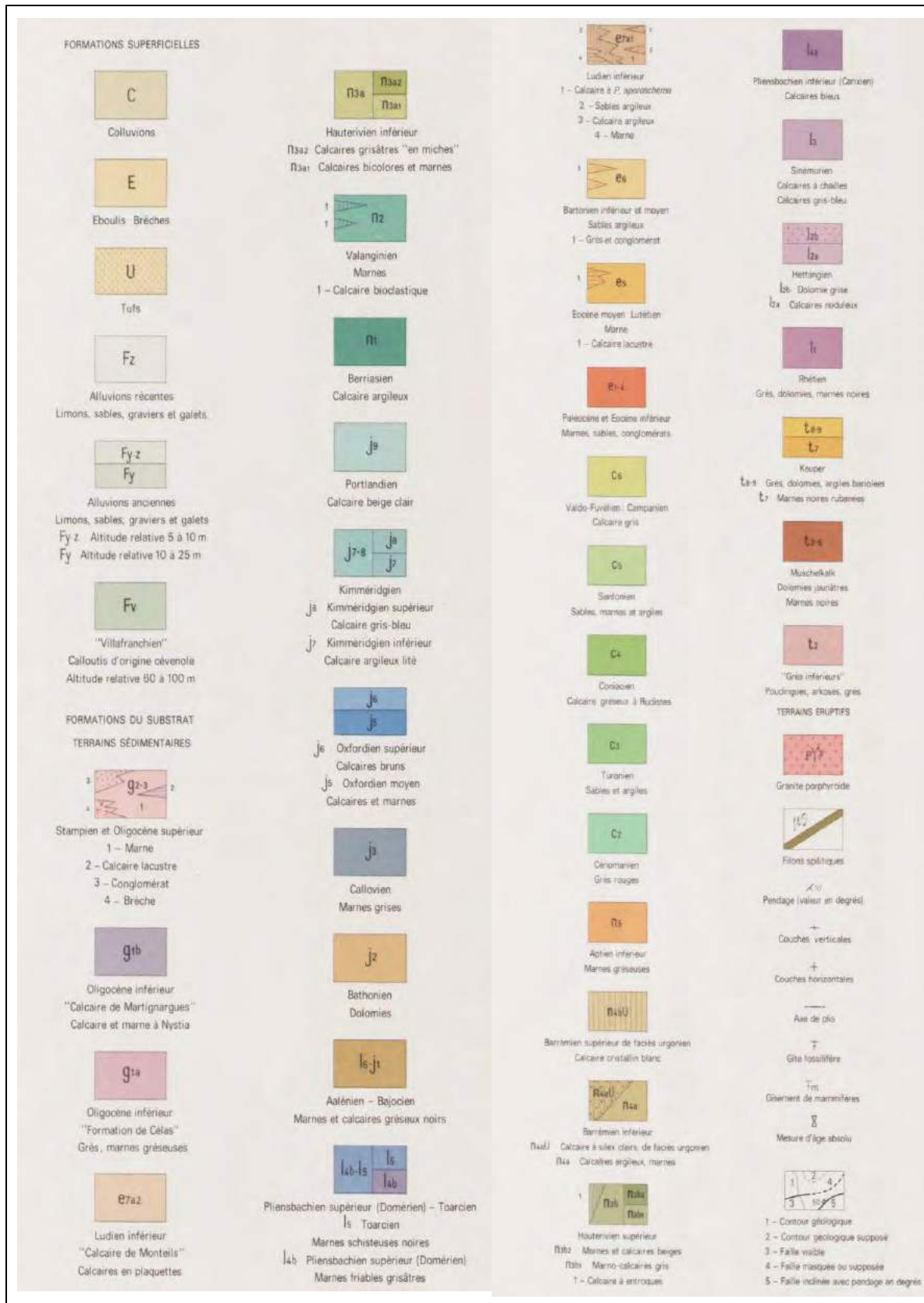


Figure 8 : Légende des cartes géologiques au 1/50 000 d'Anduze, d'Alès, du Vigan et de Saint-André-de-Valborgne

1.3.3 Typologie des minéralisations rencontrées

Les minéralisations rencontrées dans le secteur correspondent à deux modèles métallogéniques appartenant aux gisements de plomb et zinc portés par des formations sédimentaires :

- les minéralisations de type Mississippi Valley (MVT) ;
- les gisements de plomb dans les formations détritiques de type grès et arkoses².

1.3.3.1 Minéralisations de type Mississippi Valley (MVT)

L'environnement de formation de ce type de gisement correspond à des bassins de plateforme intracratonique en extension (Figure 9).

Ce type de gisement porte principalement du plomb et du zinc, avec la présence, parfois à des concentrations économiques, d'argent, de germanium (exemple de La-Croix-de-Pallières) ainsi que du cuivre voir du baryum. D'autres métaux et métalloïdes, généralement non exploités pour ce type de gisement et potentiellement contaminants, peuvent être présents comme l'arsenic, le cadmium, le thallium et le mercure.

Les principaux minéraux porteurs du zinc et du plomb sont respectivement la sphalérite, (Zn, Fe)S, et la galène, PbS. La minéralisation est souvent associée à des carbonates hydrothermaux (le plus souvent dolomite, et pour de plus rares occurrences calcite) qui remplacent les carbonates de la roche hôte et peut constituer la gangue du minerai.

La géométrie des gisements est généralement complexe, de type « *stratabound* »³ à discordante et épigénétique⁴. L'extension des gisements se limite à celle des corps minéralisés, localisés dans des points particuliers de la série sédimentaire. Ces corps correspondent à des amas ou lentilles pouvant atteindre une centaine de mètres d'extension et des puissances du décimètre à plusieurs dizaines de mètres.

Les paramètres qui semblent contrôler le plus la distribution des minéralisations correspondent à :

- la présence de failles et fractures ;
- des transitions de faciès entre calcaires, dolomies et marnes ;
- la présence de paléosystèmes récifaux ;
- la présence de haut topographique.

L'ensemble des gisements et indices à Pb-Zn de la bordure cévenole présents dans les formations carbonatées du Lias appartient à ce type de gisement.

² Les arkoses sont des roches sédimentaires détritiques continentales contenant des grains de quartz mais aussi une part importante (au moins 25 %) de feldspath.

³ Terme anglophone utilisé pour caractériser des minéralisations restreintes à une couche géologique donnée mais pas forcément stratiforme (réparties en strates).

⁴ Se dit de minéralisations formées postérieurement à leur roche hôte, généralement par des circulations de fluides hydrothermaux.

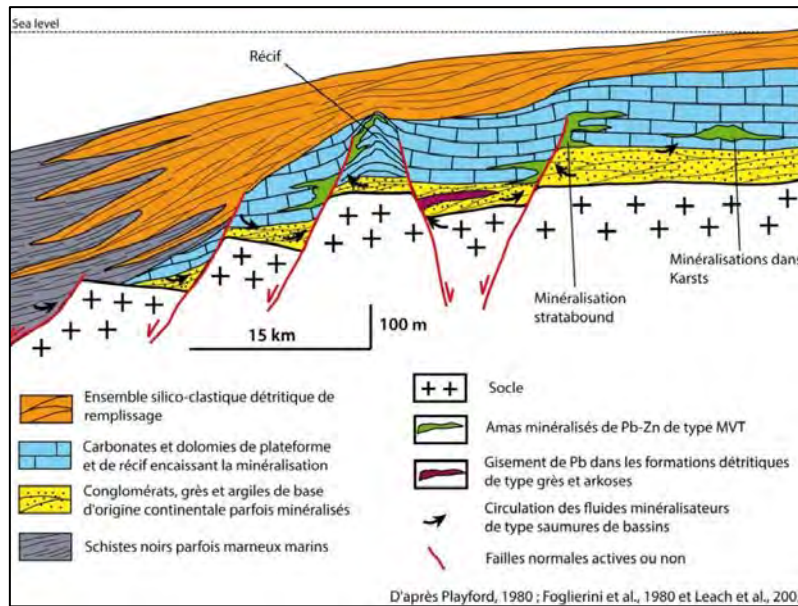


Figure 9 : Coupe schématique représentant le contexte de mise en place des gisements de type MVT et de type Pb dans les formations détritiques de type grès et arkoses (source : rapport BRGM/RP 68364)

La-Croix-de-Pallières

Le gisement de La-Croix-de-Pallières est le gisement de type MVT le mieux connu de la bordure sous-cévenole.

Les amas qui ont été exploités correspondent à des lentilles concordantes avec les niveaux dolomitiques. Ils se répartissent sur cinq niveaux stratigraphiques de l'Hettangien.

Une partie de la minéralisation est aussi constituée par un remplissage de fractures dans les zones tectonisées en relation avec les amas cités précédemment. Par ailleurs, des lentilles d'assez faibles extensions sont aussi reconnues vers le mur de la faille de Pallières.

Mine Joseph et grattages annexes

Le gîte de la mine Joseph est localisé sur le flanc est et à la terminaison méridionale du horst de Pallières.

Les minéralisations, principalement pyriteuses sont réparties dans les formations du Trias, les calcaires marneux et dolomies cubiques du Sinémurien.

La minéralisation principale exploitée à la mine Joseph correspond à une lentille de dolomie dans les marno-calcaires du Sinémurien, au toit des marnes noires à lentilles gréseuses du Trias. Les sulfures (pyrite, galène, sphalérite) sont disséminés dans des fissures à remplissage principalement calcitique. Le drainage minier observé aux pieds des haldes, principalement des arkoses pyritisées, n'est pas tamponné par cette gangue carbonatée.

Valensole

Au niveau du secteur de Valensole, une petite structure anticlinale kilométrique laisse apparaître au cœur les calcaires du Sinémurien et du Pliensbachien (Lias).

Le minerai correspond à des dolomies grises noirâtres, cristallines, recoupées par des réseaux de diaclases à calcite avec des mouches de galène et de sphalérite.

1.3.3.2 Gisement de plomb dans les formations détritiques de type grès et arkoses

L'environnement de formation de ce type de minéralisation est similaire à celui des MVT. Cependant, les formations détritiques encaissantes peuvent être fluviales ou marines.

Ce type de minéralisation est caractérisé par une morphologie stratiforme⁵ et un caractère disséminé marqué. La minéralisation est caractérisée par la présence de sulfures en très grande quantité avec principalement galène, pyrite (FeS₂), sphalérite, chalcopryrite (CuFeS₂) et arsénopyrite (FeAsS).

Le plomb proviendrait de l'altération des feldspaths présents soit dans le substratum (granitoïdes en particulier) soit dans les arkoses. La différence de solubilité du plomb par rapport au zinc dans les environnements réducteurs expliquerait sa seule présence dans ce type de minéralisations.

Les minéralisations de la zone encaissée au sein des formations détritiques du Trias peuvent être rapportées à ce type de gisement, bien que certains soient composés de pyrite.

Gisement de Carnoulès (Concession de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille)

La minéralisation de Carnoulès est localisée dans les conglomérats de base du Trias. Elle s'étend depuis la vallée de l'Amous au sud, jusqu'au lieu-dit la Fabrique, au nord-est.

À Carnoulès, les zones minéralisées s'organisent en lentilles d'allongement N-S à NNE-SSW, formant aussi des chapelets dans des bandes NNW-SSE. Ces directions correspondent à celles des barres conglomératiques ainsi qu'aux failles structurant le horst.

Ces lentilles ont une longueur de 200 à 300 m pour une largeur de 50 à 100 m.

La minéralisation est principalement constituée par de la pyrite, de la marcassite, de la galène, plus rarement de la sphalérite, des arséniures d'argent comme la proustite, des sulfosels de cuivre. La gangue est à quartz et barytine. La galène comporte fréquemment des inclusions de chalcopryrite, de sulfosels et de cuivre gris.

Gisement de Saint-Jean-du-Pin

Le minerai exploité du gisement de Saint-Jean-du-Pin était principalement de la calamine, de la pyrite et de la sphalérite. Les résultats de la campagne de sondage de 1950-1953 ont permis de mettre en évidence la structure des minéralisations correspondant à des lentilles stratiformes comportant une minéralisation diffuse disséminée, répartie dans plusieurs niveaux lithostratigraphiques du Trias.

L'arkose triasique est imprégnée par des sulfures de fer (marcassite et pyrite) avec une gangue quartzreuse. Un deuxième type de minerai correspond à une brèche à pyrite et sphalérite à gangue carbonatée.

Gisement de La Parade

Au niveau de La Parade, de nombreux chapeaux de fer barytiques sont connus dans des psammites⁶ feldspathiques ferruginisées du Trias de base, qui reposent sur une formation de

⁵ Restreinte à une seule formation sédimentaire et non séquentielle à la stratigraphie.

⁶ Roche sédimentaire détritique, riche en quartz et en muscovite

grès arkosiques de 3 mètres de puissances maximum. Le minerai exploité serait essentiellement pyriteux.

Gisement du Pradinas

Exploité au cours de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, le gisement du Pradinas est localisé dans des formations principalement gréso-dolomitiques du Trias de base, formant une bande étroite de direction NE-SW immédiatement à l'ouest de la faille occidentale du horst de Pallières. Cette zone est fortement tectonisée.

La minéralisation se présente sous différents gîtes, la plus conséquente correspondant au premier type :

- des imprégnations dans des lentilles dolomitiques formant des amas stratoïdes ;
- des filonnets quartzeux à sulfures dans des argiles gréseuses noires ;
- des arkoses et grès arkosiques à ciment sulfuré ;
- une brèche à éléments d'arkoses imprégnée de sulfures ;
- des filonnets à sphalérite ou pyrite dans le granite.

Les indices au niveau du ravin des Combettes présentent des minéralisations similaires à sphalérite dans le Trias de base et à pyrite dans l'Hettangien dolomitique.

Au niveau de Corbès des filons bréchiques minéralisés à mouche de galène et/ou pyrite au sein du granite ont fait l'objet de tentatives d'exploitation.

Gisement de la Baraquette

Ce gîte a produit au milieu du XIX^{ème} une cinquantaine tonnes d'un minerai pyriteux localisé dans les marnes du Trias supérieur, et correspondant à des lentilles irrégulières interstratifiées d'une puissance maximum de 0,75 m.

1.3.4 Synthèse

Les minéralisations à Pb-Zn de la bordure sous-cévenole se répartissent depuis le Trias de base jusqu'au Sinémurien (Figure 10).

Deux grands types de minéralisations sont présents sur la zone d'étude, les gisements de type MVT, localisés dans les formations carbonatées du Trias et du Lias Inférieur et les gisements de plomb associés aux grès et arkoses, rencontrés dans les formations détritiques du Trias de base.

La localisation des minéralisations est difficile à prévoir, mais certains contrôles structuraux ont pu être mis en évidence, notamment dans le bloc effondré du horst de Pallières. Les failles ayant favorisé la circulation des fluides minéralisateurs restent cependant très difficiles à identifier.

Pour le deuxième type de minéralisations (gisements de plomb associés aux grès et arkoses), un niveau de grès arkosiques correspondant à des paléosystèmes fluviaux représenterait l'unique piège.

La relation génétique entre ces deux types de minéralisations n'a pas été clairement établie, en dépit de la proximité spatiale évidente.

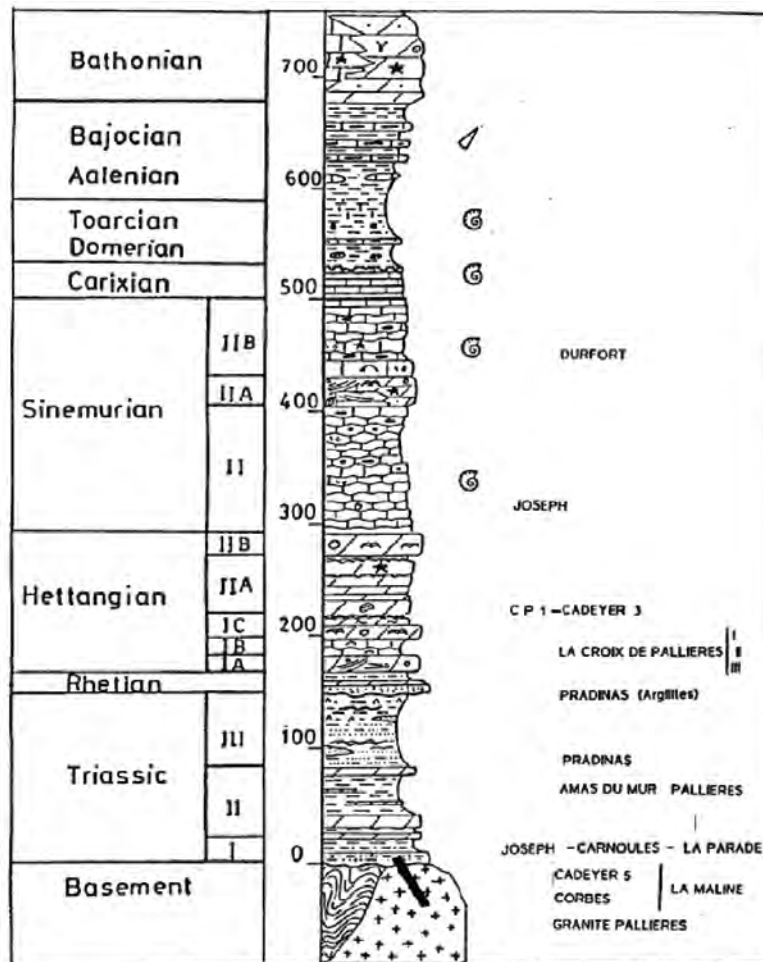


Figure 10 : Position des principaux gisements et indices de la bordure sous-cévenole entre Alès et Durfort dans une colonne stratigraphique "type" (source : rapport BRGM/RP 68364 - modifié d'après Sureau et Le Nindre, 1988)

L'étude bibliographique et les travaux de terrain ont montré l'existence d'un grand nombre de minéralisations naturelles sur le secteur concerné par l'étude.

Même si la majorité de celles-ci ne représentent pas des concentrations qui auraient pu être économiques lors des périodes d'exploitations minières, elles étendent très fortement les zones où des teneurs en métaux et métalloïdes importantes sont potentiellement présentes.

Bien que des niveaux pièges, comme les passées arénitiques des formations calcaires et dolomitiques du Lias inférieur à moyen, aient été identifiés ainsi que des contrôles structuraux (failles) pour la localisation d'une partie des minéralisations à Pb/Zn de type MVT, la difficulté d'identifier les structures sur le terrain et certains faciès stratigraphiques rend très difficile la prédiction de la localisation de minéralisations.

Au regard de ces informations, la présence de sols naturellement minéralisés sur le secteur d'étude est avérée, sans que leur localisation puisse être précisément et exhaustivement délimitée.

Aussi, les teneurs naturelles en éléments trace métalliques dans ces sols peuvent être conséquentes. Ces teneurs peuvent potentiellement engendrer des problématiques sanitaires sur les usages des sols et de l'eau, par contact direct ou par transfert dans les différents milieux d'exposition, sans lien avec les anciens travaux minières.

1.4 Contexte hydrogéologique

Une étude hydrogéologique du secteur a été réalisée dans le cadre du volet « hydrogéologie » de l'étude sanitaire et environnementale. Cette étude hydrogéologique est contenue dans le rapport « Avis hydrogéologique » rapport BRGM/RP 68260-FR (Vigouroux, 2018)⁷.

Le secteur d'étude est situé à l'aplomb de la Masse d'Eau (ME) dont le code est FRDG532⁸ : « **Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard)** ».

La ME FRDG532 sépare les Cévennes au Nord-Ouest, de la région des Garrigues au Sud-Est et de la vallée du Rhône au Nord-Est. Elle se situe au Nord du département du Gard et se prolonge dans le département de l'Ardèche pour former une bande de 125 km de long environ, allongée selon un axe de direction SO-NE, compris entre Sumène au sud et La Voulte-sur-Rhône au nord. Elle est subdivisée en différentes entités hydrogéologiques dont l'entité 533AR pour le secteur de la présente étude.

L'entité 533AR des « **Calcaires du Lias et Jurassique de la bordure cévenole entre Alès et Sumène** », constitue la partie sud orientale de la bordure sous-cévenole, qui fait la transition entre les Cévennes au Nord et la région des garrigues gardoises au Sud. Elle couvre une superficie de 208 km² au N-O du département du Gard. Cette entité s'étend de St Jean du Gard au Nord-Ouest à Alès au Nord Est, St Hippolyte du Fort au Sud Est et Sumène au Sud-Ouest. Elle couvre aussi la commune d'Anduze. Cette entité comprend essentiellement des réservoirs dans les grès du Trias et surtout dans les dolomies et les calcaires de l'Hettangien et du Bathonien. Compartimentés par une fracturation intense, la caractérisation individualisée de ces aquifères y est complexe.

Sur ce secteur, deux types d'aquifères caractérisent la circulation des eaux souterraines :

1) Les aquifères calcaires qui se développent :

- dans le Jurassique en donnant naissance à quelques sources pérennes. Ces aquifères très compartimentés sous l'effet de la tectonique ne peuvent entretenir des débits élevés hors des périodes de crues ;
- dans le Crétacé où ils alimentent quelques sources de faible débit. Ces aquifères offrent peu d'intérêt ;
- le meilleur réservoir est constitué par le Barrémien à faciès Urgonien dont les développements karstiques offrent de fortes capacités hydrauliques ;
- dans le Tertiaire où les calcaires ont une extension trop réduite et une perméabilité trop faible pour que les aquifères présentent un grand intérêt.

2) Les aquifères alluviaux :

C'est dans les seules zones à écoulement de surface permanent que ces aquifères présentent un intérêt. Les alluvions des vallées ont généralement une bonne perméabilité et les meilleurs débits sont obtenus au voisinage des écoulements.

Le contexte hydrogéologique est surtout lié aux conséquences d'un contexte géologique qui induit un compartimentage marqué avec des aquifères divers, d'importance très variable et de capacité de production spécifique. Dans ce contexte, la **continuité hydraulique entre ces compartiments n'est pas clairement avérée**.

⁷ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

⁸ <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/milieux-aquatiques/eaux-souterraines/mdosout2015>

1.5 Contexte hydrologique

La zone d'étude se trouve dans le bassin versant du Gardon (également nommé Gard), qui présente une superficie de 2 030 km².

Les principaux cours d'eau qui constituent le Gardon sont dénommés « Gardon » complété du nom d'un village qu'ils traversent. On retrouve ainsi plusieurs branches parallèles, axées Nord-Ouest/Sud-Est : Gardon d'Alès, de Mialet, de Saint-Jean ou encore d'Anduze.

Le réseau hydrographique principal de la zone d'étude est reporté dans le tableau 6 suivant et sur la Figure 11.

Affluent niveau 3 (amont système)	Affluent niveau 2	Affluent principal de niveau 1	Cours d'eau aval système
Paleyrolle	Ourne	Gardon d'Anduze	Gardon
Salindrenque	Gardon de Saint-Jean		
Gardon de Mialet			
Aiguesmortes			
Reigous	Amous		
-	Ruisseau l'Alzon	Gardon d'Alès	

Tableau 6 : Organisation du réseau hydrographique principal de la zone d'étude

Les principales caractéristiques des cours d'eau de la zone d'étude sont synthétisées dans le tableau 7 ci-dessous.

Nom	Linéaire (km)	Surface du bassin versant (km ²)
Alzon	14	28
Gardon d'Alès	65	443
Gardon de Mialet	43	242
La Salindrenque	23	68
Gardon de Saint-Jean	50	267
Amous	9	20
Ourne	11	16
Gardon d'Anduze	68	631
Gardon	144	2 030

Tableau 7 : Principales caractéristiques des cours d'eau de la zone d'étude (source : SAGE du bassin-versant du Gardon)

Le réseau hydrographique présente un chevelu en arête de poisson, très dense, avec des thalwegs courts, souvent à sec en période estivale (ruisseau de Naville, Valat de Serre, ruisseau de Graviès, ruisseau de Pallières, ruisseau des Combettes, etc.).

La disposition du réseau hydrographique et le caractère typiquement méditerranéen du climat conditionnent le régime des eaux en surface et par contrecoup, celui des eaux souterraines selon la nature et la situation des divers réservoirs aquifères.

Du point de vue du régime, le fait majeur est l'irrégularité tant saisonnière qu'annuelle et interannuelle des écoulements. Ainsi, le débit du Gard peut varier dans des proportions considérables d'un étiage à 1,5 m³/s à une période de crue de plusieurs milliers de m³/s lors des épisodes dits cévenols.

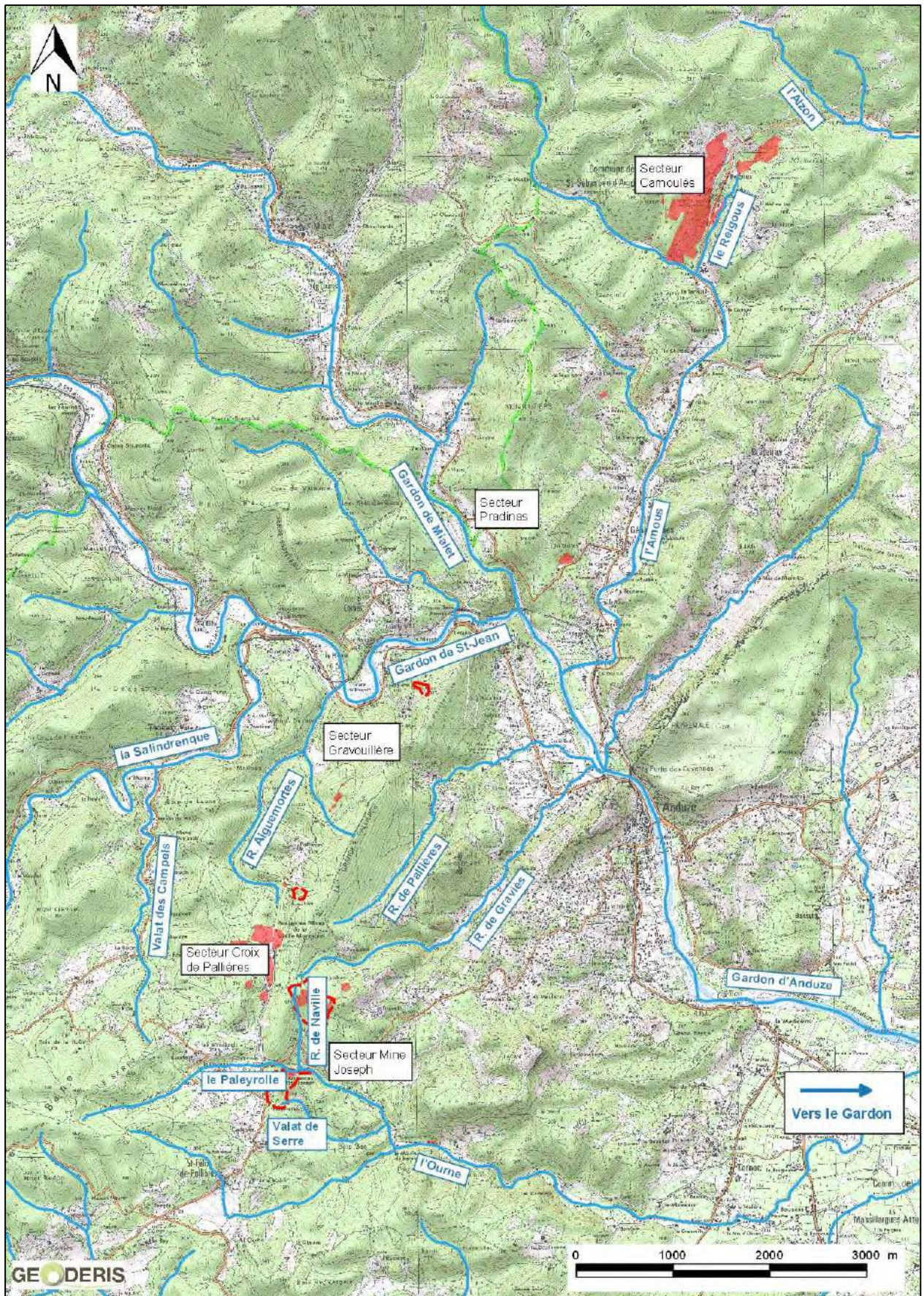


Figure 11 : Réseau hydrographique principal du secteur d'étude. En rouge se trouvent les anciens travaux et dépôts miniers

1.6 Climatologie

La zone d'étude fait partie du domaine climatique méditerranéen de type III dont elle présente pleinement les caractéristiques :

- un été généralement chaud et sec, un hiver frais et humide (Figure 12) ;
- une pluviométrie très irrégulière, caractérisée par des épisodes violents à la fin de l'été et à l'automne qui peuvent atteindre des centaines de millimètres d'eau en 24h (les épisodes cévenols) et une pluviométrie plutôt abondante au printemps ;
- un régime des cours d'eau très irrégulier, avec des crues soudaines pouvant être catastrophiques et des étiages très marqués (assecs récurrents en été sur certains tronçons).

La pluviométrie s'échelonne de 1 000 mm/an à 1 250 mm/an (Figure 13).

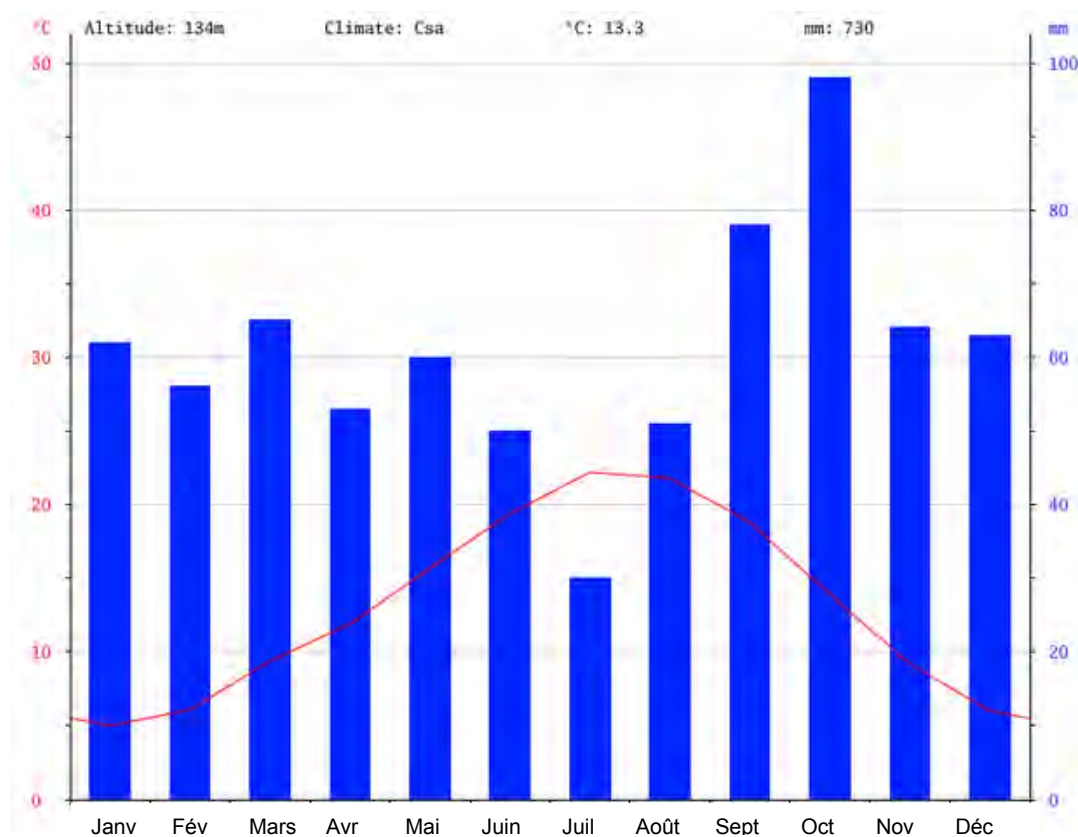


Figure 12 : Diagramme climatique d'Anduze (source : <https://fr.climate-data.org/europe/france/languedoc-roussillon/anduze-66530/>)



Figure 13 : Pluviométrie annuelle du secteur d'étude (source : SMAGE des Gardons, BCEOM)

Ce contexte climatique global n'exclut bien entendu pas certaines irrégularités thermiques et pluviométriques : des pluies orageuses brutales et intenses peuvent éclater en été, et l'hiver peut être doux ou connaître des gelées tardives. Par ailleurs les étiages se prolongent fréquemment en septembre voire jusqu'en novembre. Certaines périodes hivernales peuvent par ailleurs être particulièrement sèches (hiver 2011/2012).

À ces variations extrêmes entre saisons arrosées et saisons sèches s'ajoute la brutalité des changements. Suite à un été sec, des précipitations torrentielles peuvent atteindre plusieurs centaines de millimètres d'eau en 24 heures. Par exemple, les 8 et 9 septembre 2002, un cumul de 687 mm en 24h a été observé sur Anduze. Les périodes les plus arrosées se situent généralement à l'automne : notamment en octobre, secondairement au printemps ou l'hiver (janvier et février pouvant être des périodes de fortes eaux).

1.7 Dynamique fluviale et phénomène d'érosion naturelle

Le transport solide constitue un des phénomènes les plus spectaculaires des crues Cévenoles. À Anduze, aux « portes des Cévennes », les jardins longeant le Gardon étaient autrefois régulièrement recouverts par 50 cm de graviers à chaque crue, qu'il fallait enlever dès le retrait des eaux pour retrouver le sol fertile.

Ces phénomènes d'érosion et de dépôt expliquent en grande partie la géométrie des lits mineurs disproportionnée au regard du débit ordinaire du cours d'eau. Ces dimensions s'expliquent par la nature friable des berges, leur faible hauteur et par la puissance des crues d'automne qui occupent périodiquement le lit.

En crue, les volumes transportés sont très élevés et peuvent atteindre des valeurs comprises entre 20 000 et 35 000 m³ dans le cas d'une crue type 1958.

1.8 SAGE des Gardons

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, etc.). Son objectif est l'atteinte d'un équilibre durable entre la protection et la préservation des milieux aquatiques et de l'environnement, et la satisfaction des usages et de l'aménagement du territoire.

La zone d'étude s'inscrit dans le périmètre du SAGE des Gardons, dont l'actuel périmètre a été validé par l'arrêté préfectoral n°2012-312-01 du 7 novembre 2012 modifié par l'arrêté n°2013-16-0011 du 16 janvier 2013. Il comporte 172 communes, et constitue également le périmètre du contrat de rivière, du PAPI⁹ et de l'agrément EPTB du SMAGE¹⁰ des Gardons. Il s'inscrit dans le SDAGE Rhône Méditerranée.

Le diagnostic environnemental du SAGE des Gardons, de par les perspectives d'évolution des usages du territoire et de la ressource en eau, indique que « *le secteur minier repose sur des incertitudes en lien avec les exploitations passées et leurs effets à moyen terme [...]. Ces éléments pourraient accroître considérablement la pression sur la qualité de l'eau, et notamment sur la gestion des toxiques qui constitue une thématique prioritaire sur le bassin* ».

Dans ce contexte, certains cours d'eau du secteur d'étude ont été classés en Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux¹¹ ou RNAOE à horizon 2021 (Tableau 8).

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	RNAOE 2021 ¹²	RNABE 2015 ¹³	Pressions à l'origine du risque	Remarques (suite à réunion d'échanges avec partenaires sur le RNAOE)
FRDR10026	Ruisseau de l'Ourne	Oui	Non	Prélèvement, hydrologie, morphologie	Demande d'ajout de la pression « substances dangereuses » avec l'ancien site minier de Saint-Félix-de-Pallières
FRDR10277	Ruisseau l'Amous	Oui	Oui	Prélèvement, hydrologie, morphologie, continuité	Demande d'ajout de la pression « substances dangereuses » en lien avec l'ancien site minier de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Tableau 8 : Risque RNAOE 2021 pour les ruisseaux de l'Ourne et de l'Amous - données non validées (source : SAGE du bassin-versant du Gardon)

Le secteur minier à l'étude est directement concerné par plusieurs objectifs et orientations de gestion de l'objectif général C - Améliorer la qualité des eaux (Tableau 9).

⁹ Programmes d'Actions de Prévention des Inondations

¹⁰ Etablissement Public Territorial de Bassin du Syndicat Mixte d'Aménagement et de Gestion Equilibrée des Gardons

¹¹ « Méthode mise en place par les instances de bassin en 2013 pour évaluer un Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux ou RNAOE. Les données ne sont pas encore validées mais donnent un bon aperçu des risques de non atteinte des objectifs » (source : SAGE des Gardons).

¹² Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux

¹³ Risque de Non Atteinte du Bon Etat écologique et chimique

Objectif	Disposition	Orientation de gestion / action
C2 : protéger et restaurer la ressource pour l'alimentation en eau potable	C2-3.1b	Le SAGE préconise une stratégie associant la reconquête de la qualité des ressources locales utilisées pour l'AEP et la poursuite des efforts menés dans l'amélioration du rendement des réseaux et de bon état des milieux. Cette disposition concerne les sources de pollutions pas ou peu maîtrisables des ressources captées (par exemple l'influence de l'ancien site minier de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille pour le taux d'arsenic).
C4 : Lutter contre les pollutions toxiques et les risques de pollutions accidentelles en priorisant les milieux très dégradés par les pollutions toxiques et les aires d'alimentation de captage	C4-1.1	Le SAGE préconise la réalisation d'études complètes sur les toxiques des cours d'eau drainant l'ancien site minier de Saint-Félix-de-Pallières (priorité 2).
	C4-1.2a	Le SAGE préconise un diagnostic plus fin de l'historique des activités minières. Les services de l'Etat en charge du suivi des activités minières (DREAL) sont pressentis pour la mise en œuvre de cette démarche.
	C4-1.2b	Le SAGE préconise que les gestionnaires des anciens sites miniers aient une vigilance accrue et une maîtrise des rejets contenant les substances toxiques. Cette vigilance implique notamment de réaliser un suivi régulier de la qualité des rejets miniers comme de la stabilité des dépôts et de mettre en œuvre l'ensemble des moyens nécessaires pour prévenir les rejets contenant des substances toxiques et pour traiter les éventuelles pollutions identifiées.
	C4-1.2c	Le SAGE encourage la mise en place d'un réseau de suivi des pollutions toxiques qui cible les secteurs géographiques liés aux anciennes exploitations minières et en mesure les paramètres spécifiques. Le SAGE encourage les services de l'Etat à assurer un suivi adapté de l'amont du Gardon d'Anduze : Saint-Félix-de-Pallières, Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (priorité 2).

Tableau 9 : Orientations de gestion et actions du SAGE des Gardons pour les anciens sites miniers de la zone d'étude (source : SAGE du bassin-versant du Gardon)

La stratégie du SAGE insiste sur la nécessité de maîtriser les risques de pollution d'origines minières. Il s'agit d'un volet important pour l'atteinte des objectifs de la DCE et au respect du principe de non dégradation.

2 PHASE INFORMATIVE - HISTORIQUE MINIER

Une étude historique détaillée du secteur a été réalisée dans le cadre du volet « Recensement et caractérisation des sources de contamination » de l'étude sanitaire et environnementale. Cette phase informative correspond au chapitre B du rapport GEODERIS référencé S2018-117DE¹⁴.

L'ensemble des documents, plans, schémas et coupes disponibles dans les archives DREAL ont fait l'objet de rapports de synthèses chronologiques. Ces rapports figurent en **annexe 1**.

2.1 Concessions de La-Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube

Les travaux miniers concernent les communes de Thoiras, Saint-Félix-de-Pallières, Tornac et Anduze.

Le périmètre des concessions est indiqué sur la Figure 14.

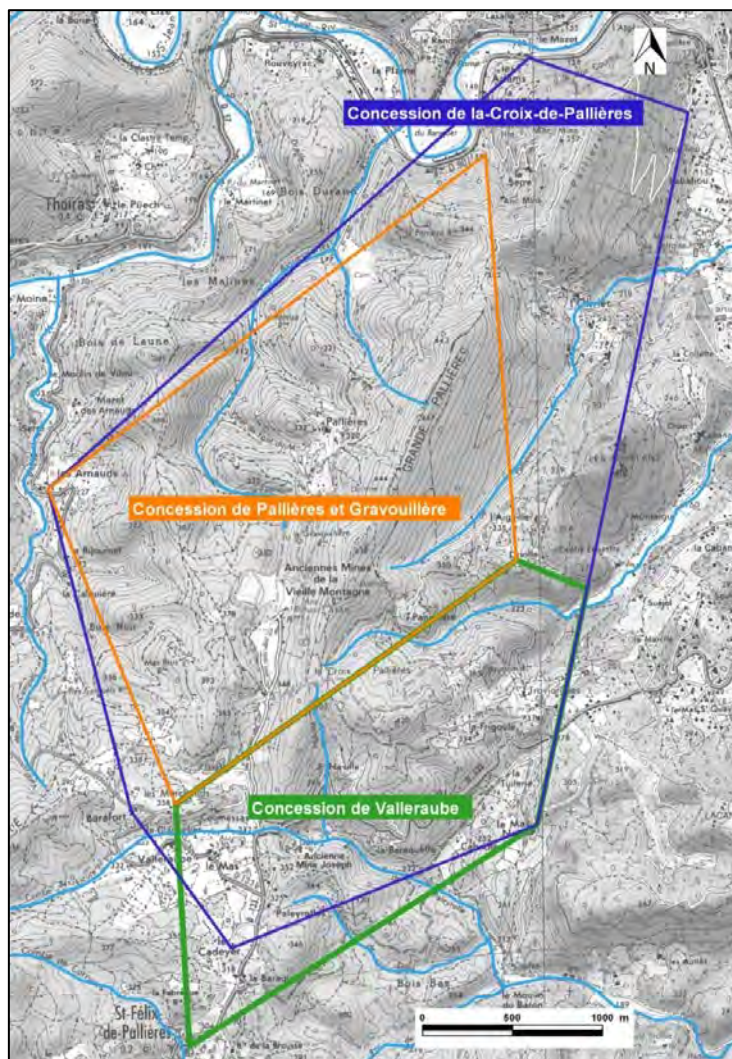


Figure 14 : Localisation des concessions de la Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère et Valleraube (fond : SCAN 25® de l'IGN)

¹⁴ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

2.1.1 Historique succinct des travaux

L'histoire des travaux sur ces concessions est complexe du fait de l'imbrication chronologique de trois titres miniers pour des substances différentes. Une synthèse est indiquée dans le Tableau 10 ci-après.

Concession	Informations historiques
Valleraube	<p>Mine exploitée pour la pyrite (disulfure de fer) avant que l'exploitation de la blende (sulfure de zinc) et de la galène (sulfure de plomb) ne devienne prépondérante.</p> <p>Gisement connu depuis l'époque gallo-romaine (vestiges de galeries étroites) et objets retrouvés (lampes à huile, outils) attestent d'une exploitation de la galène argentifère.</p> <p>1845 : réouverture de la mine Joseph et d'une ancienne galerie datant de l'Antiquité. Exploitation de la pyrite dans la mine Joseph par la méthode des chambres et piliers.</p> <p>1955 : fermeture de la mine Joseph.</p> <p>11 mars 1971 : déclaration de cessation des travaux sur la concession de Valleraube par la Société des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne. L'arrêté préfectoral du 16 juillet 1975 prend acte de cette déclaration.</p> <p>1990 : travaux de sécurisation du carreau de l'ancienne mine Joseph. Démolition des bâtiments en ruine, effondrement et nivellement des travaux souterrains.</p> <p>14 avril 2005 : un arrêté ministériel autorise la renonciation à la concession de Valleraube présentée par la Société UMICORE.</p>
La-Croix-de-Pallières	<p>1848 : institution de la concession pour l'exploitation du plomb, zinc et autres métaux au profit de la Société de Croix-de-Pallières (SCP) qui deviendra en 1853 la Société des Mines et Usines de Pallières (SMUP).</p> <p>Période d'exploitation du gisement : 1844 à 1888, 1911 à 1931 et surtout 1948 à 1971.</p> <p>Puits foncés : Huguet, Pastré, de l'Issart, n°0, n°1, n°2 et n°3, de la cantine, etc.</p> <p>Méthodes d'exploitation adaptées aux caractéristiques irrégulières du gisement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ tranches et chambres remblayées (minéralisation puissante) ; ○ tranches unidescendantes foudroyées ; ○ chambres et piliers abandonnés (parties minces) ; ○ chambres-magasin ; ○ chambres vides (amas peu étendus à éponte solide). <p>1926 : construction d'une usine de traitement du minerai (broyage et concentration).</p> <p>1971 : fin de l'exploitation.</p> <p>1991 : démolition des bâtiments du carreau de mine.</p> <p>19 mars 2004 : un arrêté ministériel autorise UMICORE à renoncer à la concession.</p>
Pallières et Gravouillère	<p>1812 : institution de la concession par décret impérial. Travaux restreints entre 1812 et 1874.</p> <p>1812 : construction d'une usine de vitriol.</p> <p>1890-1900 : Travaux au lieu-dit La Ferrière.</p> <p>Exploitation de la pyrite et du zinc : 1917 à 1919, puis 1923 à 1932.</p> <p>16 juillet 1971 : arrêté préfectoral donnant acte à la Société Vieille Montagne (SVM) de l'abandon définitif de tous les travaux.</p> <p>19 mars 2004 : un arrêté ministériel autorise UMICORE à renoncer à la concession.</p>

Tableau 10 : Données historiques concernant les travaux des concessions de Valleraube, La-Croix-de-Pallières et Pallières et Gravouillère

Plusieurs secteurs d'anciens travaux non localisés sur plan et avec peu d'informations sont signalés dans les documents d'archives consultés (Tableau 11).

Localisation	Travaux recensés en archive mais non localisés
Hameau de l'Olivier et Panissière	Travaux sur des mines de plomb argentifère.
Sud du hameau de Pallières	Travaux à ciel ouvert pour exploiter la couperose, à proximité d'une ancienne fabrique.
Flanc est de la montagne de La Gravouillère	Tranchée de 20 à 25 m de direction nord-sud, pour la recherche de la pyrite. Tranchée de 10 à 15 m de longueur, à 300 m au nord de la première.
Face à la mine Joseph	Gîte pyriteux exploré et exploité pour le minerai de fer (mine Curnier).
Col de Croix-de-Pallières	Travaux de recherche sur les chapeaux de fer.
La Baraque	Grattages superficiels à une dizaine de mètres d'une galerie.
Secteur Baudoin	Grattages de surface réalisés par la Société Vieille Montagne qui recoupèrent de petites galeries creusées par les romains.

Tableau 11 : Travaux recensés dans les documents d'archives consultés mais non localisés sur plans. Concessions de Valleraube, La-Croix-de-Pallières et Pallières et Gravouillère

Seuls les travaux des hameaux de l'Olivier et Panissière n'ont pu être localisés lors des investigations de terrain.

Des minières¹⁵ sont également évoquées à Roquebrune, en rive gauche du ruisseau du Paleyrolle à La Baraquette, et au Plan du Mas-Neuf.

2.1.2 Données de production

Les données de production connues sont indiquées dans le Tableau 12.

Localisation	Données de production
Valleraube	Mine Joseph : production mensuelle de 135 à 140 tonnes de pyrite et 5 t de galène (Procès-Verbal de visite de l'ingénieur des mines en date du 21 novembre 1875). Entre 1948 et 1955, 24 000 t de minerai renfermant 4,5% de plomb auraient été extraits.
Croix-de-Pallières	Entre 1880 et 1942 : 26 300 t de minerai (galène, sphalérite, calamine), dont 25 000 t entre 1921 et 1931 de concentré sulfuré avec 6 000 t de calamine, 29 t de galène et 576 t de pyrite. Entre 1948 et 1971 : 800 000 t de minerai tout-venant, à une concentration moyenne de 13,6% (Zn + Pb), soit environ 108 500 t de métal contenu, pour une production de plus de 22 500 t de plomb et de plus de 66 000 t de zinc. Concentration des minerais par flottation. L'usine de traitement de La-Croix-de-Pallières a produit près d'un million de tonnes de rejets de laverie, évacués par voie hydraulique puis stockés dans un bassin de décantation. En 1961, mise en exploitation par la SVM des haldes de la mine. Production en test de 4 t de plomb et 14 t de zinc. Tests abandonnés car produits trop riches en calamine. Au total, entre 1844 et 1971, la mine a produit 80 000 t de Zn, 34 000 t de Pb, 30 t d'Ag, 520 t de Cd et 28 t de Ge.
Pallières et Gravouillère	Entre 1917 et 1919 : production de 5 t de pyrite par jour. Entre 1923 et 1932 : 25 000 t de concentrés de calamine, galène et pyrite.

Tableau 12 : Données de production des concessions de Valleraube, La-Croix-de-Pallières et Pallières et Gravouillère

¹⁵ Minière : exploitation artisanale ancienne non couverte par un titre minier, et non classée comme « mine » ou « carrière »

2.1.3 Bâtiments et installations de surface

Mine Joseph

Les installations et bâtiments de surface recensés au niveau de la mine Joseph sont indiqués dans le Tableau 13.

Localisation	Bâtiments et installations de surface
Mine Joseph	<p>Ancienne laverie signalée au niveau de la mine Joseph dans un témoignage de M. Chaudesaigues (Grasset, 2017), rapidement remplacée par la laverie des Autiés. Aucun plan de localisation de cette ancienne laverie n'a pu être retrouvé.</p> <p>Installations et bâtiments recensés sur le carreau de mine (Figure 15) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ un atelier, une trémie, un magasin, des garages ; ○ des utilités (compresseurs, transformateurs) ; ○ des bureaux et logements.

Tableau 13 : Recensement des bâtiments et installations de surface liés à la mine Joseph

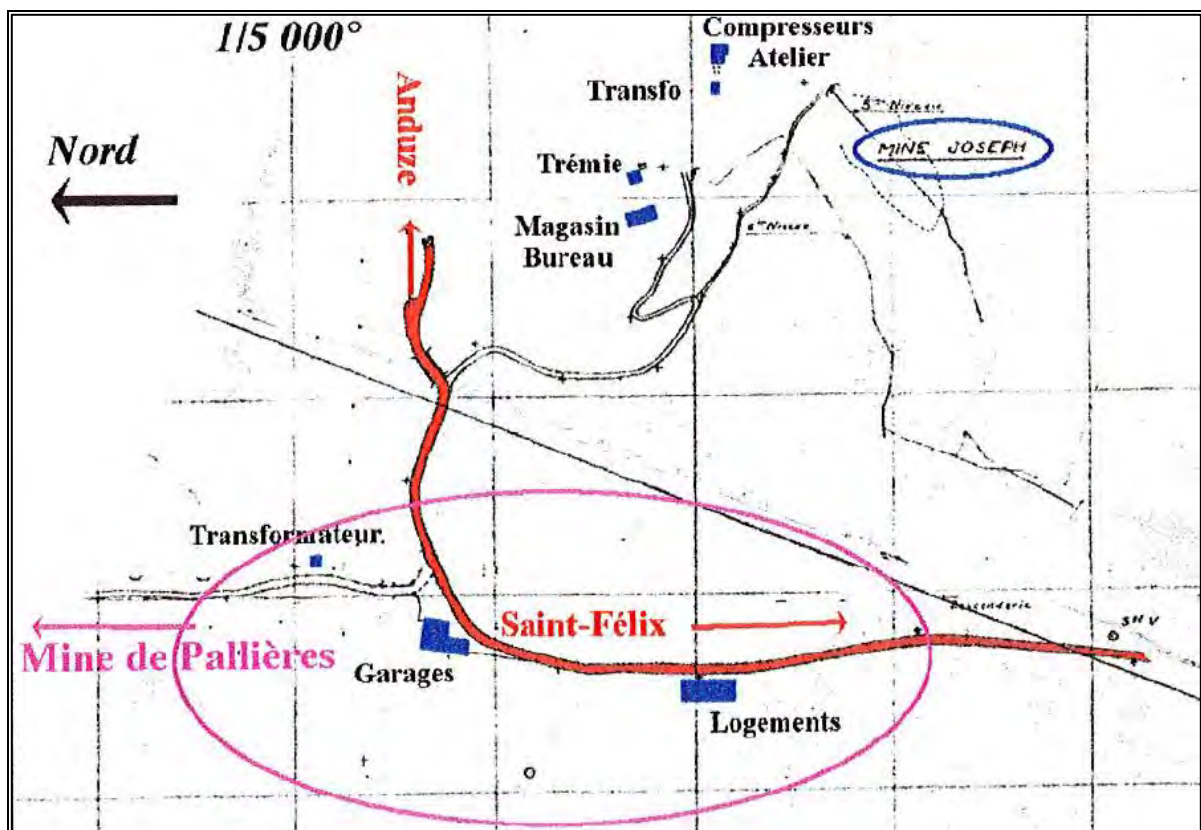


Figure 15 : Localisation des anciens bâtiments et installations du carreau de la mine Joseph (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998)

Mines de Pallières et Gravouillère

Les installations et bâtiments de surface recensés au niveau des mines de Pallières et Gravouillère sont indiqués dans le Tableau 14.

Localisation	Bâtiments et installations de surface
Secteur Gravouillère	<p>Ancienne fabrique (usine à vitriol ; La Fabrique) pour extraire du minerai un sulfate de fer (couperose verte) exploitée entre 1813 et 1856 au sud du hameau de Pallières (Figure 16).</p> <p>Ancienne laverie sur les bords du ruisseau Aiguesmortes, à l'aval de la mine de La Gravouillère (Figure 17). Cette laverie aurait fonctionné entre 1890 et 1900.</p>
Secteur carreau de mine de Pallières	<p>1926 : <u>première usine de traitement</u> du minerai (broyage et concentration) signalée à proximité du puits n°2. Localisation incertaine.</p> <p>1940 : mise en route d'une <u>laverie d'essai</u> pour le traitement des sables, provisoirement arrêtée en octobre 1941 suite à des pannes du moteur. Localisation incertaine.</p> <p>Août 1948 : mise en service d'une <u>laverie moderne</u> avec traitement des sulfures (galène, blende et pyrite) par flottation à proximité du puits n°3. L'installation était soumise à la législation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes de 3ème classe, les inconvénients correspondants étant « l'altération des eaux et les émanations nuisibles ». Produits réactifs employés : cyanure de sodium, chaux et carbonate de chaux, sulfate de cuivre et de zinc, sulfure de sodium, éthyle et amyloxanthate de potassium et huile de pin.</p> <p>Bâtiments et installations minières recensés au carreau de la mine (Figure 18) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ laveries avec des bassins de décantation ; ○ un dépôt de résidus de traitement ; ○ des fours ; ○ des ateliers, magasins, laboratoires, transformateurs, salle des pompes, etc. ; <p>Des fours de calcination de la calamine étaient également présents sur le site.</p>

Tableau 14 : Recensement des bâtiments et installations de surface du carreau de mine de Pallières et de Gravouillère

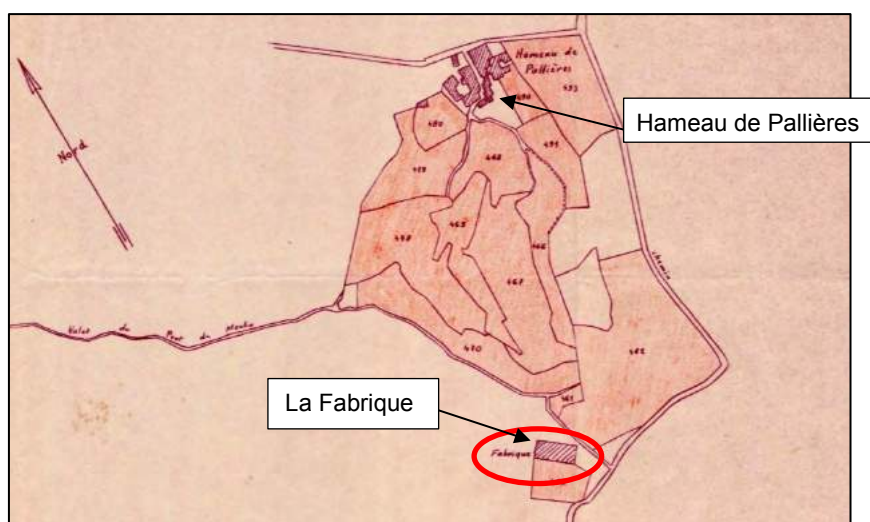


Figure 16 : Localisation de La Fabrique au hameau de Pallières (source : archives DREAL)

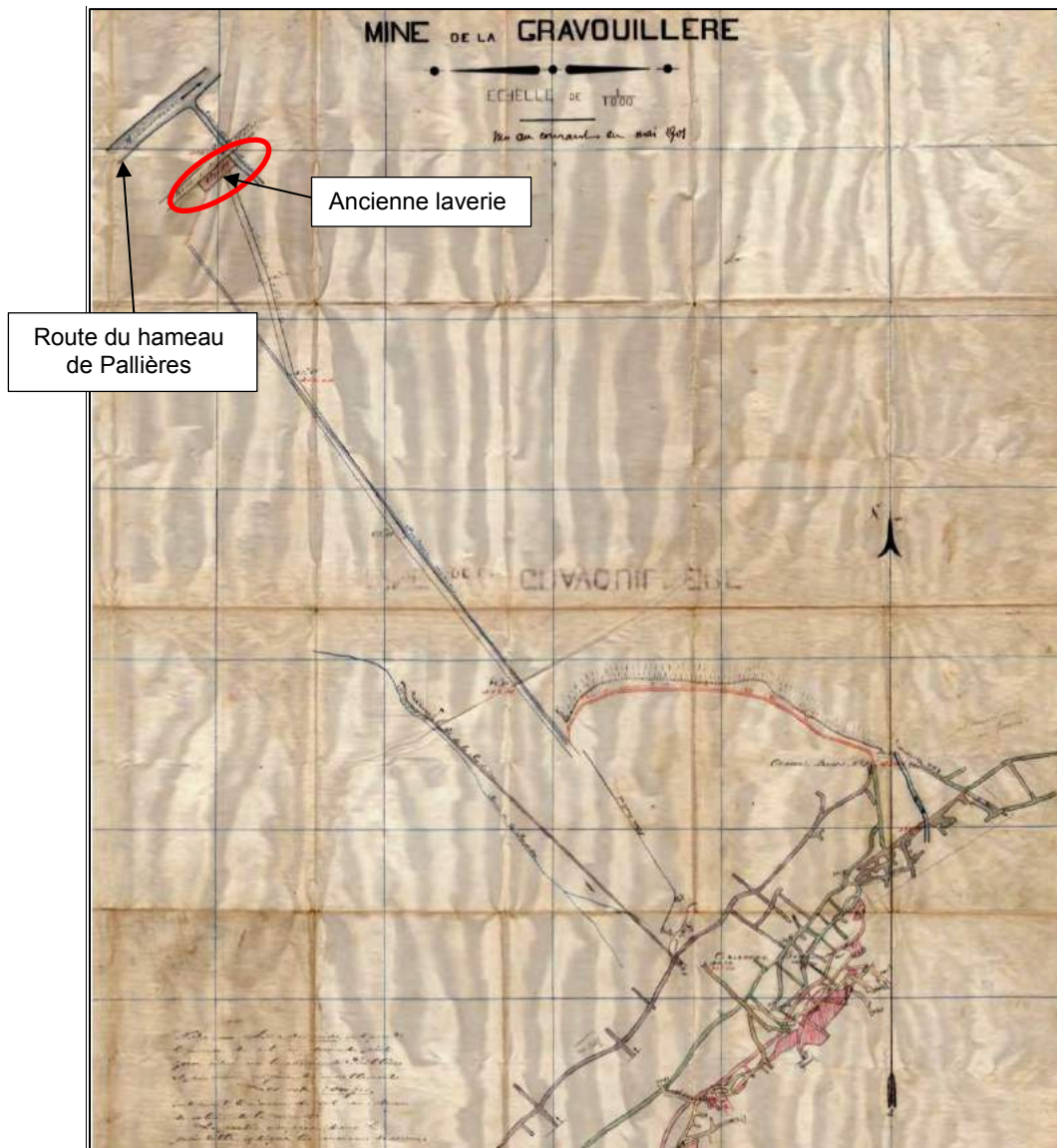


Figure 17 : Localisation de l'ancienne laverie à l'aval de la mine de La Gravouillère
(source : plan des travaux en 1901, archives DREAL 6.2.10)

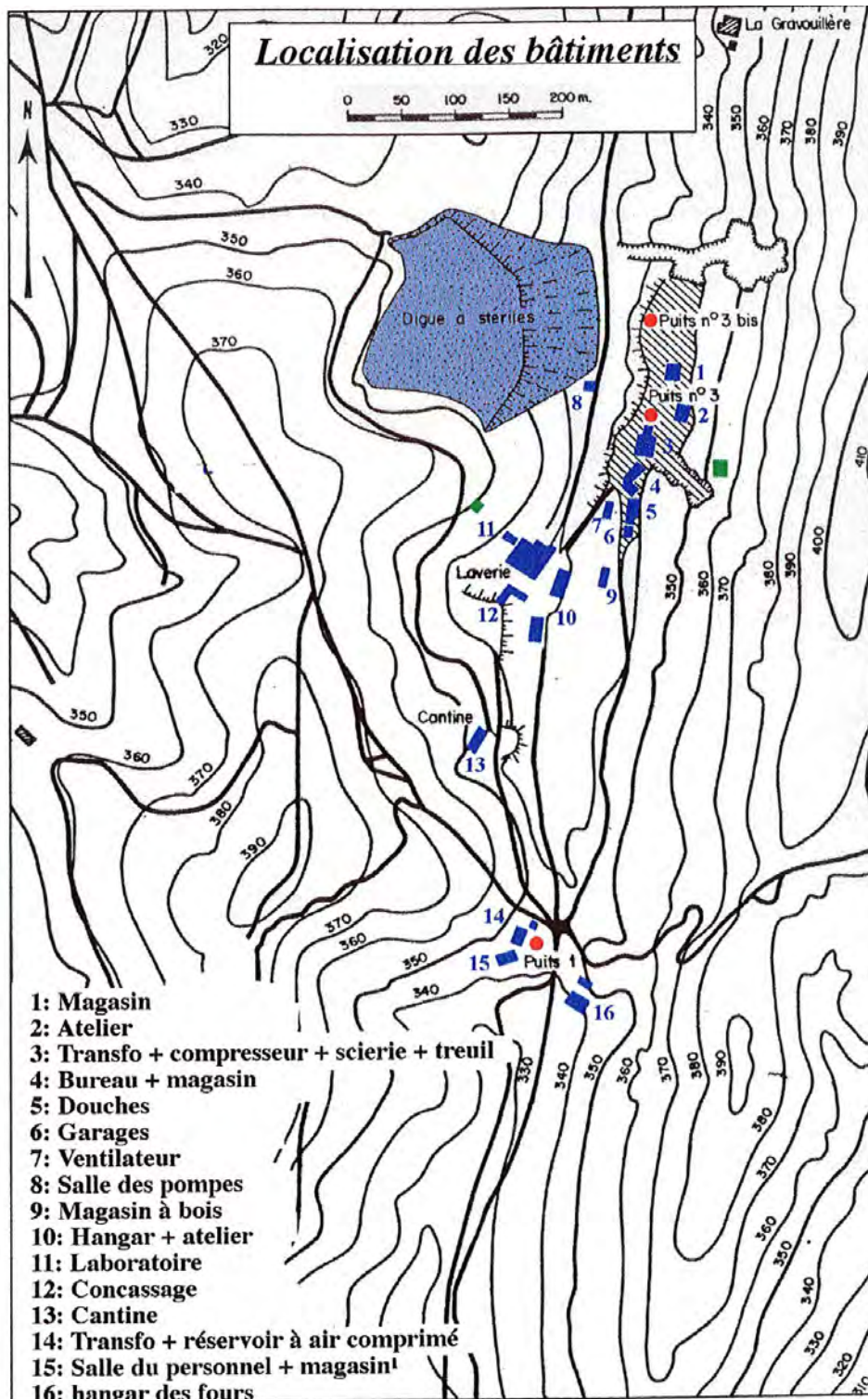


Figure 18 : Localisation des anciens bâtiments et installations du carreau de la mine de Pallières (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998)

➤ DEPOT DE RESIDUS DE TRAITEMENT DE LA MINE DE PALLIERES

Le traitement du minerai sur le carreau de la mine de Pallières dans la laverie moderne a produit près d'un million de tonnes de déchets, majoritairement stockés au niveau d'un bassin créé en partie nord de l'ancien carreau (Photographies 1 et 2).



Photographies 1 et 2 : Dépôt de résidus de traitement au nord du carreau de mine de Pallières

Les résidus étaient évacués par voie hydraulique grâce à une pompe à pulpe et une tuyauterie jusqu'au bassin de décantation situé au nord de la laverie face au puits n°3, dans la partie amont du ruisseau d'Aiguesmortes. Ce bassin s'étend sur 3 hectares.

Le bassin forme un demi-cercle planté de piquets de stabilisation en bois, tournant sa convexité vers l'est. La digue retient à l'amont le bassin constitué de fines.

La masse stockée est de l'ordre de 900 000 t. Les matériaux ont majoritairement une granulométrie de 0-200 µm, formant un immense dépôt de produits fins et gris et localement raviné.

Le principe de constitution de la digue de retenue du bassin de décantation est illustré en Figure 19. Un cyclone, placé en tête de digue, sépare les éléments grossiers de la pulpe contenant les fines. La pulpe se décante dans le bassin constitué derrière la masse des éléments grossiers qui forment alors un barrage. Les eaux clarifiées du bassin se déversent dans une tuyauterie passant sous la digue. Les eaux de surverse rejoignent le ruisseau d'Aiguesmortes. Le cyclone et la bouche d'exhaure sont progressivement surélevés parallèlement à la constitution du dépôt.

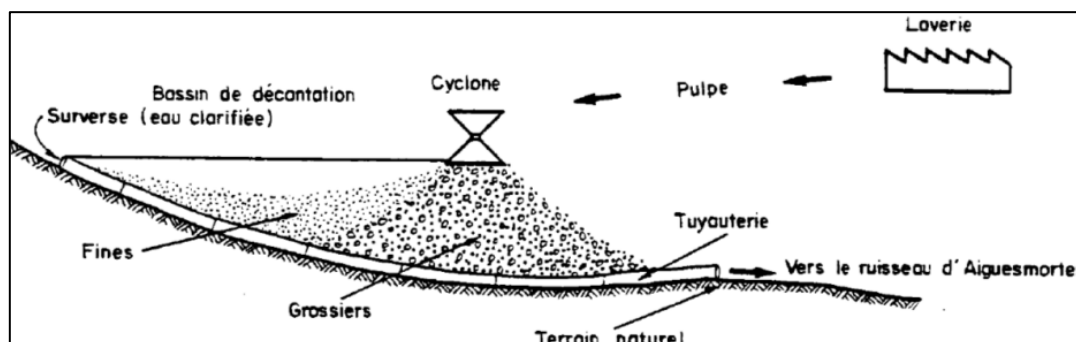


Figure 19 : Principe de constitution de la digue de retenue du bassin de résidus de traitement (source : Rapport BUGECO, 1998)

Dans le cadre de la procédure de renonciation aux titres miniers sur les concessions de La-Croix-de-Pallières, Vallerabe, et Pallières et Gravouillère, des études et travaux de réaménagement ont été réalisés entre 1994 et 1996 sur le dépôt de résidus de traitement.

Les études préliminaires se sont déroulées en 1994 et ont consisté en :

- un levé topographique ;
- le forage d'un piézomètre d'une profondeur de 26 m (avec le sol naturel à une profondeur de 23,5 m) ;
- une campagne d'analyses en vue de caractériser le matériau du dépôt et afin d'orienter le choix du type de végétation à adopter pour une revégétalisation du dépôt.

La première phase de travaux s'est déroulée en 1995 et a compris notamment :

- la création d'une tranchée drainante autour de la digue d'une longueur de 580 m ;
- la mise en place de 150 tonnes de blocs pour l'enrochement du pied est de la digue ;
- le reprofilage du plateau du dépôt : amenée et épandage de 15 000 m³ de terre sur son ensemble (soit une épaisseur annoncée comprise entre 30 cm et 50 cm) ;
- la plantation d'arbres et l'ensemencement.

Une seconde phase de travaux a été effectuée en 1996 avec :

- l'apport et la mise en place de 7 000 m³ de terre pour combler les ravines ;
- la mise en place de 16 850 m² de biojute pré-ensemencé sur les flancs de la digue ;
- la mise en place d'une plantation sur le restant toujours à une densité de 2 500 plants à l'hectare.

La position de la tranchée drainante et des travaux d'enrochement est indiquée sur la Figure 20.

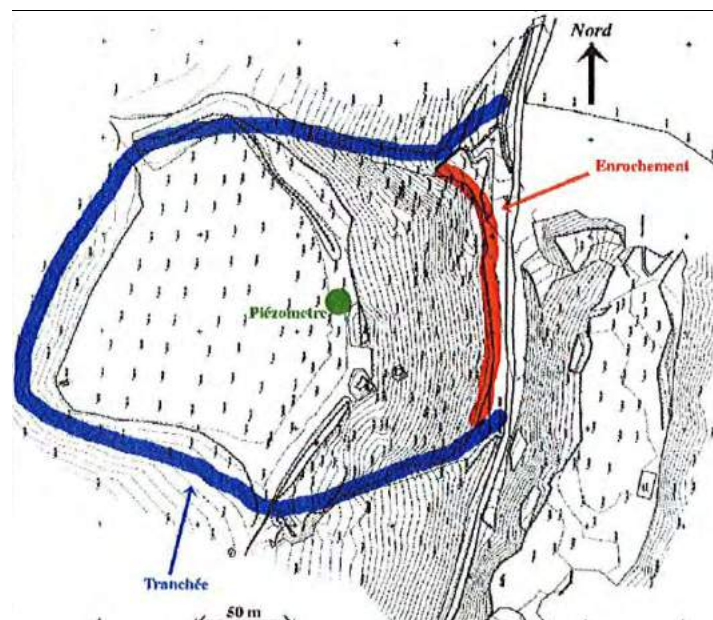


Figure 20 : Travaux réalisés au niveau du dépôt de résidus de traitement (source : Union Minière et BUGECO, 1998)

Ce dépôt fait actuellement l'objet d'une étude de stabilité par l'ancien exploitant.

2.2 Concession de Valensole

Les anciens travaux miniers connus en lien avec la concession de Valensole concernent les communes de Saint-Félix-de-Pallières, Tornac et Durfort.

Le périmètre de la concession est indiqué sur la Figure 21.

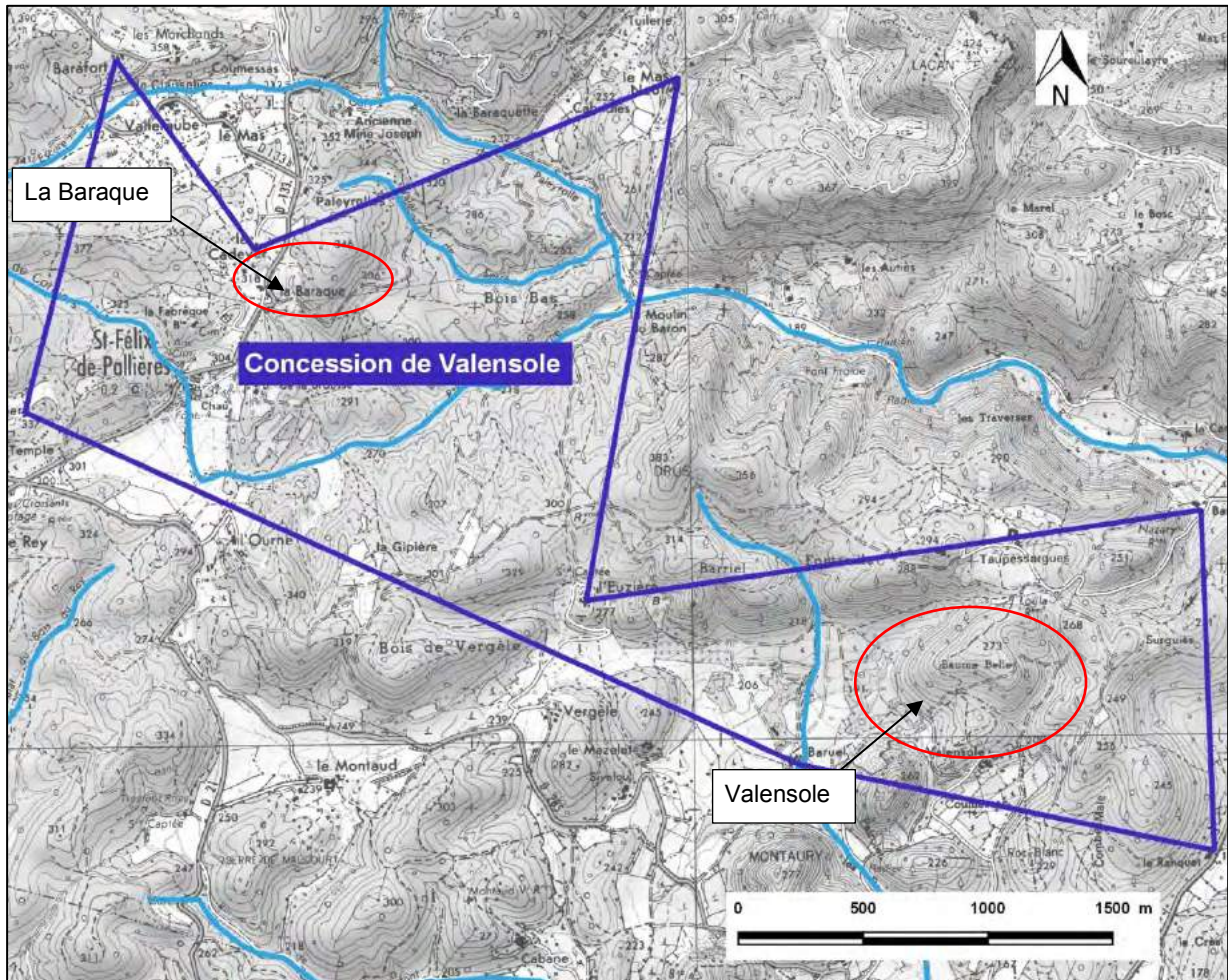


Figure 21 : Localisation de la concession de Valensole (source : SCAN 25[®] de l'IGN)

2.2.1 Historique succinct des travaux

Une synthèse de l'historique des travaux est indiquée dans le Tableau 15 ci-après.

Localisation	Informations historiques
<p>Nord du hameau de Valensole</p>	<p>L'ancienne mine se trouve à environ 400 m au nord du hameau de Valensole (Figure 22). Titre minier attribué pour le zinc, le plomb, le cuivre et les métaux associés, le fer excepté.</p> <p>Depuis un temps immémorial, les habitants du pays exploitaient et vendaient l'alquifoux (sulfure de plomb) aux potiers d'Anduze pour la fabrication du vernis servant à imperméabiliser les pots de terre cuite. La calamine et la blende étaient laissées sur place.</p> <p>Les travaux de grattages de surface, galeries et petites chambres ne semblent pas présenter de développements importants.</p> <p>1858 : institution de la concession.</p> <p>Entre 1858 et 1861 : travaux miniers du concessionnaire au nord du hameau de Valensole.</p> <p>Aucun plan de travaux miniers n'a été retrouvé dans les archives consultées.</p>
<p>La Baraque</p>	<p>1901 : creusement d'un travers banc de 50 m de longueur par les concessionnaires de Valensole destiné à retrouver la continuité du gîte Joseph au nord-est du village de Saint-Félix-de-Pallières (Figure 23). La minéralisation étant très faible, le minerai très pyriteux, les travaux ont été rapidement abandonnés.</p>

Tableau 15 : Données historiques concernant les travaux de la concession de Valensole

De très anciennes exploitations d'un gisement d'alquifoux se trouvaient dans le premier périmètre de la concession, au sud-ouest de Saint-Félix-de-Pallières, dans les environs du Mas Rey. Aucune trace ne semble subsister de ces travaux.

Il est également mentionné dans la bibliographie d'anciens travaux sur mine de plomb et d'alquifoux sur une zone appelée « Barbusse » ou « Baumbelle ».

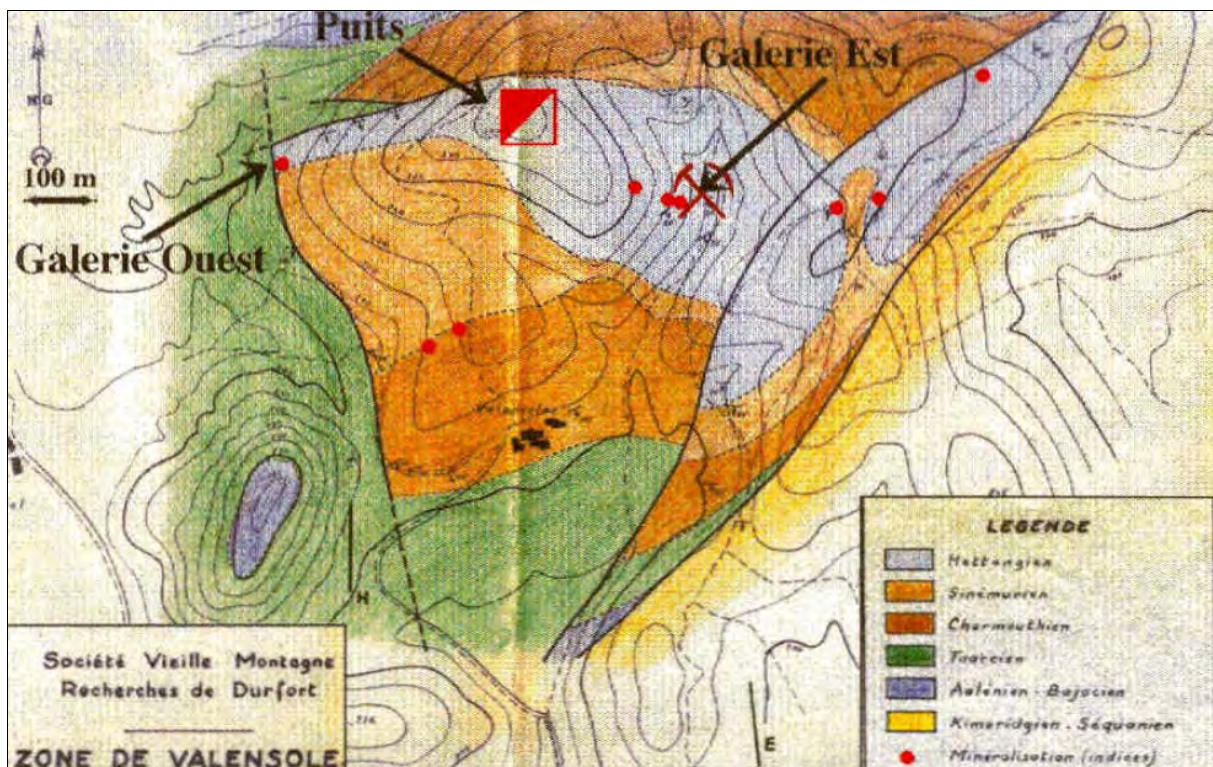


Figure 22 : Localisation des travaux miniers au nord du hameau de Valensole (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998)

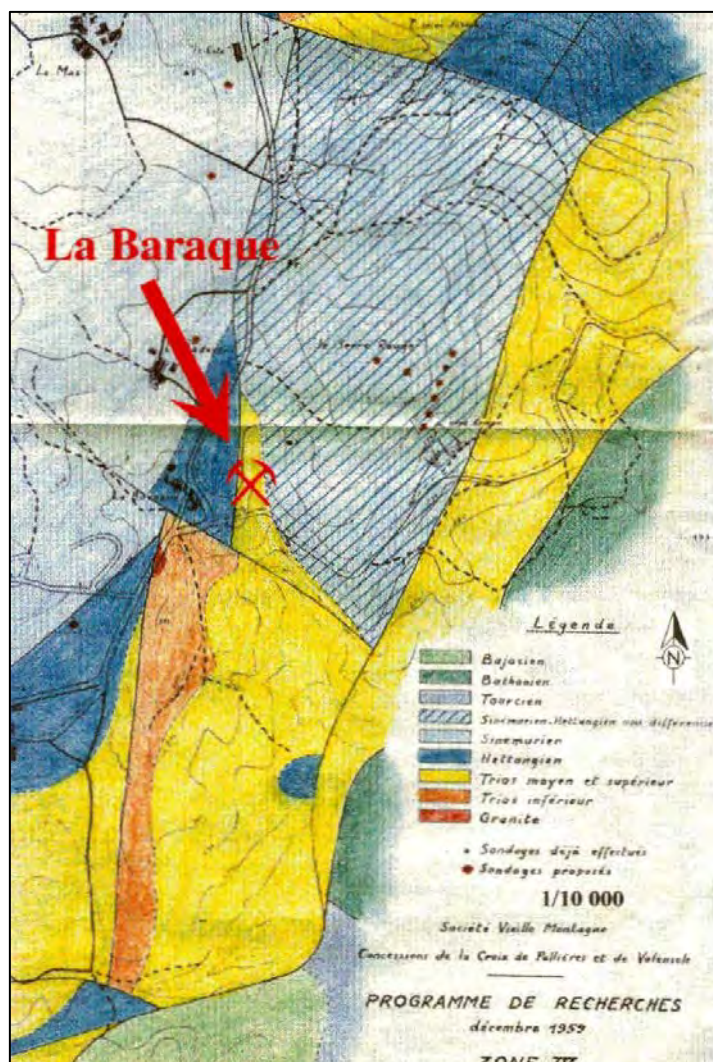


Figure 23 : Localisation des travaux miniers au lieu-dit La Baraque (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998)

2.2.2 Données de production

Les données de production connues sont indiquées dans le Tableau 16.

Localisation	Données de production
Valensole	<p>Entre 1858 et 1861 : environ 120 tonnes de calamine (oxyde de zinc) et quelques tonnes d'alquifoux (sulfure de plomb).</p> <p>1901 : extraction de 50 t de blende (sulfure de zinc) lors du creusement du travers-banc de La Baraque.</p> <p>Aucune donnée n'est indiquée concernant le traitement du minerai.</p>

Tableau 16 : Données de production de la concession de Valensole

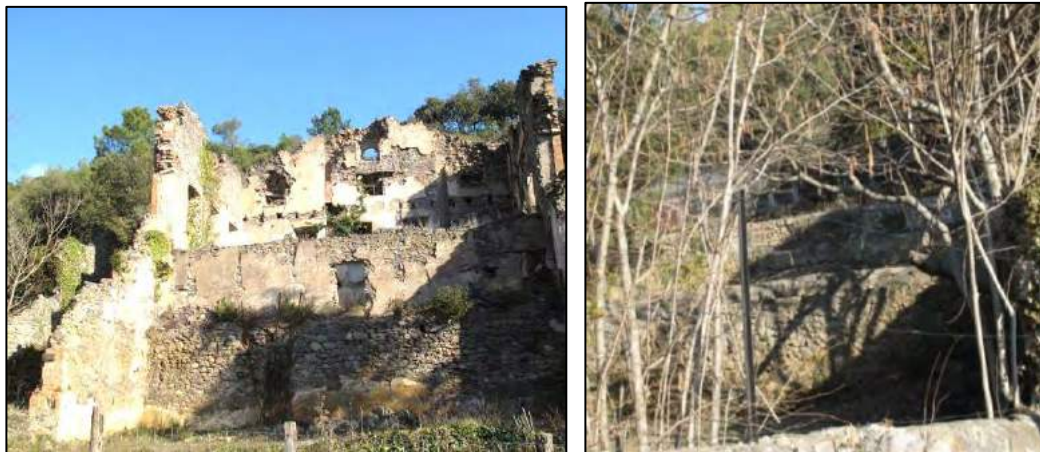
2.2.3 Bâtiments et installations de surface

Aucun plan minier n'a été retrouvé dans les archives consultées, et aucune trace de construction ne semble visible en surface.

2.3 Laverie des Autiés

En 1858, la Préfecture du Gard a accordé l'autorisation d'occupation d'une parcelle (actuellement n°556 du lieu-dit Paleyrolles) pour l'établissement d'une voie charretière, destinée à relier la mine Joseph aux futurs ateliers de préparation mécanique que la compagnie allait établir en bordure de la rivière Ourne (Figure 24). Il s'agit de la laverie Joseph ou dite des Autiés, située à 1 600 m en aval de la mine Joseph, et exploitée jusqu'en 1875. Cette ancienne laverie est indiquée sur les Photographies 3 et 4.

Une ancienne installations et bâtiments de surface recensés au niveau de la mine Joseph sont indiqués dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**



Photographies 3 et 4 : Ancienne laverie des Autiés (source : GEODERIS)



Figure 24 : Localisation de la laverie des Autiés et de la voie charretière reliant la mine Joseph à cette installation (source : archives DREAL 6.5.4)

2.4 Concession des Adams

Les anciens travaux miniers en lien avec la concession des Adams concernent les communes de Générargues, Mialet et Corbès.

Le périmètre de la concession est indiqué sur la Figure 25.

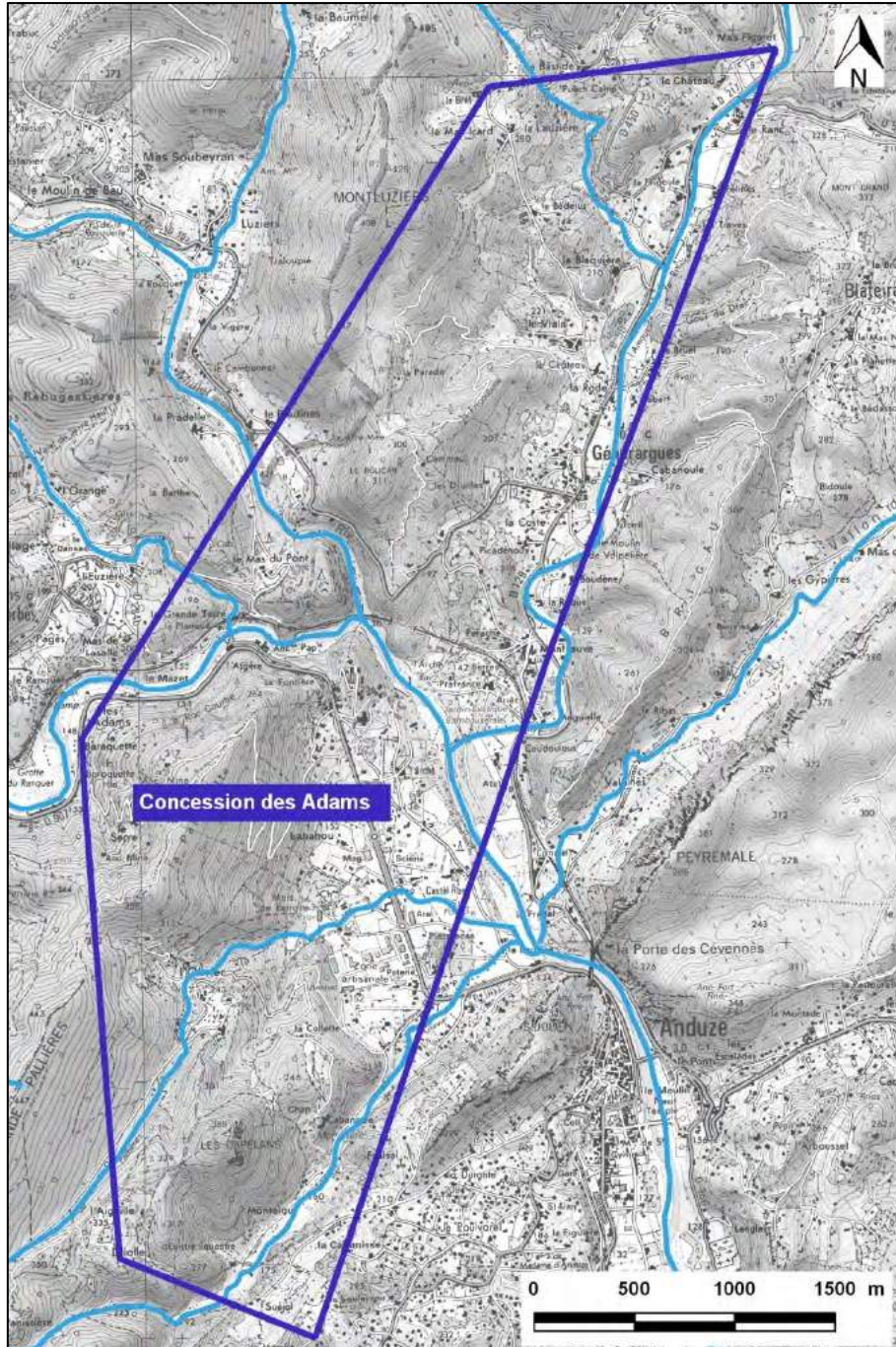


Figure 25 : Localisation de la concession des Adams (source : SCAN 25[®] de l'IGN)

2.4.1 Historique succinct des travaux

Une synthèse de l'histoire des travaux est indiquée dans le Tableau 17 ci-après.

Concession	Informations historiques
<p>Adams</p>	<p>05 mai 1855, institution de la concession des mines de pyrite de fer des Adams.</p> <p>À partir de 1857, le gisement de pyrite est exploité en galeries et grattages de surface sur les sites de Pradinas (Figure 26) et de La Baraquette (Figure 27).</p> <p>1863 : la concession des Adams est cédée à la Société des Mines et Usines de Pallières, qui transforme le moulin des Adams en « soufflerie pour l'aérage des travaux souterrains et installation de broyage du minerai ».</p> <p>Entre 1879 et 1883 : travaux souterrains sur le secteur de Pradinas.</p> <p>1898 : tentative d'exploitation à Pradinas par la Société Austro-Belge. Non concluante.</p> <p>Travaux exécutés entre 1951 et 1955 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ la Parade : un travers banc et une galerie en direction ont été ouverts pour rechercher la pyrite dans le Trias. Ces travaux n'ont rien donné ; ○ Pradinas : sur le versant opposé de la montagne de La Parade, à 200 m environ du mas de Pradinas, une tranchée a été creusée en rive gauche du Valat ; ○ les Adams : sur la route d'Anduze à Saint-Jean-du-Gard, une galerie fut ouverte près de la rivière et une autre au niveau de la route, sans pouvoir être exploitées ; ○ la Baraquette / le Serre : à 500 m du moulin des Adams, le long de la RD 907, dans un ravin, une galerie de 5 m et deux attaques à ciel ouvert ont été réalisées.

Tableau 17 : Données historiques concernant les travaux de la concession des Adams



Figure 26 : Localisation des travaux à La Parade et au Pradinas (source : archives DREAL 6.5.5)

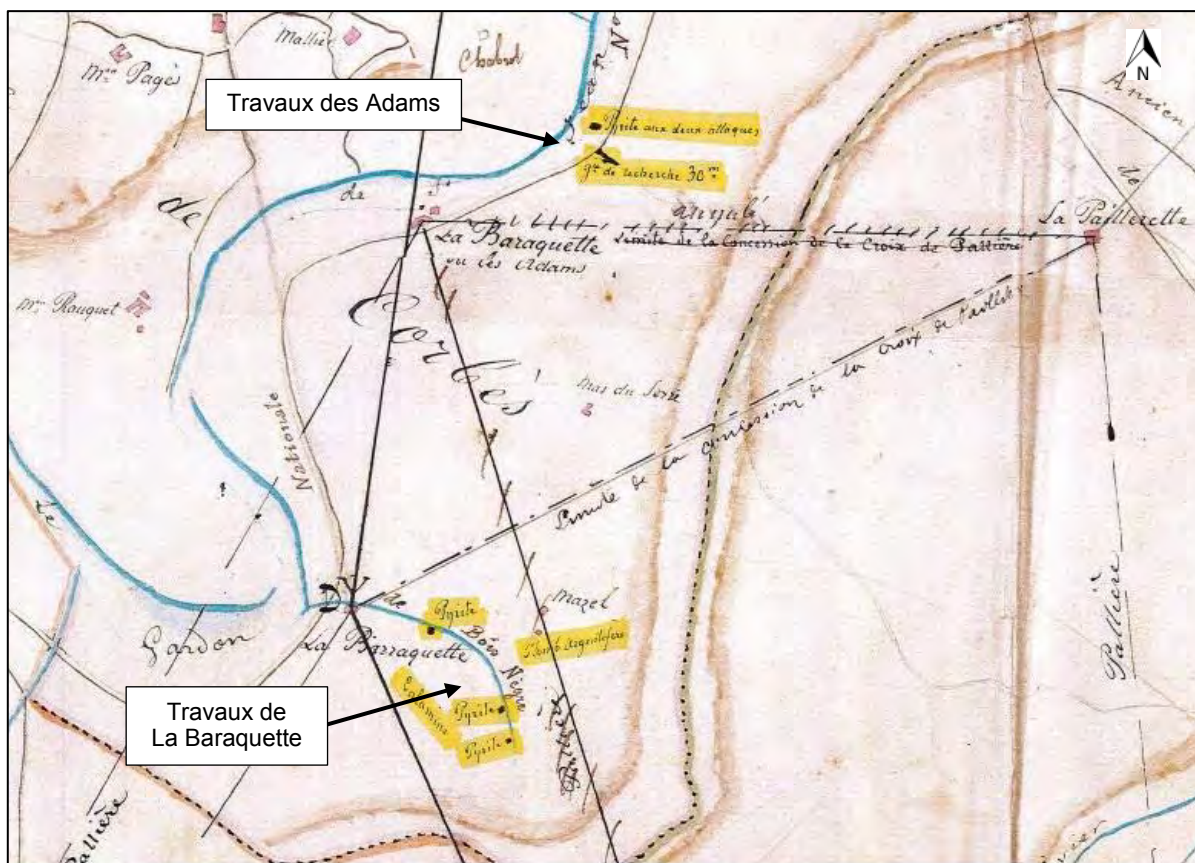


Figure 27 : Localisation des travaux des Adams et de La Baraquette (source : archives DREAL 6.5.5)

2.4.2 Données de production

Les données de production connues sont indiquées dans le Tableau 18.

Concession	Données de production
Adams	Entre 1857 et 1862 : 1 750 tonnes de pyrite de fer pour les mines de Pradinas et Baraquette. Entre 1879 et 1880 : 150 t de blende à 40% de zinc, 510 t de blende tout venant et environ 1 800 t de calamine pauvre laissées sur place pour la mine de Pradinas.

Tableau 18 : Données de production de la concession des Adams

2.4.3 Bâtiments et installations de surface

Aucun plan minier n'a été retrouvé dans les archives consultées, et aucune trace de construction ne semble visible en surface.

2.5 Concession et PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Les anciens travaux miniers en lien avec la concession et le Permis d'EXploitation (PEX) de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille concernent les communes de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, Générargues, Saint-Jean-du-Pin et Mialet.

Le périmètre des concessions est indiqué sur la Figure 28.

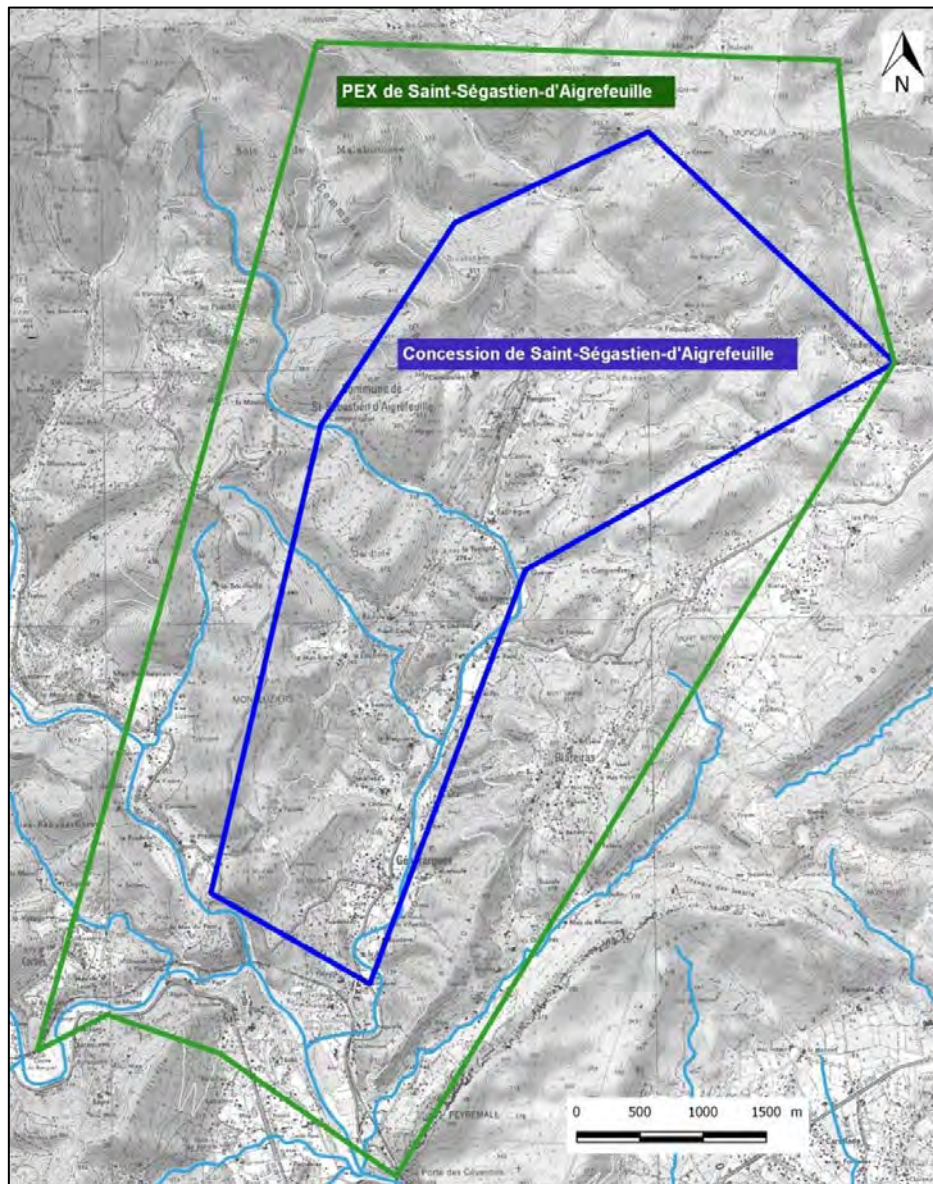


Figure 28 : Localisation de la concession et du Permis d'EXploitation de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (source : SCAN 25  de l'IGN)

2.5.1 Historique succinct des travaux

Une synthèse de l'historique des travaux est indiquée dans le Tableau 19 ci-après.

Période de travaux	Informations historiques
Antérieurs à la concession	<p>L'existence de travaux très anciens est confirmée par la présence :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ d'une affinerie d'argent (moulin de l'Argent) dans le hameau de La Fabrègue ; ○ des ruines d'anciennes laveries ou fonderies datant du XVII^{ème} siècle relevées en 1876 à proximité du ruisseau de l'Amous.
Sous concession	<p>Travaux souterrains du secteur Carnoulès : méthode des chambres et piliers abandonnés.</p> <p>1852 : amodiation de la concession. Date d'attribution de la concession non retrouvée.</p> <p>Entre 1833 et 1835 : exploitation de la concession. Arrêt et reprise en 1852.</p> <p>1854 : construction d'une usine de préparation mécanique, à proximité des principaux travaux souterrains. Elle est complétée la décennie suivante par une laverie et une fonderie.</p> <p>1862 : création de la Société des Mines de plomb argentifère de Carnoulès.</p> <p>1901 : extension de l'exploitation au zinc et autres métaux connexes.</p> <p>1902 : installation d'une laverie et d'un dépôt de dynamites sur le secteur de Carnoulès.</p> <p>1909 : essai d'exploitation à ciel ouvert par fronts de taille sur le secteur de Carnoulès, peu concluants. Reprise des travaux souterrains par chambres et piliers abandonnés.</p> <p>1906 : constitution de la Société Anonyme des Mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.</p> <p>1912 : abandon de l'exploitation.</p> <p>1926 : exploitation par la Société des mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille. Initiation d'un programme de prospection méthodique de « 114 puits foncés à Saint-Sébastien, Générargues et au Mas Icard, couvrant une surface de 2,75 km² environ ». L'utilisation d'un nouveau procédé de traitement par flottation permet de récupérer jusqu'à 80% de métal.</p> <p>Entre 1927 et 1928 : mise en service d'une nouvelle laverie avec préparation mécanique et flottation. Productivité : 100 tonnes par jour.</p> <p>De 1927 à 1930 : exploitation à ciel ouvert et par chambres et piliers abandonnés.</p> <p>1er mars 1930 : arrêt définitif des travaux.</p> <p>1936 : Vente des bâtiments et renonciation de la concession.</p>
Sous PEX	<p>12 août 1953 : arrêté ministériel accordant à la Société Minière et Métallurgique Peñarroya (SMMP) le Permis d'Exploitation (PEX) de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (3 700 ha).</p> <p>Changement d'échelle de l'exploitation : extraction réalisée en Mines à Ciel Ouvert (MCO) avec des moyens modernes de terrassement.</p> <p>1955 : construction d'une première laverie pilote en face des nouvelles pistes d'accès à la découverte, à 700 m au nord-est de l'ancienne laverie. L'usine définitive est installée en 1957 à côté de la laverie pilote, avec une capacité de 800 t/j.</p> <p>En moins de six ans, traitement de 1 300 000 t de minerai, soit plus de dix fois la production réalisée depuis l'institution de la concession en 1833.</p> <p>1962 : courte exploitation des gisements de moindre importance (mine Lacoste, Mas Icard).</p> <p>06 septembre 1962 : abandon des travaux du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.</p> <p>24 octobre 1963 : un arrêté préfectoral donne acte à la Société Minière et Métallurgique de Peñarroya de sa déclaration d'abandon des travaux. La laverie est démantelée.</p> <p>Entre 1980 et 2000 : travaux de sécurisation par l'ancien exploitant.</p> <p>2010 : l'ADEME s'est vue confier par le Ministère en charge de l'Environnement la mise en sécurité du dépôt de résidus de traitement (suite à l'arrêt n°07MA03157 du 3 décembre 2009 rendu par la Cour Administrative d'appel de MARSEILLE estimant que le dépôt de résidus relevait de la législation des installations classées).</p>

Tableau 19 : Données historiques concernant les travaux de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Une synthèse des secteurs de travaux est présentée dans le Tableau 20 suivant.

Localisation	Description
Secteur Carnoulès	<p>Localisation : secteur au sud-est du hameau de Carnoulès.</p> <p>Exploitation menée soit par la méthode des chambres et piliers abandonnés, soit à ciel ouvert après décapage du recouvrement, soit par tranchées ouvertes.</p> <p>Extension nord/sud, longueur de 1 000 m et largeur pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres. La surface défilée en souterrain représente environ 4 hectares.</p> <p>Secteurs exploités et cartographiés sur plans (Figure 29) : mines n°1 à 5, mine Constantin, mine Lacombe à La Fabrègue, mine Bastide, attaque Méjean, mine Maffre, mine Breton, mine Boisset, attaque Durand, attaque Pantel près de la rivière Amous.</p> <p>Quelques vieux travaux ont également été conduits sous le hameau de Carnoulès.</p> <p>En surface, le secteur exploité le plus vaste correspond aux mines à ciel ouvert de Carnoulès (Figure 30).</p>
Secteur Pradinas	<p>Travaux antérieurs réalisés sous couvert de la concession des Adams.</p> <p>Travaux de recherche sous PEX : réouverture de 274 m de galeries par la Société des Mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et creusement de 60 m de nouvelles galeries.</p>
Ravin des Combettes	<p>Travaux artisanaux très anciens par galeries sur la faille des Combettes.</p> <p>Entre 1883 et 1908 : travaux de recherche le long du ravin (Figure 31).</p> <p>Creusement d'une galerie de reconnaissance d'environ 160 m de long sous PEX.</p>
Voisinage de Générargues - mine Lacoste	<p>À environ 500 m à l'ouest du village de Générargues, au bord de la route de Mialet, a eu lieu autrefois un début d'exploitation. Il s'agit d'une tranchée d'une dizaine de mètres de long et de 3 mètres de profondeur, avec deux amorces de galeries sur les parois (Figure 32 et Figure 33).</p> <p>1960 : programme de recherche par 966 m de sondages linéaires cumulés.</p> <p>Entre décembre 1961 et mai 1962 : exploitation à ciel ouvert.</p>
Secteur Mas Icard	<p>1926 : campagne de prospection par puits foncé</p> <p>1960 : forage de 21 puits de recherche d'une profondeur de l'ordre de 10 m au voisinage d'un affleurement de conglomérat présentant une minéralisation hétérogène (3 à 4% de plomb).</p> <p>1961 : création d'une piste d'accès en vue de l'exploitation du secteur (Figure 34).</p> <p>1962 : Travaux de décapage sur le secteur (Figure 35). Abandon la même année : transport du minerai vers la laverie de Carnoulès trop onéreux. Le décapage a de plus révélé la présence abondante de minerai oxydé non récupérable en laverie.</p>
Travaux au nord-est de Carnoulès	<p>Travaux anciens signalés dans la carte géologique du département du Gard, arrondissement d'Alais établie par Emilien Dumas en 1845 (Figure 36).</p> <p>Secteur Mas d'Alzon / Sognes : 5 attaques d'une quinzaine de mètres ainsi qu'un puits.</p> <p>Entre 1951 et 1954 : à la Fabrique, travaux de recherche par la SVM.</p>

Tableau 20 : Secteurs de travaux de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

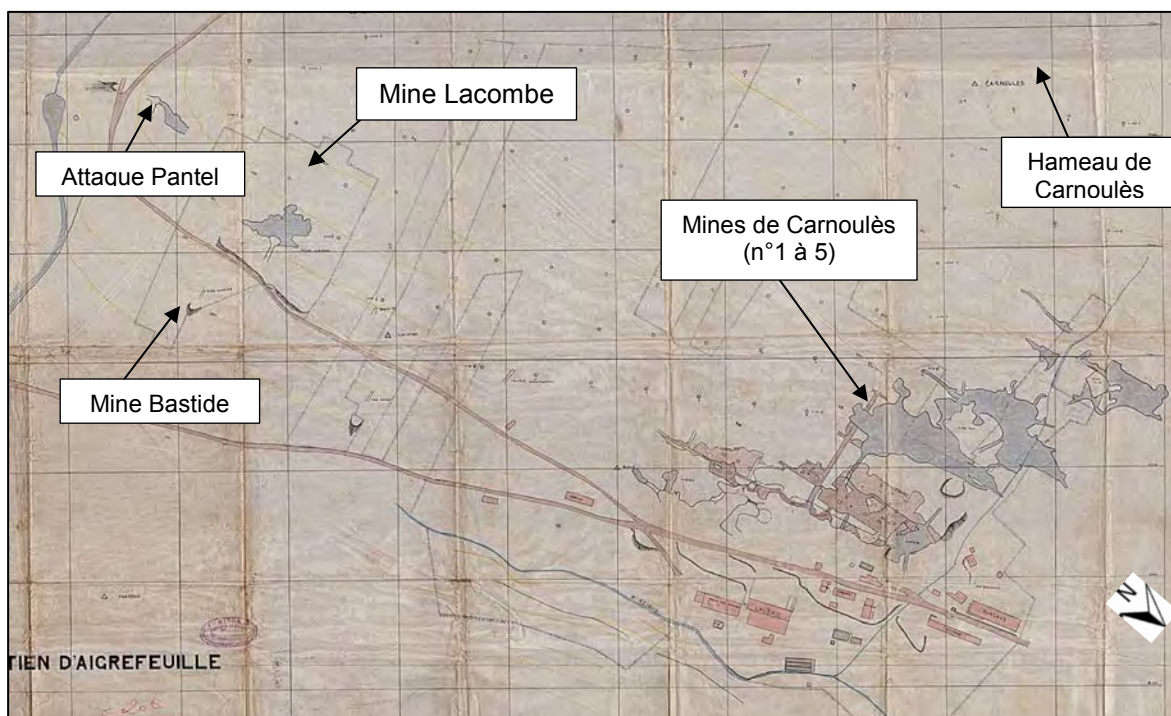


Figure 29 : Extrait du plan des anciens travaux et des travaux réalisés de 1928 à 1930 (source : plan SSA du 1^{er} juillet 1929, archives DREAL 5.4.7)

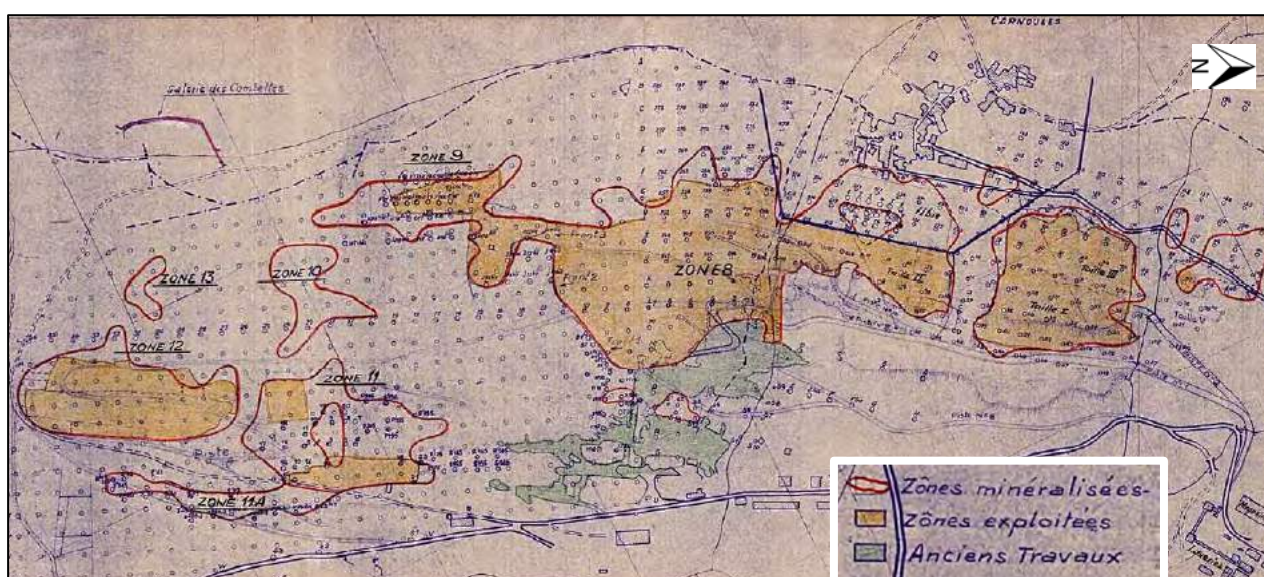


Figure 30 : Localisation des mines à ciel ouvert exploitées par la SMMP sur le secteur de Carnoulès (source : plan d'ensemble de la carrière en 1962, archives DREAL 5.5.4)

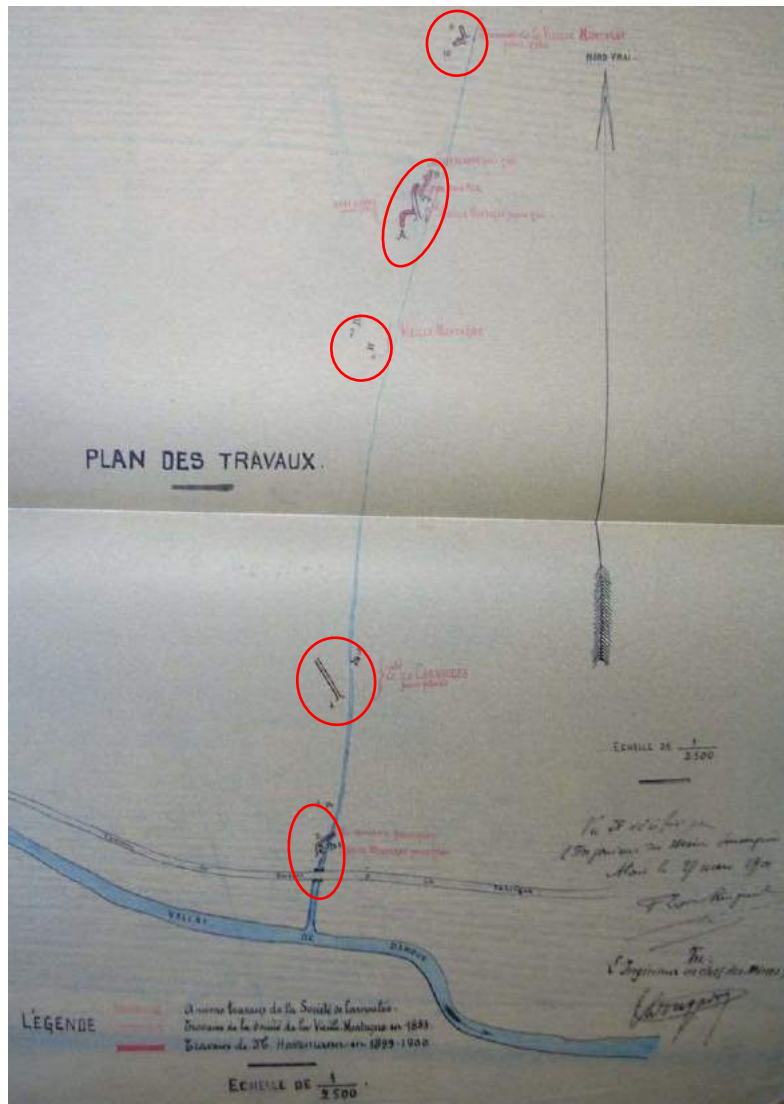


Figure 31 : Plan des travaux de recherche dans le ravin des Combettes (source : plan SDM d'avril 1901, Archives Nationales - 1901-04-29 rapport SdM Chabaud)

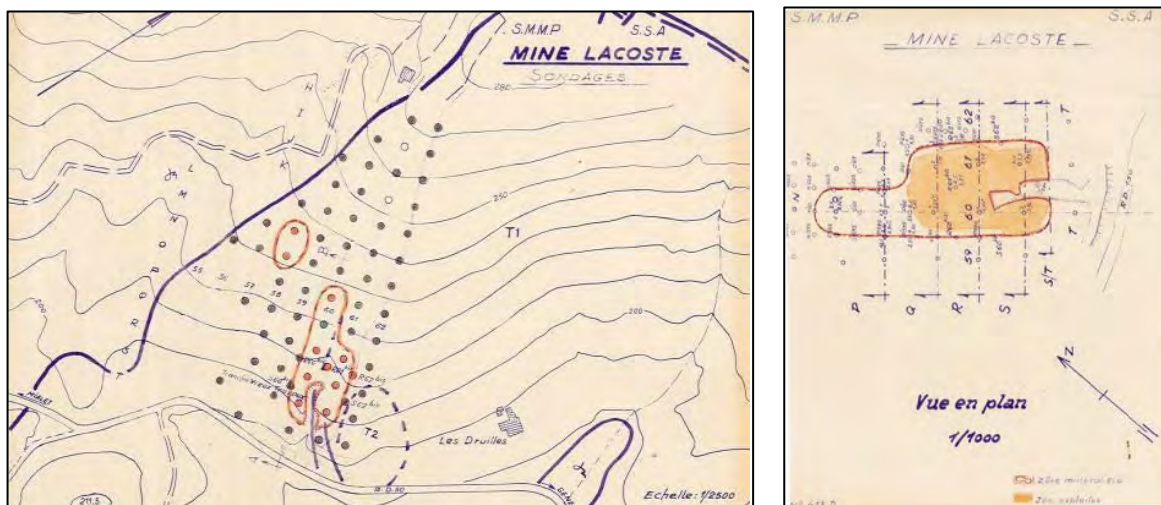


Figure 32 : Plan des sondages et travaux de la mine Lacoste à Générargues entre 1960 et 1962 (source : archives DREAL 5.5.4)

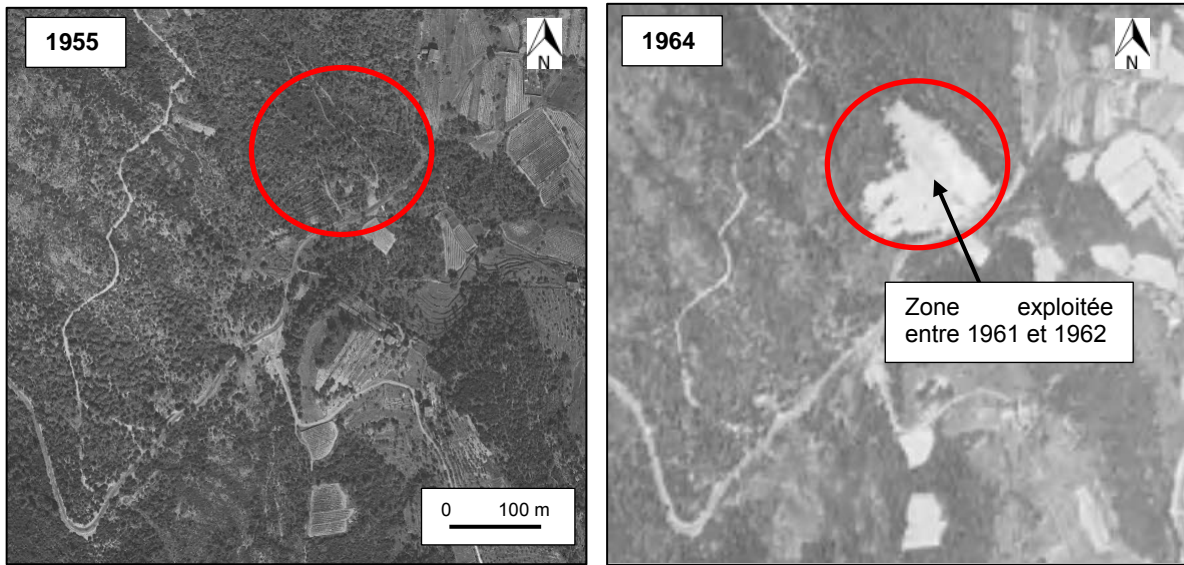


Figure 33 : Secteur mine Lacoste à Générargues. Photographies aériennes de 1955 et 1964 (fond : Orthophoto IGN)

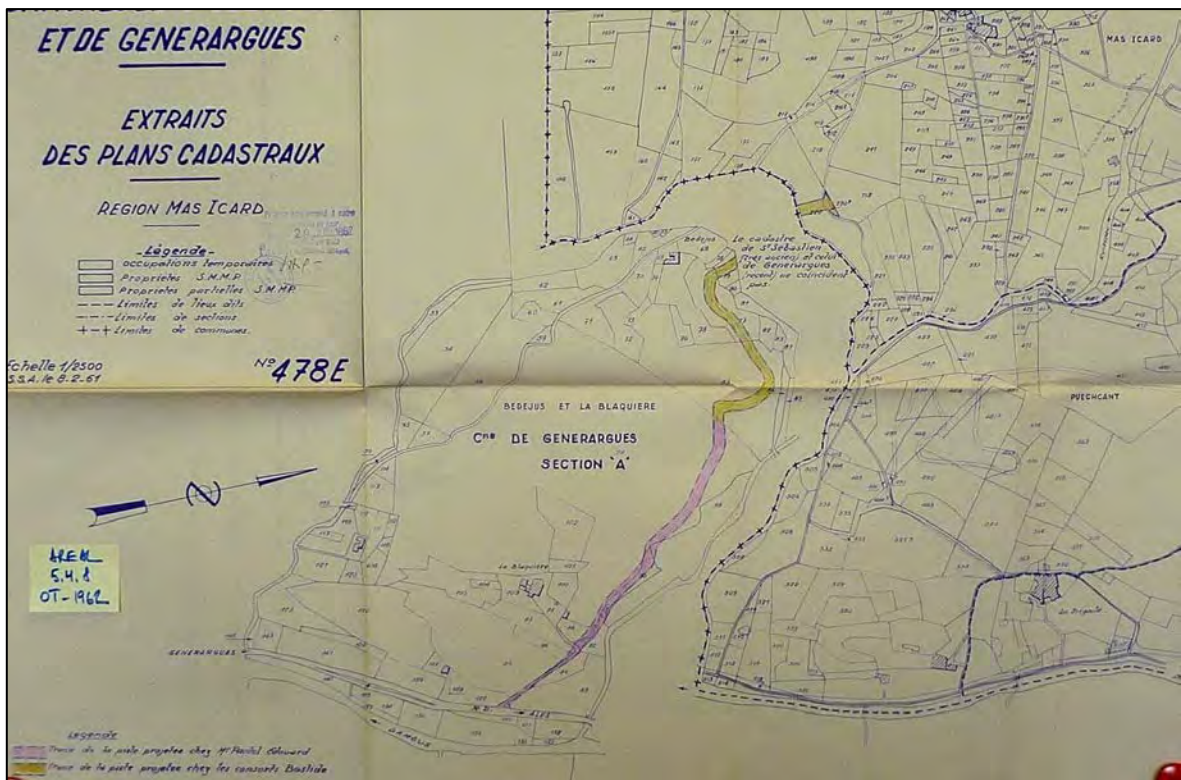


Figure 34 : Plan de la piste d'accès projetée au Mas Icard (source : plan SSA de février 1961, archives DREAL 5.4.8)

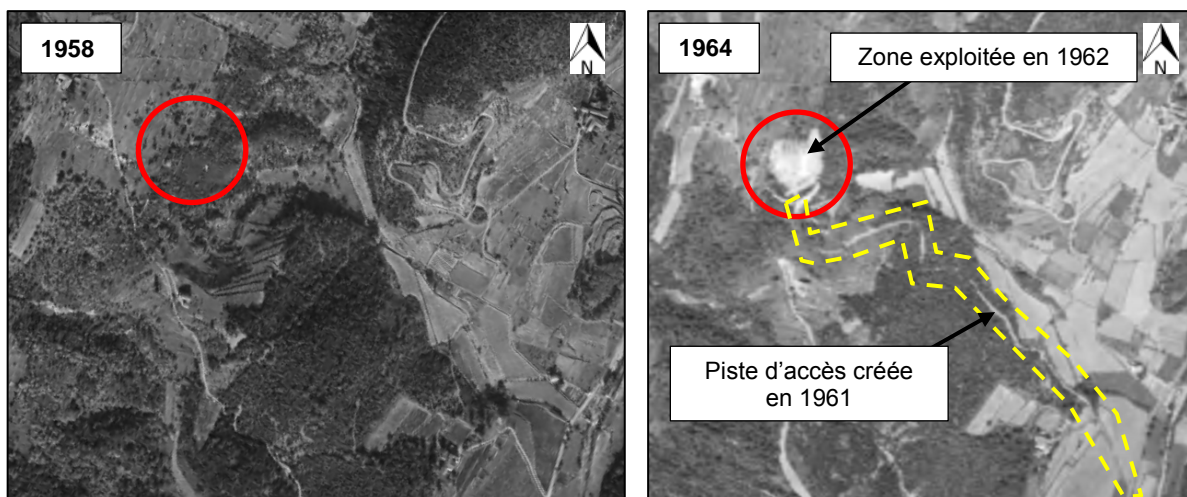
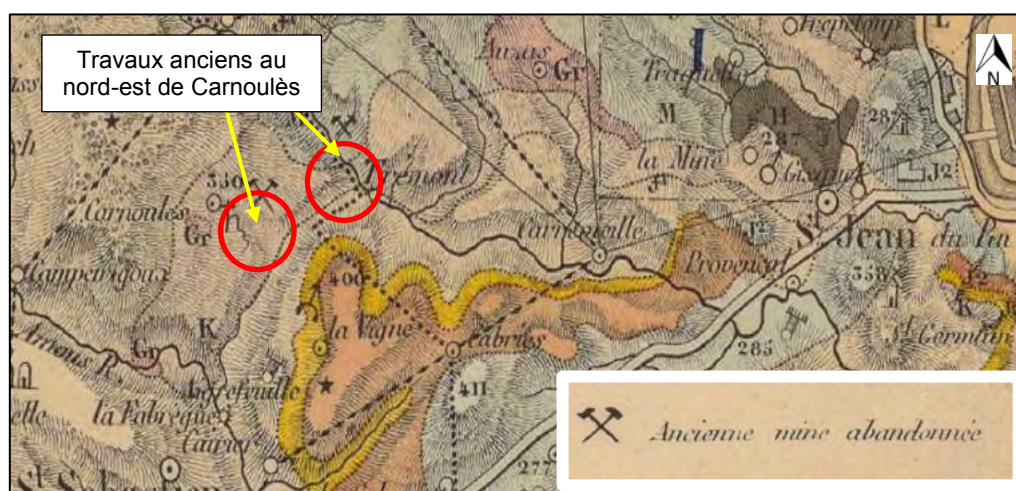


Figure 35 : Secteur Mas Icard. Photographies aériennes de 1958 et 1964 (source : Orthophoto IGN)



**Figure 36 : Travaux anciens au nord-est de Carnoulès.
Extrait de la carte géologique du département du Gard, arrondissement d'Alais en 1845
(source : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530231041/f1.item.zoom>)**

2.5.2 Données de production

Les données de production connues sont indiquées dans le Tableau 21.

Période de travaux	Données de production
Sous concession	Entre 1833 et 1930 : extraction de 100 000 tonnes de minerai à 4% de plomb et 2% de zinc (dont 61 000 t entre 1926-1931). La production s'élèverait donc pour ces périodes à 4 000 t de plomb et 2 000 t de zinc. Une dizaine de tonnes d'argent aurait également été extraite.
Sous PEX	Entre 1957 à 1962 : extraction de 1 278 000 t de minerai. Production post traitement : 42 500 t de plomb, 3 500 t de zinc et environ 60 t d'argent.

Tableau 21 : Données de production de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

L'évolution de la production par période d'exploitation est retranscrite dans la Figure 37.

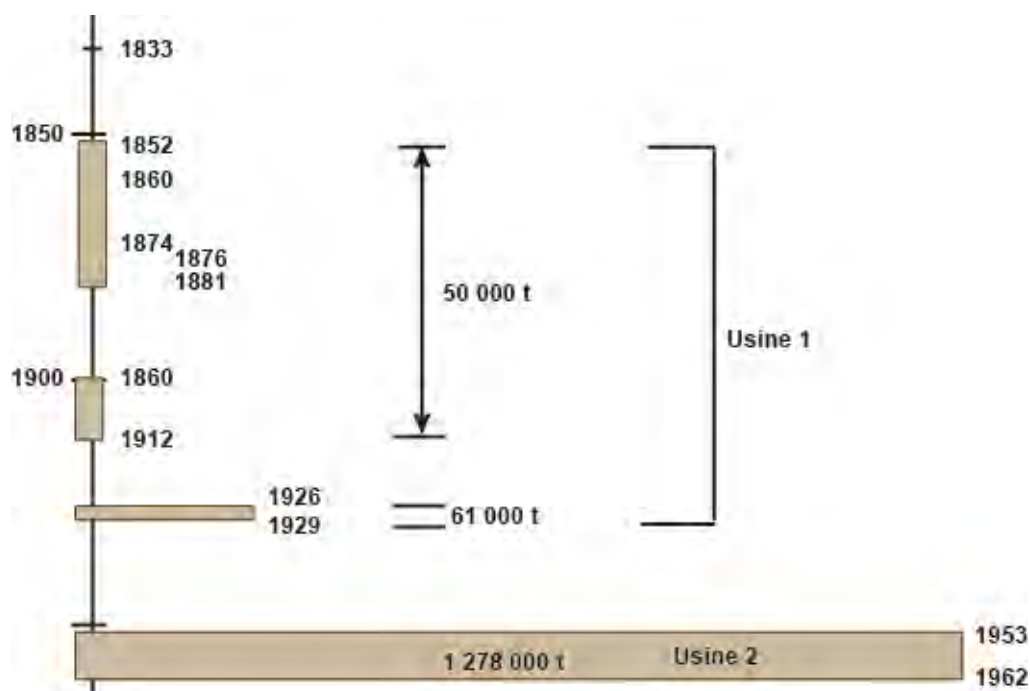


Figure 37 : Evolution de la production de minerai selon les périodes d'exploitation de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

2.5.3 Bâtiments et installations de surface sur le secteur Carnoulès

Les installations et bâtiments de surface recensés au niveau de la mine de Carnoulès sont indiqués dans le Tableau 22.

Période de travaux	Bâtiments et installations de surface
Moulin de l'Argent	Affinerie d'argent au hameau de la Fabrègue au XVIII ^{ème} siècle.
Usine de préparation mécanique (1852-1857)	1852 : construction du premier atelier de préparation mécanique accueillant les installations ultérieures jusqu'en 1955 (Figure 38).
Usine de préparation mécanique et fonderie (1857-1874)	Période 1857-1874 : ajout d'une laverie et d'une fonderie (Figure 39). 1867 : premières prescriptions de la Société des mines de plomb argentifère de Carnoulès concernant le stockage des résidus et la décantation avant rejet des eaux de la laverie. Septembre 1874 : Arrêt des machines en raison des teneurs insuffisantes du minerai.
Usine de préparation mécanique et flottation (1907-1912)	Installation d'une nouvelle laverie de « sables et de schlamms » dans l'emprise de la première usine pour améliorer le broyage et les procédés de séparation. Laverie divisée en trois groupes comprenant chacun : concasseur à mâchoires, broyeurs à cylindres, tamis vibrants, bacs à pistons et deux tables de Wilfley et une de Linkenbach pour le traitement des schlamms. 1910 : modification complète de la laverie. Suppression des classements par voie sèche au moyen de tamis et mise en place de séparations par des appareils à courant d'eau.
Usine de préparation mécanique et flottation (1926-1931)	Installation dans l'ancienne usine d'un procédé de séparation du minerai par flottation (Figure 40). 1927 : capacité des installations de traitement 100 t/j. Équipement de l'atelier de flottation : un concasseur à mâchoires, un broyeur à disques, deux broyeurs Harding six pieds, un classificateur Dorr, deux tables Callow modifiées suivant le système Forester (arrivée d'air par en haut afin d'éviter la formation d'une couche étanche de pyrite dans le bac) et des filtres américains. 1930 : fermeture de la laverie de par les capacités de traitement insuffisantes. Volume de résidus produits : 30 000 m ³ , stockés sous l'usine le long du Reigous.
Usine 2 - préparation mécanique et flottation (1953-1963)	1955 : laverie pilote construite à 700 m au nord-est de la précédente, en amont du Reigous (Figure 41). Utilisation du talweg du ruisseau pour établir un nouveau dépôt de résidus de traitement (dite ouvrage n°1). Transformation du dépôt situé en aval de l'ancienne laverie en barrage (dit ouvrage n°3) afin de créer un bassin de décantation "complémentaire". 1957 : construction de l'usine définitive à côté de la laverie pilote qui traitera près de 1 300 000 t en six ans (Figure 41 et Photographie 5). Rejet de la laverie : 2 000 m ³ d'eau par jour. Réactifs utilisés pour la flottation : tricrésol, xanthate et cyanure. Le premier dépôt ayant atteint la cote de l'usine, l'exploitant ouvre un deuxième dépôt à résidus (dit ouvrage n°2) en aval du premier.

Tableau 22 : Recensement des bâtiments et installations de surface de la mine de Carnoulès

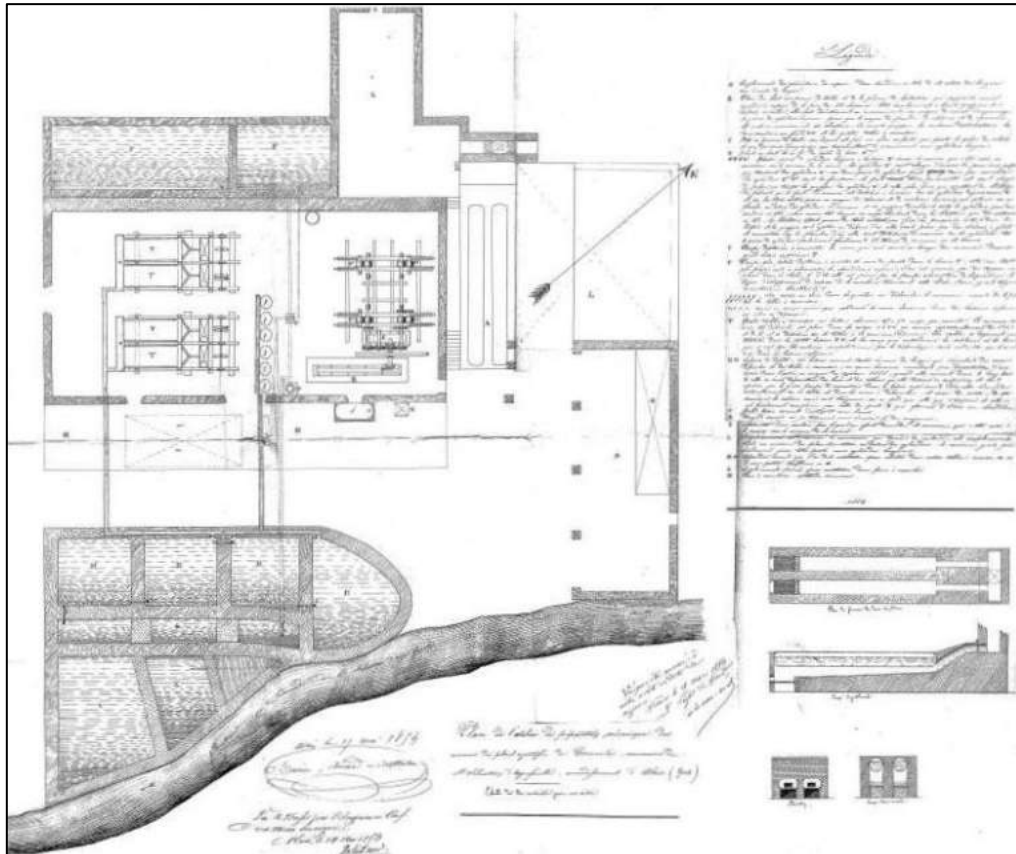


Figure 38 : atelier de préparation mécanique des minerais de plomb argentifère de Carnoulès, 1854 (source : collection Particulière)

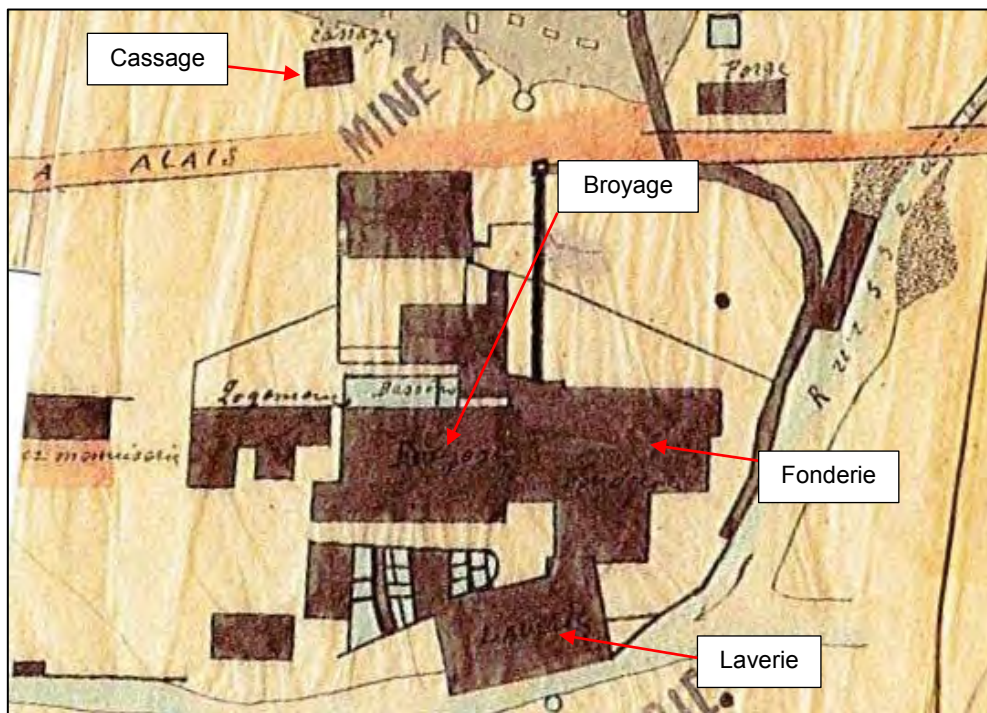


Figure 39 : atelier de préparation mécanique et fonderie de l'usine 1bis, période 1857-1874 (source : extrait de plan de 1877, doc ADEME)

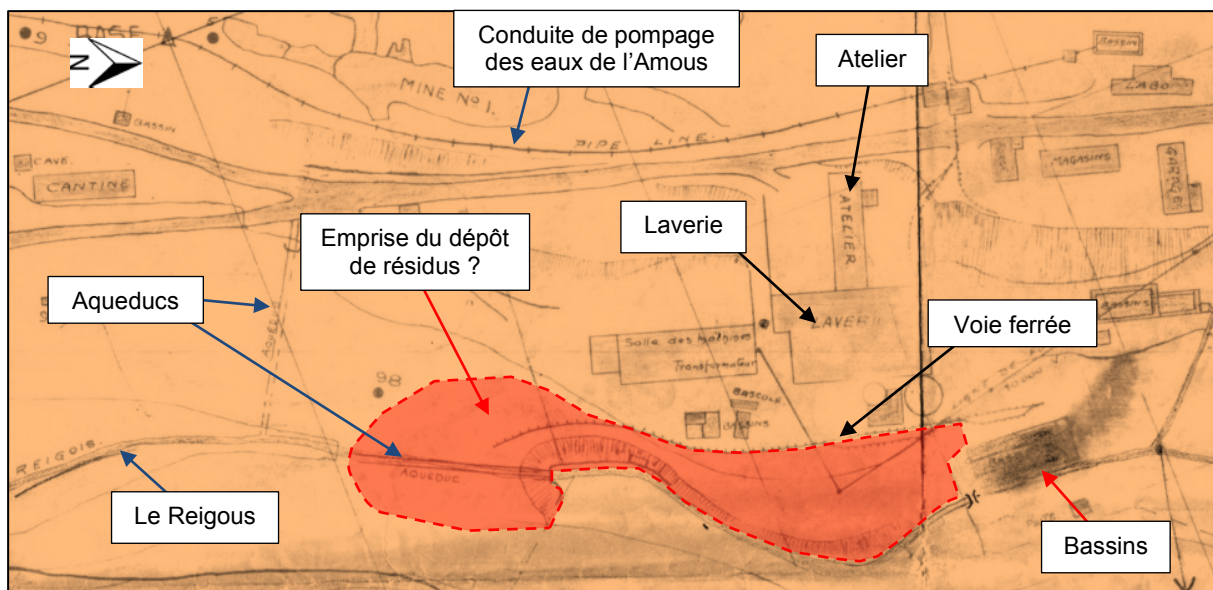


Figure 40 : Installations de surface des mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (source : extrait de plan de 1930, archives DREAL 5.4.7, modifié GEODERIS)

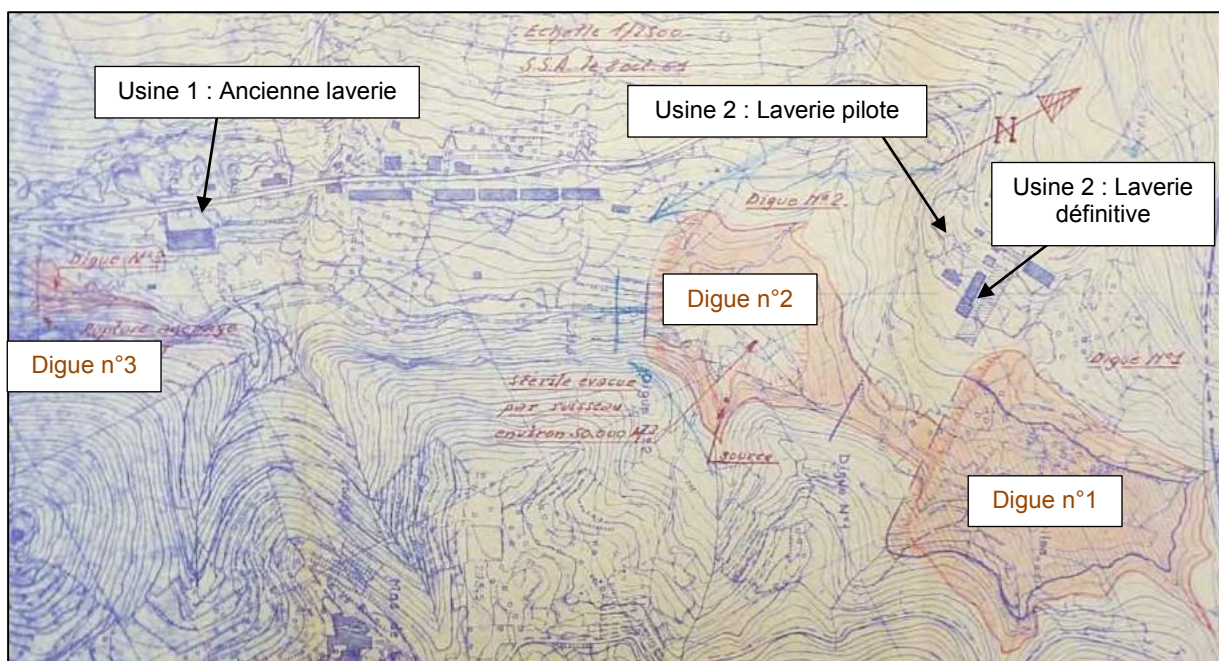


Figure 41 : Localisation des laveries et bassins de décantation des mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1961 (source : plan SMMP, archives DREAL 5.4.10)



Photographie 5 : Vue sur l'usine définitive et la mine à ciel ouvert de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1959 (source : archives DREAL 5.4.9)

Dépôt de résidus de traitement de la mine de Carnoulès

Afin de satisfaire aux prescriptions de l'instruction du Ministre du Commerce du 6 juin 1953, relatives à "l'évacuation des eaux résiduelles des établissements dangereux, insalubres ou incommodes", l'exploitant demande l'autorisation de construire, sur le cours supérieur du ruisseau du Reigous, les ouvrages nécessaires à la décantation des eaux issues de la laverie.

Des bassins de décantation sont ainsi aménagés comme suit (Figure 42) :

- construction d'un premier barrage de retenue à la hauteur de la laverie (barrage n°1) et d'un petit barrage en terre, en aval à la hauteur de l'ancienne laverie. Ce barrage n°3 correspond à un bassin de décantation complémentaire dans le cas d'un « mauvais réglage éventuel de la décantation au barrage n°1 ». Un aqueduc passe sous le barrage n°1 et communique avec plusieurs cheminées servant à évacuer les eaux décantées ainsi que les eaux pluviales provenant du bassin versant amont ;
- les résidus de laverie (contenant environ 1/3 de solides) ont été déposés derrière le barrage n°1 et, après décantation ont formé un barrage complémentaire montant au fur et à mesure des dépôts ;
- lorsque le niveau des résidus décantés au barrage n°1 est arrivé au niveau de l'usine, l'exploitant a construit un 2^{ème} ouvrage, le barrage n°2, selon les mêmes conditions. L'aqueduc a été prolongé sous le barrage n°2 par une conduite forcée (Figure 43).

Une note de la SSMP¹⁶ présente ainsi le mode de construction des dépôts :

« Les aires d'épandage des rejets de flottation sont des ouvrages dans lesquels les parties les plus fines du minerai ainsi que les eaux de décantation sont retenues par une digue composée des particules les plus grenues du minerai broyé.

[...]

Actuellement les digues sont élevées par dépôt hydraulique des sables obtenus par un classement dimensionnel rigoureux des rejets de flottation. À l'amont de cette digue, on laisse décanter les particules les plus ténues du minerai qui sont entraînées par la presque totalité des eaux contenues dans les rejets de flottation. Il se forme un lac dans lequel s'opère la précipitation des schlamms. Les eaux surnageantes se clarifient et sont captées pour être rendues au réseau hydrographique ».

¹⁶ Document non daté, mentionnant des problèmes rencontrés dans la construction de l'aire d'épandage des rejets de la Mine des Malines, archives DREAL, SSA-058, p. 1.

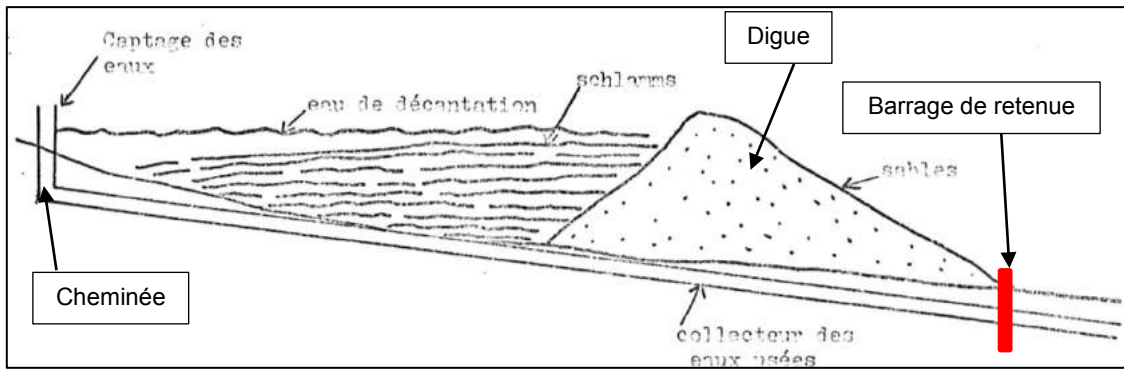


Figure 42 : Schéma de fonctionnement des bassins de décantation (source : schéma SSMP non daté, archives DREAL)

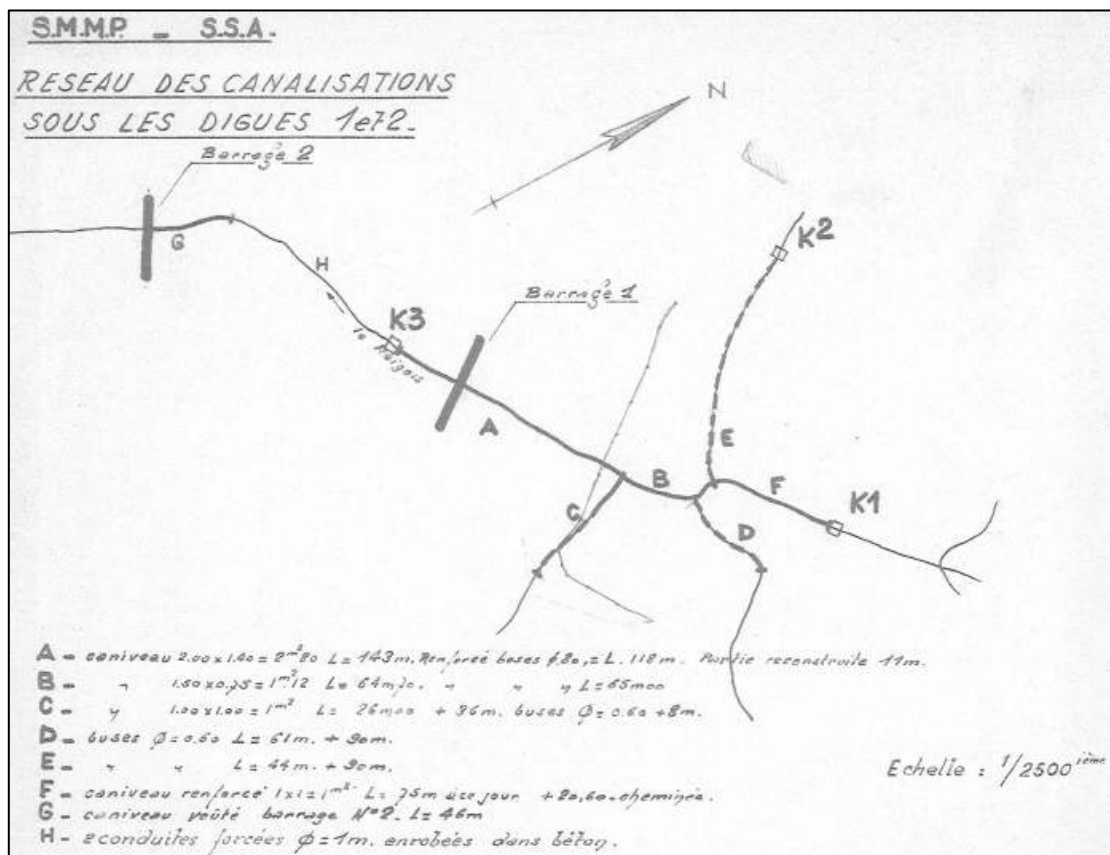


Figure 43 : Réseau des canalisations sous les barrages n°1 et n°2 (source : plan SMMP, archives DREAL 5.4.10)

Le 6 octobre 1961, suite à un orage violent, une brèche s'est ouverte dans la digue du barrage n°2, laissant s'écouler 50 000 m³ de fines qui ont traversé le barrage n°3 et se sont répandus dans le cours aval du ruisseau du Reigous.

À la suite de cet évènement, les réparations suivantes (toutes approuvées par le Service Hydraulique) ont été effectuées par l'exploitant :

- remise en service du dépôt n°1 (non affectée par l'orage) grâce à l'installation d'une pompe de relevage des pulpes ;
- renforcement, en aval, du dépôt n°2 par la construction d'un barrage "perméable" en terre. Un déversoir pour les eaux pluviales est prévu ;

- réparation du barrage n°3 ;
- canalisation des eaux de pluie et collecte des sources se déversant entre les dépôts n°1 et n°2 pour les amener en aval du dépôt n°2 ;
- protection de la cheminée principale du dépôt n°1 ;
- nettoyage des terrains des riverains envahis par les résidus provenant du dépôt n°2.

Le 21 septembre 1970, l'Association syndicale de lutte contre la pollution de l'Amous signale que des travaux d'extraction des "sables" ont créé une brèche dans la digue de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, dont les résidus se sont à nouveau répandus dans la vallée à la suite d'un orage le 15 septembre 1970. Des travaux d'entretien ont ensuite été réalisés.

Le 11 septembre 1976, suite à un épisode orageux particulièrement marqué, une partie des digues n°1 et n°2 s'effondre. Un volume important de matériaux est emporté, estimé entre un à deux tiers du dépôt en amont de la digue n°1. Une poche d'eau d'environ 100 000 m³ remplit une crevasse qui s'est formée dans le dépôt amont en raison de l'effondrement d'une cheminée d'évacuation et du colmatage du collecteur souterrain. La Direction Départementale de l'Agriculture (DDA) décide d'engager des travaux d'urgence : pompage de la poche d'eau, reconstitution des canaux de drainage latéral.

Le 25 octobre 1976, un nouvel épisode cévenol affecte le site. Des brèches se creusent dans les digues (Photographies 6 et 7), entraînant une très forte érosion du dépôt.



Photographies 6 et 7: Vues de la crevasse principale et d'une crevasse latérale apparue suite aux épisodes cévenols de l'automne 1976 (archives DREAL 5.4.10)

Au final, à la suite de forts orages survenus en septembre et octobre 1976, environ 300 000 t de résidus de traitement ont été emportés dans un torrent de boue recouvrant de sables à sulfures les prairies en bordure de l'Amous.

La comparaison des photographies aériennes disponibles de 1973 et 1978 fait apparaître l'importance du volume de résidus de traitement répandus sur les berges du ruisseau du Reigous et de l'Amous, jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze (Figure 44).

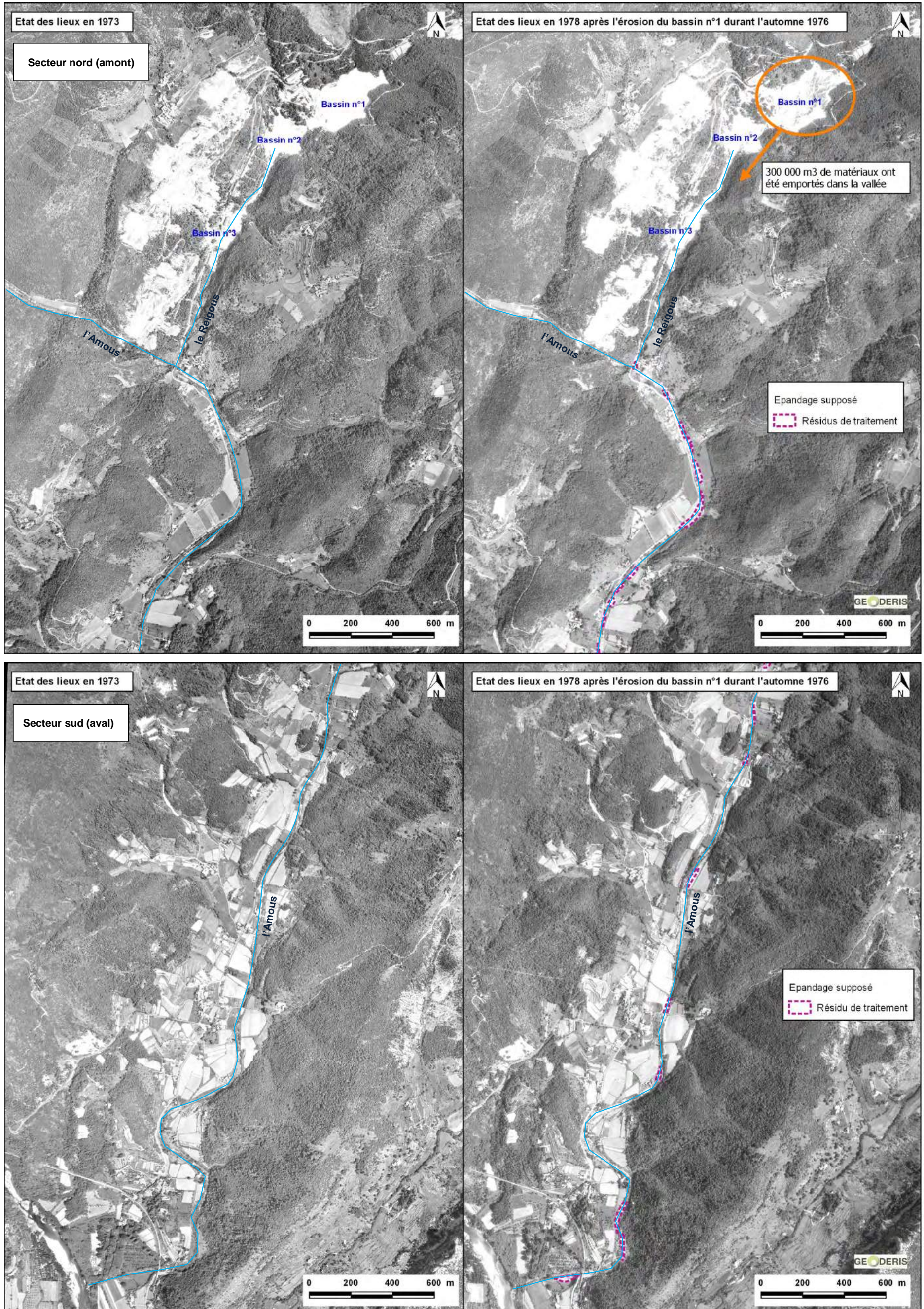


Figure 44 : Epannage de résidus de traitement sur les berges du ruisseau du Reigous et de la rivière Amous suite à l'érosion survenue lors des épisodes pluvieux de l'automne 1976 (source : IGN)

En 1982, la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) et le département du Gard ont conduit, avec la participation de METALEUROP, des travaux de remodelage, de protection et de drainage du dépôt de résidus dans le but de stabiliser physiquement la masse des sables, de limiter les quantités d'eau percolant à travers, et de limiter les quantités de polluants émis en aval du dépôt. Les lits du ruisseau du Reigous et de la rivière Amous ont également été nettoyés.

Les précipitations exceptionnelles des 8 et 9 septembre 2002 ont provoqué plusieurs dégradations brutales dans les ouvrages de protection du dépôt.

Des travaux de mise en sécurité et de restauration des protections hydrauliques détruites par les inondations de septembre 2002 ont été réalisés en 2004 par le SMAGE des Gardons avec la participation de METALEUROP.

Des travaux de protection à court terme du dépôt ont été réalisés par l'ADEME en 2012 :

- création d'une piste d'accès au mur de soutènement ;
- au niveau du mur de la digue, installation d'une clôture, d'un portail et de panneaux d'information ;
- entretien des fossés ;
- installation d'éléments provisoires de suivi et de gestion des eaux.

Par lettre du 13 décembre 2013, le ministre de l'écologie a donné son accord au préfet du Gard pour une nouvelle intervention de l'ADEME. Il était notamment prévu la mise en sécurité à long terme du dépôt de résidus par confortement du mur de soutènement, la remise en état et réalisation d'ouvrages complémentaires de collecte des eaux et l'institution de servitudes de restriction d'usage. Ces travaux sont actuellement en cours.

3 PHASE INFORMATIVE - ÉTUDE DE VULNERABILITE

3.1 Usage des eaux souterraines et superficielles

3.1.1 Données BSS (hors captage AEP)

La consultation de la banque du sous-sol (BSS) a permis de relever 38 points d'eau sur la zone d'étude (hors usage d'Alimentation en Eau Potable). Ces points sont localisés sur la Figure 45 suivante.

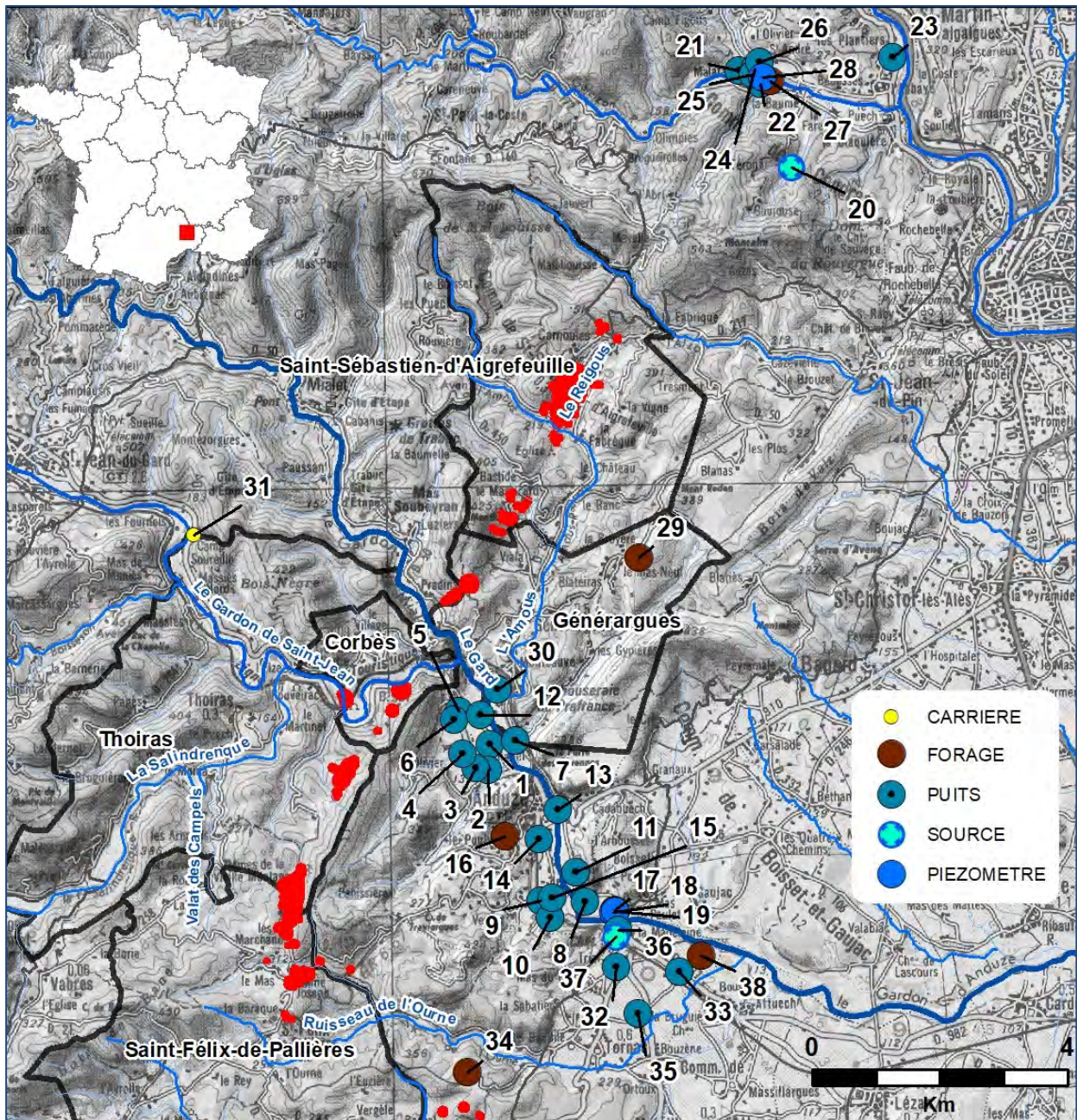


Figure 45 : Localisation des points d'eau enregistrés en BSS (hors AEP) sur la zone d'étude. Les anciens secteurs miniers exploités sont en couleur rouge

Le Tableau 23 synthétise pour chaque point d'eau les données inscrites dans la BSS.

Les usages de l'eau suivants sont relevés sur le secteur d'étude :

- eau individuelle pour l'usage domestique (14 puits, 1 forage et 1 source), collectif (2 puits) ou industriel (1 puits) ;
- eau d'irrigation (10 puits dont un servant également pour l'usage domestique, 2 forages et 1 source) ;
- chauffage par géothermie (1 forage) ;
- eau industrielle (1 puits et 1 carrière).

À noter la présence de 4 forages piézométriques pour des mesures de la hauteur d'eau dans la nappe et le suivi de la qualité des eaux souterraine.

N°	Code national (BSS)	Commune	Situation (lieu-dit)	Coordonnées (WGS84)		Altitude (m)	Nature Ouvrage	Profondeur		Utilisation	Propriétaire
				Longitude	Latitude			ouvrage (m)	eau/sol (m)		
1	09381X0015/LAFONT	ANDUZE	PUITS DE MR LAFONT	3,976779	44,063918	131,45	PUITS	9,7	6,4	EAU-Individuelle et irrigation	PARTICULIER (MR LAFONT A ANDUZE)
2	09381X0017/PIERRA	ANDUZE	PUITS DE PIERRASCAS	3,976307	44,060414	131,17	PUITS	7,45	5,5	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (MR IGOU A ANDUZE)
3	09381X0019/RASCAS	ANDUZE	PIERRASCAS	3,973941	44,060628	137,49	PUITS	5,1	4,1	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER
4	09381X0020/AVICOL	ANDUZE	PUITS DE LA FERME AVICOLE	3,971502	44,062733	137,65	PUITS	1,77	0,1	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (SCHAFF ROBERT ANDUZE)
5	09381X0021/SOUGN	ANDUZE	PUITS DE MONSIEUR SOUGNAC	3,970792	44,068685	152,34	PUITS	5,4	4,4	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (MR SOUGNAC ANDUZE)
6	09381X0022/HOTRES	ANDUZE	PUITS DE L'HOTEL RESTAURANT	3,969884	44,067438	147,53	PUITS	8,2	5,4	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (MR WEBER A ANDUZE)
7	09381X0023/SNCF	ANDUZE	STATION SNCF	3,981786	44,064386	142,36	PUITS	13	11,8	EAU-INDIVIDUELLE.	SNCF
8	09381X0028/MOULIN	ANDUZE	PUITS DE MONSIEUR MOULINE	3,995013	44,041778	124,06	PUITS	6,4	5,3	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (MR MOULINE A ANDUZE)
9	09381X0035/MOLES	ANDUZE	PUITS DE MONSIEUR CLUGEL PLAN DES MOLES	3,986407	44,041993	129,44	PUITS	2,3	1,2	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (MR CLUGEL A ANDUZE)
10	09381X0036/PONTIE	ANDUZE	PUITS PARTICULIER LA PONTIERE	3,988211	44,039536	133,34	PUITS	0	4,1	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER
11	09381X0037/CABOTE	ANDUZE	PUITS PARTICULIER LA CABOTTE	3,993255	44,045855	130,81	PUITS	3,9	3,7	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER
12	09381X0016/PTSBAS	ANDUZE	PUITS DE MR LAFONT OU PUIITS DU BAS	3,975021	44,068084	132,7	PUITS	6,2	4,2	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (MR LAFONT A ANDUZE)
13	09381X0027/MLNEUF	ANDUZE	MOULIN NEUF	3,989879	44,054636	128,05	PUITS	5,9	4,2	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (MR FAYET A ANDUZE)
14	09381X0033/SANTE	ANDUZE	MAISON DE SANTE	3,986148	44,050639	127,34	PUITS	6,6	6,6	EAU-IRRIGATION.	Particulier M. J. Gounelle - Boulogne-Billancourt
15	09381X0034/CLUGEL	ANDUZE	PUITS DE MONSIEUR CLUGEL PLAN DES MOLES	3,988538	44,042322	124,85	PUITS	5,2	2,4	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (MR CLUGEL A ANDUZE)
16	09381X0119/4VENTS	ANDUZE	IMPASSE DES 4 VENTS	3,97949	44,051086	185	FORAGE	40		EAU-IRRIGATION.	
17	09381X0120/PZC	ANDUZE	LA MADELEINE	4,000729	44,040441	122	FORAGE	36	5,71	PIEZOMETRE.	
18	09381X0121/PZAMON	ANDUZE	LA MADELEINE	4,000513	44,040258	121	PIEZOMETRE	8,6	5,63	PIEZOMETRE.	
19	09381X0123/P1	ANDUZE	MAS DE PAULET	4,000902	44,040373	124	PIEZOMETRE	11		PIEZOMETRE.	
20	09125X0032/S	CENDRAS	ferme de la Fure ou source de Goujoure	4,03726	44,144238	185	SOURCE	0		EAU-DOMESTIQUE.	M. DUMOULIN
21	09125X0028/RATIN	CENDRAS	MAISON NEUVE - PUIITS RATIN	4,027023	44,157893	159	PUITS	5,5	5,5	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (M. RATIN - CENDRAS)
22	09125X0030/SPSNCF	CENDRAS	STATION DE POMPAGE SNCF	4,031346	44,156029	152	PUITS	6,6		EAU-INDIVIDUELLE.	SNCF
23	09126X0096/NOGARE	CENDRAS	SCIERIE NOGARET	4,057207	44,159514	150	PUITS	7,05	6,4	EAU-INDIVIDUELLE.	DDE
24	09125X0025/CENTRE	CENDRAS	MALATAVERNE CENTRE HAMEAU	4,030156	44,158117	155	PUITS	8,21	5,8	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (M. BOUCHET)
25	09125X0026/HAUT	CENDRAS	MALATAVERNE HAUT DU VILLAGE	4,02976	44,157403	55	PUITS	9,17	5,7	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (M. CHAMBAREDON EMILE)
26	09125X0027/ANDRE	CENDRAS	SAINT-ANDRE	4,031184	44,159092	159	PUITS	10,1		EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (M. ROUSTAN - CENDRAS)
27	09125X0070/MALATA	CENDRAS	MALATAVERNE	4,033109	44,156453	153	FORAGE	22	3	EAU-IRRIGATION.	ASSOCIATION D'IRRIGANTS
28	BSS002PTFR/MALATA	CENDRAS	MALATAVERNE	4,031715	44,156977	156	PIEZOMETRE	36		PIEZOMETRE.	COMMUNE DE CENDRAS
29	09381X0116/11247	GENERARGUES	MAS DE L'ISCANT	4,0063	44,089834	280	FORAGE	70	10	CHAUFFAGE.	
30	09381X0026/BAMBUS	GENERARGUES	BAMBUSERAIE PRAFRANCE	3,978365	44,071637	133,82	PUITS	5,35	5	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER
31	09374X0073/C	THOIRAS	VALAT DE ROUBESCUT. LE CAMPSOUREILLE. D 90	3,91952	44,093804	210	CARRIERE	50		EAU-INDUSTRIELLE.	RUAS EMILE A THOIRAS
32	09381X0040/ROUX	TORNAC	LE MAS NEUF	4,000994	44,032508	131,08	PUITS	15	13,9	EAU-INDIVIDUELLE.	PARTICULIER (MR ROUX FRANCK A TORNAC)
33	09381X0041/BEAU	TORNAC	MAS DE BEAU	4,0132	44,0317	119	PUITS	5	4,6	EAU-INDIVIDUELLE.	MR BASTIDE MAS DE BEAU A TORNAC
34	09381X0064/F	TORNAC	DOMAINE DE TAUPESSARGUES	3,971646	44,018078	265	FORAGE	60	19,6	EAU-INDIVIDUELLE.	DOMAINE DE TAUPESSARGUE A TORNAC
35	09381X0059/CAVINI	TORNAC	CAVE COOPERATIVE VINICOLE	4,005053	44,025967	130,15	PUITS	15,27	11,9	EAU-INDUSTRIELLE.	COOP-AGRICOLE (CAVE COOPERATIVE VENICOLE)
36	09381X0038/MAURIN	TORNAC	PUITS DE MONSIEUR MAURIN LA MADELEINE	4,001389	44,037724	122,96	PUITS	5,2	5,1	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER (MR MAURIN TORNAC)
37	09381X0039/MADELE	TORNAC	SOURCE DE LA MADELEINE	4,000987	44,03674	125	SOURCE	0		EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER
38	09381X0071/FP	TORNAC	FORAGE PARTICULIER	4,017507	44,033977	118	FORAGE	5,3	3,9	EAU-IRRIGATION.	PARTICULIER

Tableau 23 : Points d'eau souterraine enregistrés en BSS hors usage AEP (source : <http://infoterre.brgm.fr>)

De nombreux points d'eau recensés en BSS font état d'un usage sensible (domestique et d'irrigation) en aval des anciens travaux miniers.

3.1.2 Données autres

Les informations relevées par GEODERIS lors d'échanges avec les locaux (particuliers, associations, mairies, etc.) attestent de l'utilisation des eaux souterraines pour des usages domestiques et d'irrigation à proximité immédiate d'anciennes zones de travaux miniers. Ces points de captage privés, non déclarés en mairie, n'ont pas pu être précisément identifiés et localisés.

Toutefois lors des campagnes d'investigations de terrain, plusieurs points de captages d'eau souterraine ont pu être observés. Il s'agit de puits privés ou de tuyaux d'arrosage positionnés sur des sources ou des émergences minières. Ces points de prélèvement se trouvent :

- au niveau des anciens corons de la mine de Carnoulès (puits) ;
- à la Baraquette sur la commune de Corbès (source et émergence minière) ;
- au lieu-dit Paleyrolle (émergence au niveau du Valat de Serre) ;
- sur le versant au nord-est du hameau Carnoulès (émergence minière) ;
- au Mas d'Alzon / Les Sognes (émergence minière).

Les tuyaux d'arrosage rejoignent des habitations. L'usage de l'eau sur ces points peut donc être considéré comme sensible, car à vocation domestique et/ou d'irrigation.

Au regard de tous ces éléments, les eaux souterraines du secteur sont utilisées pour des usages considérés comme sensibles (domestique et irrigation) notamment en aval des anciens travaux miniers.

3.1.3 Captages AEP

L'ARS (Agence Régionale de Santé Occitanie – délégation départementale du Gard) a été sollicitée par le BRGM dans le cadre du volet hydrogéologique de la présente étude sanitaire et environnementale.

L'ARS a transmis un rapport intitulé « *Note sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et la Croix-Pallières* » en date de 2016. Ce rapport est indiqué en **annexe 2**.

Le rapport ARS permet d'apprécier la situation sanitaire de 13 points de captage AEP du secteur étudié. Les communes concernées sont ;

- Saint-Félix-de-Pallières ;
- Thoiras ;
- Tornac ;
- Générargues ;
- Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

Compte tenu de leur proximité avec les secteurs investigués, les ressources situées sur les communes de Corbès, Anduze et Mialet ont également été intégrées.

La localisation des captages AEP se trouve sur la Figure 46 suivante.



Figure 46 : Localisation des captages AEP du secteur (source : document ARS30)

Des analyses sont effectuées au niveau des ressources, des installations de traitement et de production et des réseaux de distribution. À chaque type d'analyse correspondent différents paramètres, dont certains métaux.

Les fréquences de contrôle, fixées par le code de la santé publique, dépendent des débits produits et des populations desservies.

Les installations des communes citées plus haut font l'objet des analyses de métaux (ou éléments métalliques) suivantes :

- au niveau des ressources (analyse tous les 1, 2, ou 5 ans) avec les paramètres antimoine, arsenic, bore, cadmium, fer, manganèse, nickel, sélénium ;
- au niveau des installations de traitement et de production (analyse tous les 1 ou 2 ans) avec les paramètres aluminium, arsenic, baryum, bore, fer, manganèse, mercure, sélénium ;
- au niveau des réseaux de distribution (1 à 2 analyses par an) avec les paramètres antimoine, cadmium, chrome, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc.

Certaines installations ou réseaux font l'objet, en plus de ces analyses, d'un suivi renforcé pour certains paramètres (cas de l'arsenic, par exemple).

Par ailleurs, afin de compléter l'état des lieux de la qualité des différentes ressources du secteur, l'ARS a réalisé, fin octobre 2015, une campagne spécifique d'analyses portant sur la recherche de 13 métaux (antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, fer, manganèse, mercure, nickel, plomb, sélénium, zinc) au niveau des captages d'eau brute.

Le Tableau 24 synthétise les observations formulées par l'ARS dans sa note.

Syndicat	Nom du captage	Localisation du captage	Observations de l'ARS
SIAEP de Tornac-Massillargues-Atuech	Forage d'Atuech	Massillargues-Atuech	Alimente les communes de Tornac et Massillargues-Atuech. Captage situé hors influence des anciens sites miniers. Eau de bonne qualité.
	Source du Moulin de Baron	Saint-Félix-de-Pallières	Mélange des sources au décanteur du Moulin Baron. Plomb : concentration maximum de 8 µg/l observée en mars 1998. Absence d'arsenic et d'antimoine.
	Source du Bois de Bourguet		Risque ponctuel de pollution du captage du Moulin de Baron par les eaux du ruisseau de Paleyrolle en cas de forte crue : supprimé par des travaux d'étanchéisation et de rehaussement des aérations du captage.
Syndicat de l'Avène	Champ captant de Tornac	Tornac	Alimente une partie d'Anduze via l'unité de distribution d'Avène-Boisset.
	Captages des Plantiers et des Dauthunes	Cendras et Les Salles du Gardon (hors influence des anciens sites miniers)	Alimente entre autre Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille via l'unité de distribution d'Avène/Saint-Etienne en mélange avec d'autres ressources. Concentrations en arsenic : - proche de la limite de qualité de 10 µg/l ; - dépassements ponctuels relevés en 2013 avec 11,2 µg/l à la ressource et 13,8 µg/l en distribution. Concentrations en antimoine : - dépassement de la limite de qualité fixée à 5 µg/l entre 2012 et 2014 (concentration maximum de 6,5 µg/l) mais provenant des captages éloignés du secteur minier. Suivi renforcé pour l'antimoine et l'arsenic (30 à 40 analyses par an) sur l'ensemble des réseaux desservis.
Syndicat de Lasalle	Source du Pont de Salindre	Thoiras	Alimente les communes de Thoiras et Saint-Félix-de-Pallières. Arsenic : concentration relativement stable, variant entre 4 et 6 µg/l. Absence d'antimoine. Plomb : concentration maximale observée de 2,4 µg/l.
	Source Montaud ou Tresfont	Saint-Félix-de-Pallières	Alimente la commune de Durfort. Présence de métaux non observée en octobre 2015.
	Source du Moulin d'Arnaud	Thoiras	Alimente la commune de Fressac. Arsenic : concentration maximale de 7,7 µg/l observée en 2012.
-	Puits de Cornadel (ou Coudoulous)	Généralgues	Alimente la commune de Généralgues. Arsenic : concentration stable de 2 µg/l. Antimoine : concentration stable de 2 µg/l relevée en octobre 2015.
-	Captage de la Ranque	Corbès	Arsenic : dépassement ponctuel de la limite de qualité (en aout 2015). Contrôle sanitaire renforcé du réseau pour l'arsenic (8 analyses par an).
-	Champ captant Plaine Labahou	Anduze	Alimente une partie de la commune d'Anduze. Concentrations relevées en octobre 2015 : - 1,6 µg/l en arsenic ; - 7 µg/l en plomb (limite de qualité fixée à 10 µg/l) ; - 13 µg/l en nickel (limite de qualité fixée à 20 µg/l).
-	Captage de Mas Raymon	Mialet	Captage éloigné des anciens sites miniers.
-	Captage de Lestanier		Concentration ponctuelle en arsenic et en plomb (uniquement pour celui de Lestanier), à des niveaux toujours inférieurs aux limites de qualité.
-	Captage des Camisards		Concentrations en octobre 2015 : - Lestanier : 7 µg/l en arsenic, 4 µg/l en plomb ; - Camisards : 4 µg/l en arsenic.

Tableau 24 : Synthèse des observations formulées par l'ARS dans la « Note sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et La-Croix-Pallières »

3.1.4 Volumes captés dans les ouvrages de prélèvements

Le système d'information sur l'eau SIE du bassin Rhône-Méditerranée donne une estimation des volumes annuels captés dans les ouvrages de prélèvement par usage de l'eau au niveau de la zone d'étude pour l'année 2016 indiqué dans le Tableau 25.

Les ouvrages avec un faible volume prélevé (usagers non redevables) ne sont plus recensés dans la base depuis 2012.

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume annuel capté (milliers de m ³)	Usage	Milieu prélevé	Libellé masse d'eau
Anduze	Puits dans nappe - station d'épuration	24	Autre usage économique	Eau souterraine	Alluvions du moyen Gardon + Gardons d'Alès et d'Anduze
	Puits Labahou - puits P2	273	Eau potable	Eau souterraine	
	Forage Labahou - forage F2	90			
Généralgues	Puits dans nappe Cornadel	72	Eau potable	Eau souterraine	
Tornac	Puits dans nappe Tornac - usine de Boisset	3 685	Eau potable	Eau souterraine	
Boisset et Gaujac	Forage n°1 camping domaine de Gaujac	3,1	Eau potable	Eau souterraine	
	Forage n° 3 piscine domaine de Gaujac	0	Eau potable		
	Forage n°2 camping domaine de Gaujac	5	Eau potable		
Massillargues Attuech	Forage dans nappe lieu-dit Bousot nord	6	Irrigation non gravitaire	Eau souterraine	
	Puits de la plaine	92	Eau potable	Eau souterraine	
Thoiras	Prise d'eau dans le gardon canal de Massies	0	Canal	Eau superficielle	Le Gard de sa source au Gardon de Saint-Jean inclus et le Gardon de Sainte-Croix
		55	Irrigation non gravitaire		
	Prise dans la Salendrenque lieu-dit la Montée	0	Irrigation non gravitaire	Eau superficielle	Rivière la Salindrenque
		0	Canal		
	Prise dans la Salindrenque	9	Autre usage économique		
		58	Canal		
Source Pont de Salindres	148	Eau potable	Eau souterraine		
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Forage LD la Vernède	4	Irrigation non gravitaire	Eau souterraine	Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole
	Forage dans nappe lieu-dit le Ranc	2	Irrigation non gravitaire	Eau souterraine	
Corbès	Source la Ranque	17	Eau potable	Eau souterraine	
Saint-Félix-de-Pallières	Source Moulin du Baron	74,3	Eau potable	Eau souterraine	
Généralgues	Prise dans le Gardon seuil du Mas du Pont	17	Autre usage économique	Eau superficielle	
		2371	Canal		
	Pompages dans le canal de la Bambouseraie	35	Autre usage économique	Eau superficielle	Le Gard du Gardon de Saint-Jean au Gardon d'Alès

Tableau 25 : Volume annuel capté par ouvrage de prélèvement et par usage de l'eau (source : <http://sierm.eaurmc.fr/telechargements/telechargement/telechargement.php>)

3.1.5 Périmètres de protection des captages AEP

Les périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource. Cette protection mise en œuvre par les ARS comporte trois niveaux établis à partir d'études réalisées par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique :

- **Le périmètre de protection immédiate** : site de captage clôturé appartenant à une collectivité publique. Toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.
- **Le périmètre de protection rapprochée** : secteur plus vaste pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière (construction, dépôts, rejets, etc.). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage.
- **Le périmètre de protection éloignée** : facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

La consultation de la base de données PICTO (Portail Interministériel de la Connaissance du Territoire en Occitanie) montre que 2 périmètres de protection couvrent des zones d'anciens travaux miniers : sources du Moulin de Baron et du Pont de Salindre (Figure 47).

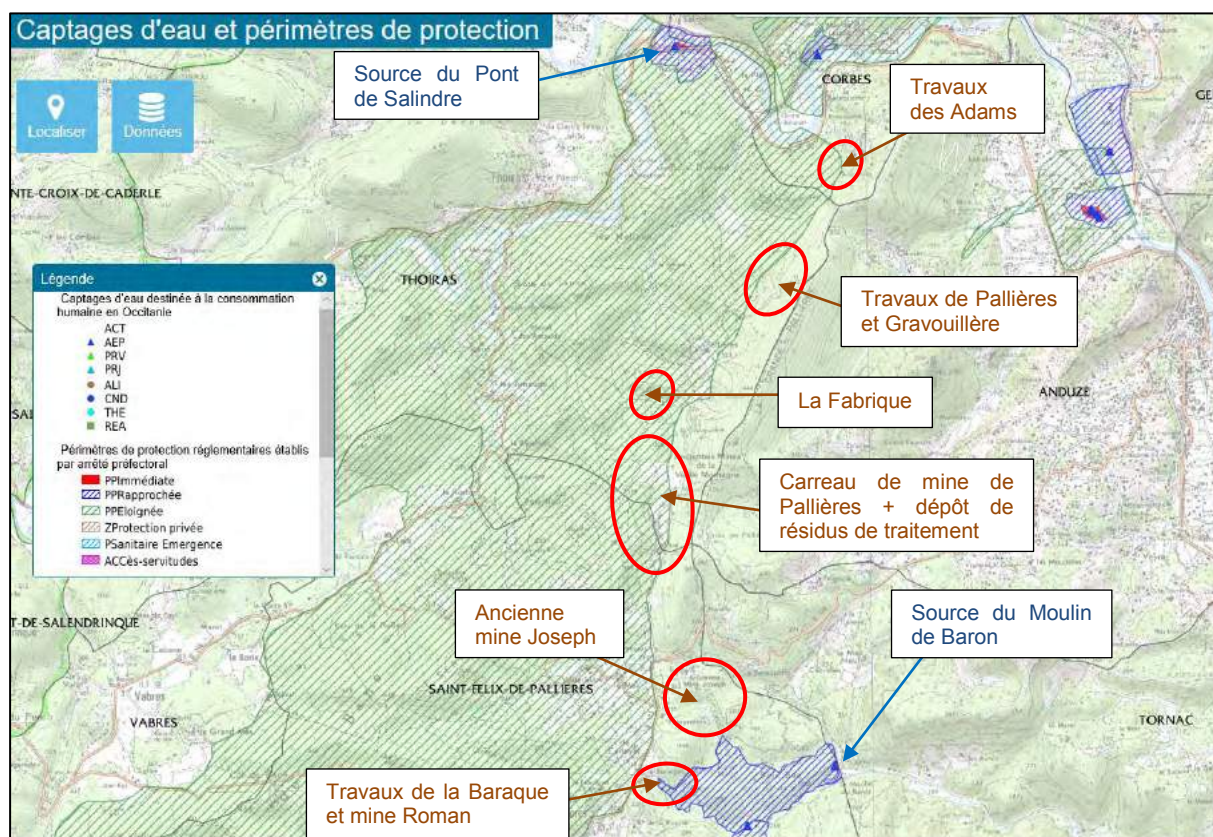


Figure 47 : Localisation des périmètres de protection des captages AEP du secteur d'étude (source : <https://carto.picto-occitanie.fr>)

Les caractéristiques de ces périmètres sont synthétisées dans le Tableau 26 suivant.

Nom du captage	Périmètre de protection	Arrêté Préfectoral portant DUP ¹⁷	Aquifère exploité	Volume AEP autorisé	Observations
Moulin du Baron	<u>Rapproché</u> (parcelles 438 et 438 section B1 de Saint-Félix-de-Pallières)	2002-29-4	Dolomies du Bajocien	8 m ³ /h 192 m ³ /jour	<p>Extraits du rapport « Détermination des périmètres de protection », J-L. Reille, juillet 1998 :</p> <p>« L'eau circule dans le maillage d'un réseau karstique originel, mais fortement colmaté par le sable dolomitique. [...] »</p> <p>Les points d'émergence de l'eau sont situés notablement plus hauts que le fil d'eau du ruisseau de Paleyrolle en hautes-eaux, hors période d'inondation [...]</p> <p>L'origine de l'eau est à rechercher essentiellement dans les infiltrations pluviales au niveau des affleurements de la roche magasin, notamment dans le bassin versant superficiel situé à l'amont du captage, au niveau des collines du Bois-Bas ».</p> <p>Remarques formulées par GEODERIS :</p> <p>Le périmètre de protection rapproché comprend une partie des anciens travaux miniers de la Baraque dont des dépôts de matériaux de creusement.</p> <p>En partie amont du ruisseau de Paleyrolle sont situés les travaux et haldes de la mine Joseph.</p> <p>La source du Valat de Serre est une émergence minière qui rejoint le Paleyrolle en amont du captage du Moulin de Baron.</p>
Pont de Salindre	<u>Eloigné</u>	9009-073	Calcaires et dolomies de l'Hettangien et du Sinémurien	700 m ³ /jour	<p>Extraits du document « Enquête géologique réglementaire relative à l'établissement des périmètres de protection du captage de Thoiras », C. Sauvel, BRGM, rapport 84LRO27ER, septembre 1984 :</p> <p>« La source captée peut être considérée comme une source de déversement, l'eau provient du système karstique développé dans les calcaires et dolomies de l'Hettangien et du Sinémurien qui affleurent largement vers le SW jusqu'à Saint-Félix-de-Pallières en formant les reliefs du Bois Durant, du Mont Cerviers et du Bois de Barre [...] »</p> <p>Contamination de l'eau souterraine : le bassin d'alimentation est assez peu habité et il y a peu de risques de pollution. On signalera toutefois [...] les stockages de stériles et les bassins des mines de la Vieille Montagne [...] qui constituent des foyers possibles de contamination. En ce qui concerne les mines de Saint-Félix-de-Pallières, c'est surtout une contamination chimique qu'il faut craindre et à ce titre une analyse physico-chimique complète de l'eau avec recherche des toxiques peut être préconisée ».</p> <p>Remarques formulées par GEODERIS :</p> <p>Le périmètre de protection éloigné comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le carreau de mine et les travaux de Croix-de-Pallières ; - le dépôt de résidus de traitement ; - l'ancienne Fabrique (usine à vitriol) au sud du hameau de Pallières ; - une partie des travaux de Pallières et Gravouillère ; - une partie des travaux des Adams. <p>De nombreux dépôts de matériaux de creusement, d'extraction, et des résidus de traitement chargés en métaux et métalloïdes (notamment plomb, zinc, arsenic, cuivre, cadmium, antimoine) se trouvent sur les secteurs précités.</p>

Tableau 26 : Caractéristiques des captages AEP du Moulin de Baron et du Pont de Salindre

Les rapports hydrogéologiques et les arrêtés préfectoraux de ces deux captages AEP sont indiqués en **annexe 3**.

¹⁷ DUP = Déclaration d'Utilité Publique

3.2 Aléa inondation

La zone d'étude est concernée par plusieurs Plans de Prévention des Risques naturels (PPRn) pour l'aléa inondation (Tableau 27).

Commune	PPRn	Aléa	Prescrit	Approuvé
Anduze	30DDTM20140029 - PPRi Communal	Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau	26/12/2012	28/02/2014
Thoiras Corbès Saint-Sébastien- d'Aigrefeuille	30DDTM20130107 - St Jean de Mialet, Salendrique	Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau	17/09/2002	-
Saint-Félix-de-Pallières	30DDTM20130032 - Haut Vidourle (extension 1)	Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau	17/09/2002	-
Tornac Généralgues	30DDTM20130116 - R111-3 Gardon d'Anduze	Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau	-	27/04/1995

Tableau 27 : Plans de Préventions des Risques inondation prescrits et approuvés sur le secteur d'étude (source : <http://www.georisques.gouv.fr>)

3.3 Zonage sismique

Toutes les communes du secteur étudié se trouvent en zone de sismicité faible (niveau 2).

3.4 Aléa retrait-gonflement des argiles

L'aléa retrait-gonflement des argiles est découpé en quatre niveaux d'aléa (fort, moyen, faible et *a priori* nul).

Le secteur étudié est concerné par les zonages d'aléa faible et d'aléa *a priori* nul.

3.5 Espaces naturels sensibles

D'après la base de données PICTO le secteur d'étude est inclus au sein des espaces naturels sensibles suivants :

- Inventaire des zones humides (SMAGE des gardons) ;
- ZNIEFF de type I : Massif du Bois Nègre et de Bois de Rouville (identifiant national 910011801) ;
- ZNIEFF de type I : Vallons autour du ruisseau de Roquefeuil (identifiant national 910011786) ;
- Parc national des Cévennes (FR 3400004) ;
- ZNIEFF de type II : Hautes vallées des Gardons (Identifiant national : 910014075) ;
- Natura 2000 : Directive habitat : Vallée du Gardon de Mialet (FR9101367) ;
- Natura 2000 : Directive habitat : Vallée du Gardon de Saint-Jean (FR9101368).

3.6 Installations classées

La base de données sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du Ministère en charge de l'Environnement recense les activités et installations soumises à autorisation ou enregistrement (en construction, fonctionnement ou cessation d'activité).

Les établissements ICPE du secteur d'étude sont indiqués dans le Tableau 28 suivant.

Commune	Exploitation	Activité	Régime	Etat
Anduze	ANDRE Jean-Paul	Travaux de terrassement	Enregistrement	En activité
Anduze	Comptoir Cévenol du bois	Travail du bois	Autorisation	En activité
Anduze	Gc conseil	Installation de stockage de déchets inertes	Enregistrement	En activité
Thoiras	Leygue Henry SARL	Exploitation de carrière	Enregistrement	En activité
Tornac	ANDRE Jean-Paul	Exploitation de carrière	Autorisation	En activité
Tornac	Cc autour d'Anduze	Centre d'ordures ménagères	Autorisation	En cessation d'activité
Tornac	Vignerons de Tornac SCA	Préparation et conditionnement de vin	Enregistrement	En activité
Saint-Félix-de-Pallières	MARTIN André	Exploitation de carrière	Autorisation	En cessation d'activité

Tableau 28 : Etablissements ICPE recensés sur la zone d'étude (source : <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/>)

Aucune activité ou installation classée ICPE n'est recensée sur les communes de Corbès, Générargues et Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

3.7 Base de données BASOL

La base de données BASOL répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Deux fiches BASOL sont relevées sur le secteur d'étude :

- la mine de la Croix-de-Pallières sous l'identifiant 30.0031 ;
- le dépôt de résidus de traitement de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille sous l'identifiant 30.0012.

Fiche BASOL 30.0031

La fiche BASOL consultée a été publiée le 26 mai 2016. Les éléments suivants y sont indiqués.

« La zone d'étude comprend deux anciens sites miniers :

- dans la partie nord, la zone des anciennes mines de la Vieille Montagne ;
- dans la partie sud-est, la zone de l'ancienne mine Joseph.

[..]

La mine Joseph fut exploitée dès l'époque romaine pour la galène argentifère. Elle a été exploitée de manière conséquente avant 1907 (pas d'indication connue de la production). Entre 1948 et 1955, 24 000 t de minerai renfermant 4,5 % de plomb métal environ auraient été extraits. En 1955, la mine Joseph est abandonnée.

L'activité en surface semblait limitée à quelques bâtiments et aucun traitement de minerai n'aurait été réalisé sur site.

[...]

Le gisement de La-Croix-De-Pallières, connu depuis l'époque romaine, a donné lieu à trois grandes périodes d'exploitation dès 1844 (année de découverte du gisement de minerai de zinc et de galène argentifère), à savoir 1844 - 1888 ; 1911 - 1931 et enfin 1948 - 1971.

[...]

La mine a produit, lors de son exploitation, 80 000 t de zinc, 34 000 t de plomb, 30 t d'argent, 520 t de cadmium et 28 t de germanium.

La zone d'étude comprend un habitat dispersé ou hameau ainsi qu'un dépôt occupé par une association "La Mine, espace temporaire d'accueil". Ce dépôt, situé sur le territoire communal de Thoiras, présente de fortes marques d'érosion.

[...]

À noter la présence - côté THOIRAS - d'un dépôt de résidus de laverie résultant de l'activité industrielle connexe à l'activité minière de l'époque ; les minerais extraits y étaient concentrés par flottation. Ce dépôt est aujourd'hui totalement végétalisé, et sa gestion est assurée par l'ancien exploitant minier UMICORE. [...] »

Fiche BASOL 30.0012

La fiche BASOL consultée a été publiée le 27 juillet 2015. Les éléments suivants y sont indiqués.

« Il s'agit d'un dépôt de sables et de boues riches en sulfures (pyrite arséniée et galène) issus d'une installation de traitement de minerais de plomb et de zinc (résidus de flottation) qui a cessé son activité en 1963.

Le dépôt de 500 000 m³ environ, est constitué au milieu et en travers de la partie amont du bassin versant du ruisseau Reigous sur l'emplacement d'une ancienne source.

Un filet d'eau polluée surgit à la base en aval du dépôt qui fonctionne comme un réacteur hydrogéochimique "naturel" produisant des eaux acides, sulfatées et riches en métaux par oxydation des sulfures. Cette « source » forme le Reigous qui s'écoule en aval du dépôt sur 1,5 km dans une zone rocheuse non occupée, avant de rejoindre la rivière Amous qui elle-même rejoint le Gardon d'Anduze 5 km plus loin. [...]».

3.8 Base de données BASIAS

La base de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) développée par le BRGM recense les sites industriels, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

Les sites BASIAS référencés au niveau de la zone d'étude sont indiqués dans le Tableau 29 suivant.

REFERENCE	COMMUNE	NOM	ACTIVITE	ETAT
LRO3000138	Thoiras	Usine Mirial	Usine de vitriol faisant partie de l'ensemble d'industrie extractive des mines de Pallières, construite en 1812. Autorisation impériale de fonctionnement en 1813. Arrêt de la production en 1856. Elevage porcin par la suite.	Activité terminée
LRO3000137	Thoiras	Société des Mines de la Vieille Montagne	Concession de pyrite de fer rendue perpétuelle en 1812 et agrandie en 1822 par celle de la Gravouillère. L'exploitation reste artisanale et alimente principalement l'usine de vitriol Mirial.	Activité terminée
LRO3002037	Saint-Félix-de-Pallières	UMICORE, ex UNION MINIERE, ex Vieille Montagne	Découverte de la présence en profondeur de blende et de galène en 1844. L'usine de traitement du minerai (broyage et concentration) est créée en 1926. Le site est exploité jusqu'à sa fermeture en 1971. Les bâtiments du carreau sont détruits en 1991.	
LRO3000139	Tornac	Usine des mines de Pallières	Usine faisant partie de l'ensemble d'industrie extractive des mines de Pallières. Usine à enrichir le minerai de zinc et de plomb des mines de Pallières (concession de 1848), Valensole (1858) et La Coste (1839). Fin probable vers 1875. Une partie des bâtiments a été conservée comme habitation et réhabilitée.	Activité terminée
LRO3000070	Mialet	Mine du Pradinas	Mine faisant partie de la concession des Adams. Créée en mai 1855 et exploitée assez sommairement. Vente à la Société des Mines et Usines de Pallières en 1863 qui exploite la pyrite. Activités cessées en 1883. Vente à la société des Mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1908 pour des travaux de recherche (plomb argentifère). Abandon et renonciation à la concession en 1924.	Activité terminée
LRO3000043	Corbès	Mine des Adams	Moulin des Adams attesté vers 1820. Concession pour la pyrite créée en mai 1855 exploitée d'abord un peu en aval du moulin puis autour du Serre jusqu'en 1862. Production de 1750 tonnes en 5 ans. Cession à la Société des Mines et Usines de Pallières en 1863. Le moulin des Adams est transformé en soufflerie pour l'aérage des travaux souterrains et installation de broyage du minerai. Arrêt des travaux en 1883. Vente à la Société des Mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1903. Concession renoncée en 1924. Les bâtiments du moulin ont été réhabilités en habitation.	Activité terminée
LRO3000042	Corbès	Papèterie Pique, moulin Baron	Moulin à foulon créé en 1791 en aval d'un autre moulin. Transformation en papèterie en 1838. Installation d'un atelier de tournage de manches d'outils début 1900. En 1960 les bâtiments servent de magasin de vente en gros de papier puis deviennent une habitation.	Activité terminée

REFERENCE	COMMUNE	NOM	ACTIVITE	ETAT
LRO3000304	Anduze	Comptoir cévenol du bois	Atelier de fabrication de produits de réfection de carrosserie et produits se rapportant à la peinture et ses dérivés. Produits d'agriculture.	Activité terminée
LRO3000129	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Moulin de l'Argent	L'exploitation du gisement de plomb argentifère de Carnoulès est attestée dans le 4 ^{ème} quart du 17 ^{ème} siècle et s'arrête en 1738. La reprise de la mine de Carnoulès s'effectuera en 1833.	Activité terminée
LRO3000130	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Société Minière et Métallurgique de Peñarroya (SMMP)	Gisement exploité à plusieurs reprises avant 1740. Ouverture de la concession en 1833. Création en 1862 de la Société des Mines de plomb argentifère de Carnoulès. Constitution de la Société Anonyme des Mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1906. Les travaux sont arrêtés en 1918, repris en 1926 et de nouveau arrêtés en 1934. Les bâtiments sont vendus et la concession renoncée en 1936. Un permis d'exploitation est accordé à la SMMP en 1953. Cessation de toute activité minière en 1962. Désarmement et démolition de la plupart des bâtiments. Production en 1865 : 5 800 t de galène argentifère ; en 1928, 1 500 t et en 1957, 4190 t.	Activité terminée
LRO3002072	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	SMMP	Dépôt de résidus miniers.	Activité terminée
LRO3002383	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	METALEURO P (ex SMMP)	Un dépôt issu du traitement de minerais de plomb et de zinc est constitué dans le talweg d'un cours d'eau par la société SMMP (devenue METALEURO P). Son exploitation a été arrêtée en 1962.	Activité terminée

Tableau 29 : Sites BASIAS recensés sur le secteur d'étude (source : <http://www.georisques.gouv.fr>)

Les fiches BASOL et BASIAS sont indiquées en annexe du rapport sur la cartographie des sources de contamination référencé GEODERIS S2018-117DE.

4 SCHEMA CONCEPTUEL PRELIMINAIRE

À l'issue de l'étude historique, documentaire et de vulnérabilité, un schéma conceptuel préliminaire peut être établi.

Ce schéma conceptuel correspond à un état des lieux des différents milieux d'exposition et les voies d'exposition aux pollutions au regard des activités et des usages constatés.

À ce titre, le schéma conceptuel doit permettre de préciser les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

Le schéma conceptuel préliminaire établit donc un certain nombre d'hypothèses que les investigations de terrain doivent permettre de confirmer ou d'infirmer. Il constitue un guide pour la conduite de ces investigations.

4.1 Sources potentielles de pollution

Compte tenu des activités minières mises en œuvre sur le secteur d'étude, les « milieux source » de pollution suivants peuvent être retenus :

- les anciennes installations présentes sur les carreaux de mines et à proximité des zones d'exploitation (broyeur, concasseurs, etc.), de traitement ou de transformation du minerai (laveries, fours de calcination, unités gravimétriques, usines de flottation, etc.) ;
- les dépôts de résidus de traitement et bassins de décantation ;
- les dépôts de matériaux disséminés sur le secteur et issus des opérations de scheidage, creusement ou exploitation ;
- les aquifères miniers, avec par extension les émergences minières.

4.2 Cibles identifiées

La population présente sur le territoire est de fait exposée à des sources potentielles de contamination. Il s'agit d'adultes et d'enfants (riverains, travailleurs, touristes) qui peuvent être :

- usagers des sols (activité de jardinage, de jeux, industrielle, d'élevage, de culture et de randonnée) ;
- usagers de l'eau (activité domestique, d'élevage, de culture, industrielle ou de baignade) ;
- producteurs et/ou consommateurs de produits alimentaires cultivés, ramassés, cueillis (plantes, légumes, fruits, champignons, œufs) et dérivés de la pêche et de la chasse, en provenance de secteurs contaminés.

En fonction de leur sensibilité, des ressources locales (eau, faune et flore) peuvent également être retenues comme cibles potentielles.

4.3 Voies d'exposition potentielles

Au regard des usages recensés, les voies d'exposition potentielles pour les populations humaines précédemment ciblées, comprennent :

- pour les voies d'exposition directe :
 - l'ingestion et le contact direct avec la terre et les particules issues du sol ;
 - l'ingestion d'eau ;
 - l'inhalation et l'ingestion de poussières.
- pour les voies d'exposition indirecte :
 - la consommation de fruits et légumes potagers ;
 - la consommation d'œufs et de produits issus de la pêche et de la chasse ;
 - la consommation de produits issus de la cueillette (champignons, plantes, etc.).

Les voies de transferts suivantes sont identifiées :

- le ruissellement des eaux de pluie sur les sources de contamination entraînant un transfert de métaux et métalloïdes sous forme particulaire ou dissoute vers les eaux superficielles ;
- le lessivage des sources de contamination par les eaux de pluie entraînant un transfert de contamination par percolation vers les eaux souterraines ;
- l'envol et la retombée de poussières chargées en éléments métalliques et métalloïdes ;
- la bioaccumulation dans les espèces végétales ou animales depuis des sols et des eaux chargés en éléments métalliques et métalloïdes.
-

C

INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

1 INVESTIGATIONS DE TERRAIN

1.1 Organisation des investigations de terrain

Afin de caractériser l'état des milieux, plusieurs campagnes d'investigations ont été conduites entre 2016 et 2018. Elles ont consisté en des prélèvements dans les différents milieux source, milieux de transfert et milieux d'exposition identifiés dans le schéma conceptuel préliminaire établi à l'issue de la phase informative.

Dans le cadre des volets « **Environnement Local témoin** » et « **géologie, reconnaissance des minéralisations** » le BRGM a effectué des missions de reconnaissance :

- du 06 au 10 juin 2016 ;
- du 27 juin au 08 juillet 2016 ;
- du 18 juillet au 02 août 2016 ;
- et du 12 au 23 septembre 2016.

Dans le cadre du volet « **source de contamination** » GEODERIS accompagné par le BRGM a effectué des missions de reconnaissance :

- du 09 au 12 mai 2017 ;
- du 05 au 14 septembre 2017 ;
- du 17 au 19 octobre 2017 ;
- et du 26 au 30 mars 2018.

Dans le cadre du volet « **hydrogéologie** » GEODERIS accompagné par le BRGM a effectué des missions de reconnaissance :

- du 09 au 13 octobre 2017 (en période de basses-eaux) ;
- du 12 au 16 mars 2018 (en période de hautes-eaux).

Enfin, des campagnes dédiées aux mesures de flux atmosphériques (retombées de poussières) ont été menées par l'INERIS :

- du 09 août au 08 septembre 2016 pour Saint-Félix-de-Pallières ;
- du 13 septembre au 11 octobre 2016 pour Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille ;
- du 24 juillet au 31 août 2017, concomitamment sur les deux communes.

Les investigations de terrain ont consisté en :

- pour la matrice sol, des prélèvements d'échantillons avec analyses en laboratoire et des mesures *in situ* par fluorescence X portable (pXRF) ;
- pour la matrice sédiment, des prélèvements d'échantillons avec analyses en laboratoire ;
- pour la matrice eau, des mesures de débits, paramètres physico-chimiques *in situ*, et des prélèvements d'échantillons avec analyses en laboratoire ;
- pour les flux de poussières, des mesures de particules en suspension PM₁₀¹⁸ et de retombées atmosphériques avec analyses en laboratoire.

¹⁸ L'appellation "PM10" désigne les particules en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres

Campagnes de prélèvements d'eau

Deux campagnes d'investigations ont été réalisées pour la période 2017-2018. Le choix des dates de réalisation des campagnes de prélèvement a été guidé par des critères hydrologiques. En effet, pour appréhender les différents modes de fonctionnement des bassins versants sur un cycle hydrologique complet, les prélèvements d'eau doivent être réalisés en période de hautes-eaux et en période de basses-eaux.

Une première campagne de mesures et prélèvements, dite « de basses-eaux », a été conduite du 09 au 13 octobre 2017. Les prélèvements ont été réalisés en période d'étiage, installé depuis plusieurs mois, et visible sur l'histogramme des débits relevés à la station V7144010 – Gardon d'Anduze située à Anduze sous le pont du train (Figure 48).

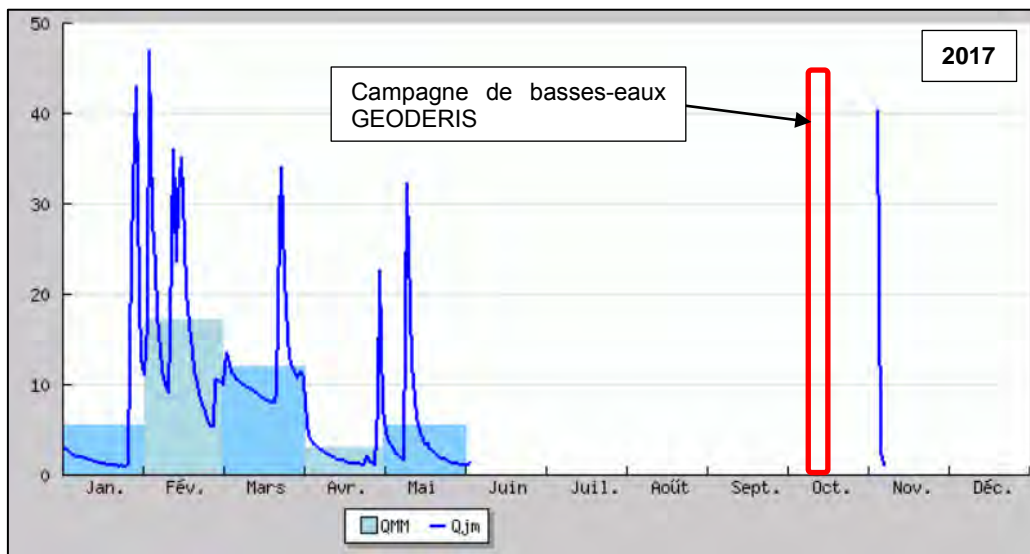


Figure 48 : Débits journaliers moyens (Q_{jm}) et débits mensuels moyens (Q_{MM}) en m^3/s pour l'année 2017 à la station V7144010 - Gardon d'Anduze (source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)

La seconde campagne, dite « de hautes-eaux », s'est déroulée du 12 au 16 mars 2018. Les prélèvements ont été réalisés en période de forte pluviométrie (Figure 48).

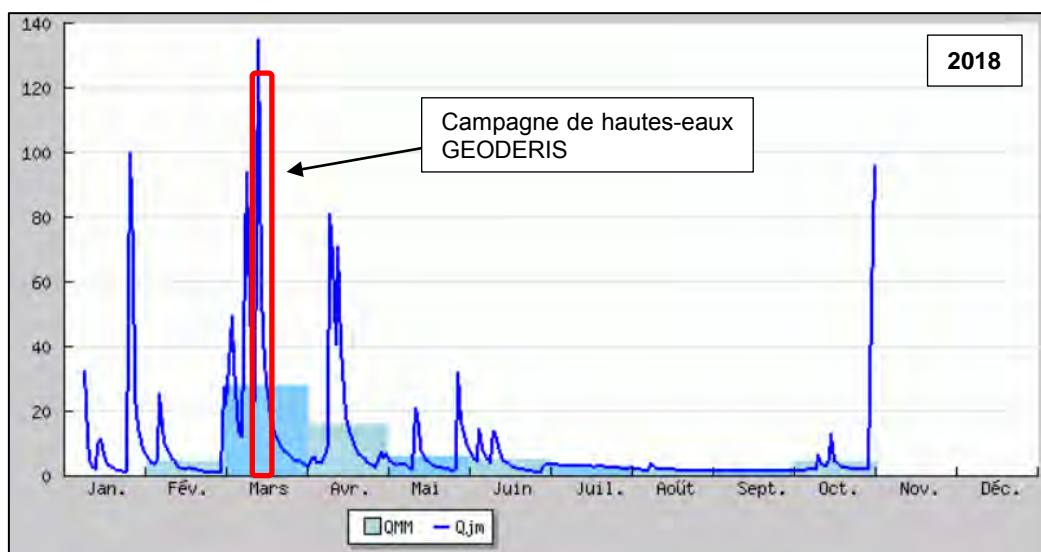


Figure 49 : Débits journaliers moyens (Q_{jm}) et débits mensuels moyens (Q_{MM}) en m^3/s pour l'année 2018 à la station V7144010 - Gardon d'Anduze (source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)

La chronique de débits journaliers pour la période 2006-2018 met en lumière que lors des campagnes de prélèvements, les volumes d'écoulements correspondaient aux limites supérieures et inférieures du système hydrologique.

La représentativité des campagnes de prélèvements « basses-eaux » et « hautes-eaux » est donc considérée comme bonne.

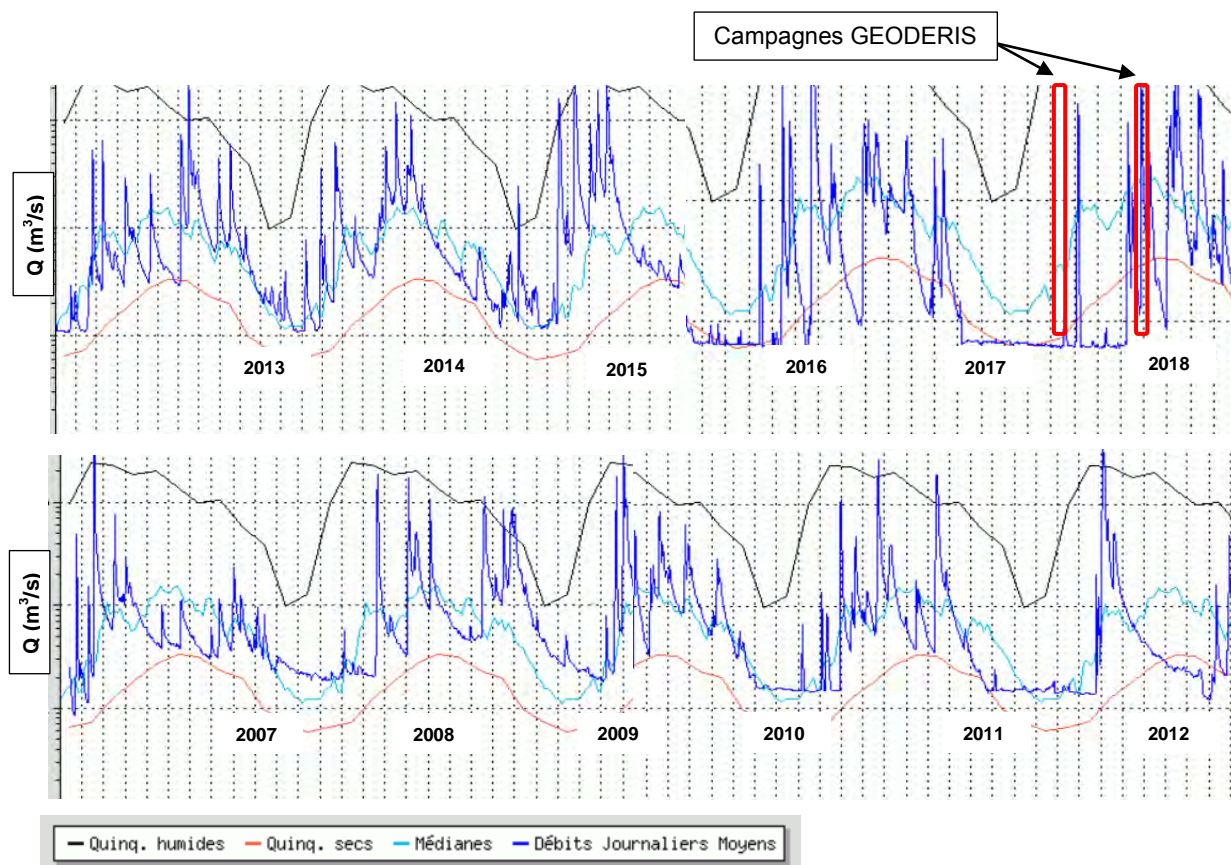


Figure 50 : Débits journaliers moyens en m^3/s pour la période 2006-2018 à la station V7144010 - Gardon d'Anduze (source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)

➤ Campagne de mesure des flux de poussières

En hypothèse majorante, les conditions météorologiques les plus favorables aux envols de poussières de sols ont été recherchées. C'est pourquoi la période la plus sèche et ventée de l'année a été choisie pour la mise en œuvre des prélèvements. D'après les données Météo France¹⁹, la période la plus sèche pour le département du Gard est comprise entre juin et août.

En fin de chacune des campagnes 2016 et 2017, cinq journées pénalisantes (vent fort et températures élevées) ont été identifiées par l'INERIS sur la base des données météorologiques enregistrées sur site. Pour chaque emplacement, seuls les filtres correspondant à ces journées ont été analysés.

¹⁹ "Statistiques climatiques de la France 1971-2000" Météo France

1.2 Méthodes de prélèvements et mesures

1.2.1 Protocole de prélèvement et mesures *in situ*

1.2.1.1 Eaux de surface

Les prélèvements d'eau en rivière mis en œuvre dans le cadre de cette étude ont été réalisés conformément aux protocoles en vigueur. Une attention particulière a été accordée aux points suivants :

Localisation du prélèvement

L'emplacement du point de prélèvement sur le linéaire du cours d'eau est défini par le plan d'échantillonnage prévisionnel, établi à partir du schéma conceptuel préliminaire. Une certaine latitude sur l'emplacement précis du prélèvement a été conservée pour s'adapter aux conditions d'accès et à d'éventuelles perturbations constatées sur place : dépôts de matériaux dans le lit du cours d'eau, rejets temporaires ou permanents, activités dans le lit du cours d'eau (passage à gué de véhicules ou de bétail, etc.).

Sur le site d'échantillonnage, l'opérateur veille à réaliser le prélèvement tant que possible au centre du cours d'eau, dans l'axe d'écoulement principal. Il évite les zones d'eaux mortes et toute autre zone de particularité hydrodynamique. Il veille également à réaliser le prélèvement à une profondeur suffisante afin d'éviter de prélever les éventuelles particules flottant en surface. Enfin l'opérateur s'assure de ne pas créer de perturbation par ses déplacements dans le lit du cours d'eau et se positionne en aval du point de prélèvement.

La description précise de la localisation du prélèvement ainsi que toute source éventuelle de perturbation sont consignées sur une fiche de prélèvement par échantillon.

La position du site est levée au GPS, et des photographies sont prises sur chaque point de prélèvement.

Conditions de prélèvement

Les conditions de prélèvement (date, période de la journée, conditions météorologiques, etc.) et les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité) sont consignées dans la fiche de prélèvement associée à chaque échantillon.

Manipulation et conditionnement des échantillons

Une mesure de débit a été réalisée, soit par jaugeage à l'aide d'un micromoulinet muni d'une perche intégratrice, soit au seau, ou encore par estimation visuelle si le débit était trop faible. Pour les cours d'eau à débit trop important, comme par exemple pour le Gardon d'Anduze en mars 2018, les valeurs de débits ont été recueillies sur la Banque Hydro (<http://hydro.eaufrance.fr/>).

Une mesure des paramètres physico-chimiques (température, pH et conductivité) est effectuée sur place avant la prise des échantillons.

Les prélèvements sont ensuite effectués, dans la mesure du possible, par immersion directe des flacons fournis par le laboratoire au sein du flux. Les flacons et leurs bouchons sont préalablement rincés avec l'eau à prélever.

Certains flacons contiennent un acide (HNO_3 par exemple pour l'analyse des métaux). Dans ce cas le prélèvement est réalisé à l'aide d'un autre flacon ou tout autre récipient inerte et préalablement rincé qui sera utilisé pour remplir le flacon contenant l'acide

Chaque prélèvement d'eau fait l'objet d'un échantillon d'eau brute et d'un échantillon d'eau filtrée à $0,45 \mu\text{m}$. Dans le cas des échantillons filtrés le prélèvement est réalisé à l'aide d'une seringue préalablement rincée. Les flacons fournis par le laboratoire sont remplis à l'aide de la seringue munie d'un filtre adapté sur son embout.

1.2.1.2 Eaux souterraines

Les prélèvements d'eaux souterraines sont réalisés selon une méthodologie similaire aux prélèvements d'eaux de surface. Aucun prélèvement d'eau souterraine n'a été réalisé en forage ou en puits. Dans le cas spécifique des prélèvements d'eaux de sources, une attention particulière est portée à l'observation et à la compréhension du contexte d'émergence : contexte géologique et géomorphologique, existence d'aménagements, sources de contamination potentielles à proximité, etc.

Une mesure de débit (par jaugeage au seau ou estimation visuelle) et des paramètres physico-chimiques (température, pH et conductivité) est effectuée sur place avant la prise des échantillons.

Dans la mesure du possible, les flacons sont remplis soit directement dans le jet de la source si celle-ci est aménagée, soit par immersion dans un bassin aménagé ou toute autre zone la plus proche possible de l'émergence et où la hauteur d'eau est suffisante. Si le débit et/ou la configuration de l'émergence ne permettent pas un remplissage direct des flacons, un autre récipient inerte et préalablement rincé avec l'eau à prélever est utilisé pour remplir les flacons.

Comme pour les eaux de surface, chaque prélèvement fait l'objet d'un échantillon d'eau brute et d'un échantillon d'eau filtrée à $0,45 \mu\text{m}$. Le prélèvement des échantillons filtrés est réalisé dans les mêmes conditions que pour les eaux superficielles.

1.2.1.3 Sédiments

Pour les prélèvements de sédiments, une attention particulière a été accordée aux points suivants :

Localisation du prélèvement

Les analyses physico-chimiques des sédiments étant réalisées sur la fraction fine (inférieure à 2 mm) la plus à même de fixer les éléments métalliques, les prélèvements de sédiments se concentrent sur ce type de matériau. De ce fait, les zones de faible vitesse d'écoulement sont privilégiées : berges internes des méandres, atterrissements, bras morts, etc. Les prélèvements de sédiments sont, dans la mesure du possible, mis en œuvre à proximité des points de prélèvement d'eaux de surface.

Conditions de prélèvement

À l'instar des prélèvements d'eaux superficielles, une attention particulière est apportée aux conditions hydrologiques existant au moment du prélèvement et des jours précédents. Les conditions de prélèvement et les caractéristiques du site d'échantillonnage et du matériau prélevé sont consignées dans une fiche de prélèvement.

- **Manipulation et conditionnement des échantillons**

Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une petite pelle inox et sont conditionnés dans un flacon en verre fourni par le laboratoire. L'opérateur veille, dans la mesure du possible, à retirer les éléments grossiers et les débris organiques de l'échantillon. Il veille également à éliminer au maximum l'eau de l'échantillon.

1.2.1.4 Sols et autres matériaux solides

Localisation du prélèvement et horizon prélevé pour les aspects environnementaux

Le positionnement des prélèvements de sols et autres matériaux solides est déterminé en fonction de la localisation des sources de contamination et des voies de transfert présumées ainsi que du contexte géologique. Ces prélèvements sont positionnés indépendamment des usages constatés sur le site. Pour ces prélèvements, les horizons de sol 0-5 ou 0-10 cm sont considérés. Sur les dépôts et berges, des prélèvements à plus grande profondeur ont parfois été réalisés à la tarière.

Prélèvement et conditionnement

Suivant les caractéristiques du matériau échantillonné et la profondeur investiguée, les sols et autres matériaux solides sont prélevés soit à l'aide d'une petite pelle de jardinage, soit à la bêche, soit à la tarière. Les outils sont soigneusement nettoyés entre chaque prélèvement.

Les prélèvements se font sur matériaux brut ou tamisé à la fraction inférieure à 2 mm.

Dans le cas de prélèvements composites, l'opérateur veille à prélever la même quantité de matière en chaque point. Le matériau est ensuite déposé sur une bâche en plastique où il est homogénéisé avant d'être conditionné.

Les échantillons sont conditionnés dans des bocaux en verre fournis par le laboratoire d'analyse.

Chaque échantillon fait l'objet d'une fiche de prélèvement dans laquelle sont consignés notamment la localisation du prélèvement, les usages recensés sur la parcelle et les caractéristiques macroscopiques (couleur, granulométrie, humidité, etc...) du matériau prélevé.

1.2.1.5 Mesures pXRF

Les mesures pXRF ont été réalisées à l'aide d'un spectromètre de fluorescence X portable de marque NITON par un opérateur du BRGM formé et habilité à l'utilisation de l'appareil.

La localisation des points de mesure répond à un double objectif :

- effectuer une reconnaissance permettant de guider l'implantation des points de prélèvement ;
- fournir un complément aux prélèvements de sols en investiguant des zones plus étendues de façon rapide.

Les mesures pXRF ont été réalisées sur du matériau prélevé sur une profondeur de quelques centimètres et tamisé à 2 mm. Les mesures ont été réalisées en mode « Sol » ou « Minerai »²⁰ avec un temps de mesure identique de 2 min sur chaque point.

Une fois la mesure pXRF effectuée, certains échantillons tamisés ont été prélevés afin d'être analysés par ICP-AES dans les laboratoires du BRGM. Cette démarche permet d'établir des droites de calibration entre les résultats des analyses de laboratoire et ceux des mesures pXRF.

Dans le cadre de l'étude des sources de contamination, les mesures pXRF sont utilisées comme des analyses semi-quantitatives permettant d'estimer des ordres de grandeurs des teneurs dans les sols et les matériaux composant les dépôts miniers.

1.2.1.6 Mesures des dépôts atmosphériques

Les particules PM₁₀ en suspension dans l'air ambiant extérieur ont été prélevées sur filtres selon la norme NF EN 12341. Chaque filtre correspond à un prélèvement cumulé sur une durée de 24 heures.

Chaque préleveur est équipé d'une turbine qui aspire l'air (Photographie 8). L'air passe au travers d'une tête de coupure PM₁₀, qui est un système ne laissant passer que les particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm. Les particules sont ensuite piégées sur un filtre en quartz taré au préalable au laboratoire de l'INERIS.



Photographie 8 : Exemple de préleveurs PM₁₀ - Air ambiant extérieur (source : rapport INERIS DRC-18-162397-00395A)

La collecte des dépôts atmosphériques totaux (secs et humides) a été réalisée à l'aide de jauges de type « Bergerhoff » (Photographie 9) selon la norme NF EN 15841. Ces collecteurs sont positionnés sur des supports à 1,5 m du sol dans des zones bien dégagées pendant 30 jours (± 2 jours).

²⁰ Mode Sols : une trentaine d'éléments du S à U sont analysés dans les gammes de teneurs en traces : depuis la limite inférieure (LOD), qui varie entre 5 et 500 mg/kg selon l'élément et la matrice, et la limite supérieure, qui varie de l'ordre du % à quelques %,
Mode Minerai : plus adapté aux teneurs majeures entre quelques % et quelques dizaines de %. Ce mode est utilisé aussi pour les traces de quelques éléments non analysés en mode sols (Bi, Nb, etc.).



Photographie 9 : Collecteur en PEHD²¹ pour les métaux (source : rapport INERIS DRC-18-162397-00395A)

Enfin, au moins une station météorologique répondant aux standards Météo France pour la mesure du vent a été mise en place sur le site pendant toute la durée des campagnes de mesures (Photographie 10). Ceci a permis le suivi en continu des conditions météorologiques locales : vent (direction et vitesse à 10 m), pluviométrie, température, pression et humidité relative.



Photographie 10 : Exemple d'implantation de station météorologique (source : rapport INERIS DRC-18-162397-00395A)

²¹ PEHD : Polyéthylène Haute Densité

1.2.2 Stockage et transport des échantillons d'eau

Durant les deux campagnes de prélèvements, tous les échantillons d'eau ont été stockés au frais dans des glacières équipées de pains de glace immédiatement après prélèvement. Ces dernières ont été collectées par un transporteur de manière à parvenir au possible au laboratoire dans les 24h suivant le prélèvement. Une plateforme internet mise en place par le laboratoire permettait de gérer les expéditions quotidiennes et d'assurer la traçabilité des échantillons.

1.2.3 Méthodes d'analyses de laboratoire

Les échantillons de sols, de matériaux issus de l'extraction et du traitement du minerai, d'eau et de sédiments prélevés au cours des investigations sur site ont été analysés par le laboratoire EUROFINS.

Les dépôts atmosphériques ont été analysés par les laboratoires EUROFINS et de l'INERIS.

Les paramètres chimiques et physiques analysés pour chaque matrice ainsi que les techniques analytiques utilisées par les laboratoires sont mentionnés dans les bordereaux analytiques indiqués :

- pour les eaux et les sédiments prélevés dans le cadre de l'étude hydrogéologique, en **annexe 4** ;
- pour les sols et les matériaux solides prélevés dans le cadre de l'étude des sources de contamination, en annexe du rapport GEODERIS référencé S2018-117DE.

2 RESULTATS DES INVESTIGATIONS ET INTERPRETATION EN MATIERE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

2.1 Caractérisation des sources de contamination

Une caractérisation détaillée des sources de contamination du secteur a été réalisée dans le cadre du volet « recensement et caractérisation des sources de contamination » de l'étude sanitaire et environnementale. Cette phase de caractérisation correspond au chapitre C du rapport GEODERIS référencé S2018-117DE²².

Les sources potentielles de contamination du secteur d'étude concernent principalement :

- des dépôts de déchets constitués par des résidus de traitement ou de transformation de minerais, de déblais de creusement et d'exploitation, et que l'on retrouve déposés dans des bassins ou en haldes (tas, verse, terrasse, etc.) ;
- des zones exploitées en surface (mines à ciel ouvert, grattages, etc.) ;
- des émergences minières²³.















La synthèse cartographique des sources de contamination est indiquée en annexe du rapport GEODERIS S2018-117DE.

2.1.1 Concessions de Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube

Les sources de contamination identifiées dans le périmètre de ces trois concessions sont synthétisées dans le Tableau 30.

²² Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

²³ Depuis l'arrêt des exhaures, une grande partie des anciens travaux souterrains est noyée et constitue des aquifères à grande perméabilité, dont les exutoires correspondent à des émergences minières. À ce titre, ces émergences sont considérées par extension des galeries ennoyées comme des sources potentielles de contamination.

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mine Joseph	Saint-Félix-de-Pallières	Haldes	V09	<p>Déblais de creusement et d'extraction, résidus de traitement physique en verse depuis le carreau de la mine jusqu'au ruisseau de Paleyrolle en contrebas.</p> <p>Couleur et granulométrie hétérogène (fins à grossier). Matériaux à nu.</p> <p>Surface cumulée des dépôts : 1 hectare.</p> <p>Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique.</p> <p>Teneurs modérées à fortes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1 500 mg/kg à 12% en plomb ; o 600 à 1 600 mg/kg en arsenic ; o 250 à 500 mg/kg en zinc ; o 1 à 10 mg/kg en mercure ; o 50 à 350 mg/kg en cuivre ; o 3 à 20% en fer o 850 mg/kg en antimoine <p>Des lixiviats et matériaux chargés en métaux et métalloïdes rejoignent directement le ruisseau du Paleyrolle par gravité.</p>	   
Mine Curnier	Tornac	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V78	<p>Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), galeries et dépôts de matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface de la zone de travaux et dépôts : 7 000 m².</p> <p>Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 500 à 1 600 mg/kg en plomb ; o 500 à 3 000 mg/kg en arsenic ; o 2% à 80% en fer. 	 
Lieu-dit Paleyrolles	Saint-Félix-de-Pallières	Dépôts de matériaux	V65, V66, V67, V68, V69	<p>Présence d'habitations et zone boisée.</p> <p>Indices de travaux : creux topographiques, galeries et dépôts de creusement et d'extraction. Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface cumulée des dépôts : 1 200 m².</p> <p>Surface de travaux potentiels : 10 hectares.</p> <p>Teneurs modérées à fortes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 450 mg/kg à 5% en plomb ; o 80 à 1 700 mg/kg en arsenic ; o 70 mg/kg à 1,5% en zinc ; o 45 à 650 mg/kg en cuivre ; <p>Teneurs modérées à fortes : antimoine (300 mg/kg), cadmium (35 mg/kg) et mercure (10 mg/kg).</p>	 
		Travaux de surface	-		
		Emergence minière	-		
Saint-Félix-de-Pallières Thoiras	Bâtiments	-	Vestiges de bâtiments et galeries liés à l'activité minière.	-	
Carreau de mine de Pallières	Thoiras	Dépôts de matériaux	V10, V49	Dépôt de résidus de traitement (4 hectares) et anciens bassins de décantation. Matériaux fins et à nu par endroit. Lixiviats rejoignent le ruisseau d'Aiguesmortes.	
			V20	Haldes dits du GFA Dépôts de matériaux de creusement et d'extraction (surface 2 hectares). Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu.	
	Saint-Félix-de-Pallières Thoiras	Dépôts de matériaux	V13, V11, V12	Haldes de matériaux de creusement et d'extraction et résidus de traitement physique (surface cumulée > 4 hectares). Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu.	 
			V11 (pointe ouest)	Dépôt circulaire dit des Issarts Dépôt de résidus de traitement de 400 m ² . Matériaux à nu.	 

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Carreau de mine de Pallières	Saint-Félix-de-Pallières Thoiras	Dépôts de matériaux	-	Des fossés relient les dépôts aux ruisseaux du Paleyrolle et d'Aiguesmortes. Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> ○ 900 mg/kg à 15% en plomb ; ○ 110 à 4 500 mg/kg en arsenic ; ○ 500 mg/kg à 5% en zinc ; ○ 60 à 1 200 mg/kg en cuivre ; ○ 3 à 18% en fer ; ○ jusqu'à 180 mg/kg de cadmium. 	
	Saint-Félix-de-Pallières	Emergence minière	-	Puits/galerie Pastré. Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1m³/h en hautes-eaux ; ○ pH de 2,6 et conductivité élevée ; ○ concentrations très élevées sur eaux brutes (1 640 µg/l en plomb, 105 µg/l en cadmium, 16 µg/l en arsenic et 19 mg/l en zinc) qui restent identiques sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments sous forme de dissoute. 	
Flanc ouest de Pallières	Saint-Félix-de-Pallières Thoiras	Travaux de surface et dépôts de matériaux	-	Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), dépôts de matériaux fins à grossiers. Matériaux en partie à nu. Surface de la zone de travaux estimée à 5 hectares. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> ○ 73 mg/kg à 8% en plomb ; ○ 40 à 940 mg/kg en arsenic ; ○ 470 mg/kg à 6% en zinc ; ○ jusqu'à 90 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ; ○ 6 à 27% en fer. Teneurs modérées à fortes : antimoine (450 mg/kg) et cadmium (227 mg/kg).	
La Fabrique	Thoiras	Bâtiment et dépôts de matériaux	V71, V72, V73, V74, V75	Dépôt de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux en partie à nu. Surface cumulée des dépôts : 3 000 m ² . Surface de travaux potentiels : 1 hectare. Teneurs modérées à élevées en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> ○ 115 à 4 200 mg/kg en plomb ; ○ 100 à 2 450 mg/kg en arsenic ; ○ 40 à 460 mg/kg en zinc ; ○ jusqu'à 10 mg/kg en mercure ; ○ 1 à plusieurs dizaines de % en fer. 	
Flanc est de Pallières – Terres Rouges	Anduze Tornac	Dépôts de matériaux	V56, V57, V79, V80, V81	Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), dépôts de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Présence d'encroûtements ferriques type chapeau de fer. Surface de la zone de travaux potentiels : 15 hectares. Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> ○ 400 mg/kg à 3% en plomb ; ○ 40 à 2 300 mg/kg en arsenic ; ○ 70 à 3 400 mg/kg en zinc ; ○ 1,5 à 90% en fer. Teneurs modérées en antimoine (200 mg/kg).	
	Saint-Félix-de-Pallières	Travaux de surface	-	Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> ○ 400 mg/kg à 3% en plomb ; ○ 40 à 2 300 mg/kg en arsenic ; ○ 70 à 3 400 mg/kg en zinc ; ○ 1,5 à 90% en fer. Teneurs modérées en antimoine (200 mg/kg).	
Mine de Gravouillère	Thoiras	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V14, V15, V16, V25, V70	Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), dépôts de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface cumulée des dépôts : 11 000 m ² . Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> ○ 190 à 2 500 mg/kg en plomb ; ○ 260 à 2 800 mg/kg en arsenic ; ○ jusqu'à 3 600 mg/kg en zinc ; ○ 5 à plusieurs dizaines de % en fer. Teneurs modérées à fortes : antimoine (150 mg/kg) et thallium (700 mg/kg).	
		Emergence minière	-	Galerie du Travers-Banc de la Poudrière. Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ écoulements réguliers toute l'année ; ○ pH de 7,8 et conductivité modérée ; ○ Etiage : concentrations faibles à modérées sur eaux brutes (5 µg/l en plomb et 9 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm ; ○ Hautes-eaux : concentrations modérées à fortes sur eaux brutes (20 µg/l en plomb et 17 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm (<0,5 µg/l en plomb et 4 µg/l en arsenic) → éléments surtout sous forme particulaire. 	


SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
la Baraque et Mine Roiman	Saint-Félix-de-Pallières	Dépôts de matériaux	V61, V62, V63, V64	<p>Dépôts de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux en partie à nu.</p> <p>Surface cumulée des dépôts estimée à 6 000 m².</p> <p>La Baraque, teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 700 mg/kg à 6% en plomb ; ○ 100 à 2 500 mg/kg en arsenic ; ○ 3 200 mg/kg à 3,7% en zinc ; ○ 18 à 183 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ; ○ plusieurs dizaines de % en fer. <p>Mine Roman, teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 70 mg/kg à 3,6% en plomb ; ○ 790 à 1 700 mg/kg en arsenic ; ○ 30 mg/kg à 1,5% en zinc ; ○ 28 mg/kg en mercure (teneur naturelle liée à la minéralisation) ; ○ plusieurs dizaines de % en fer ; ○ teneurs modérées à fortes : antimoine (575 mg/kg) et thallium (150 mg/kg). 	

Tableau 30 : Sources de contamination identifiées au niveau des concessions de Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube

À l'issue des investigations de terrain, deux secteurs n'ont pas été retenus comme source de contamination au niveau des concessions de Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube. Il s'agit de la galerie Cabridiès et de la mine Baudoin. Sur ces secteurs, bien que des travaux aient été réalisés, les teneurs en métaux et métalloïdes dans les sols mesurées restent faibles (< 300 mg/kg en plomb, arsenic et zinc).

En l'absence d'information permettant de localiser les très anciens travaux relevés en bibliographie sur les secteurs des hameaux de Panissière et de l'Olivier, ceux-ci n'ont pas fait l'objet de campagne d'investigation de terrain.

2.1.2 Concessions de Valensole

Les sources de contamination identifiées dans le périmètre de cette concession sont synthétisées dans le Tableau 31.







SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mine de Valensole - Est du hameau	Tornac Hameau de Valensole	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V07, V08	<p><u>Déchets de creusement et d'extraction :</u> Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface du dépôt : environ 500 m². Hauteur < à 2 mètres. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p><u>Zone grattée avec dépôt au sein d'une petite clairière :</u> Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface de la zone de travaux et du dépôt : environ 300 m². Zone sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 160 à 8 750 mg/kg de plomb ; ○ 66 à 400 mg/kg d'arsenic ; ○ 380 mg/kg à 5% de zinc. 	   
Mine de Valensole - Ouest du hameau	Tornac Hameau de Valensole	Dépôts de matériaux	V77	<p>Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie. Surface du dépôt : environ 250 m².</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 100 à 2 300 mg/kg en plomb ; ○ 140 à 250 mg/kg en arsenic ; ○ 2 600 à 8 500 mg/kg de zinc. 	 

Tableau 31 : Sources de contamination identifiées au niveau de la concession de Valensole

2.1.3 Laverie des Autiés

Les sources de contamination identifiées au niveau de l'ancienne laverie des Autiés sont synthétisées dans le Tableau 32.








SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Laverie des Autiés	Tornac	Résidus de traitement	V76	<p>Présence de résidus depuis le premier niveau de restanques au-dessus du bassin de la source jusqu'à la ruine en bord de route. Anciens bassins de décantation.</p> <p>Teneurs très importantes en plomb et en arsenic (plusieurs %).</p> <p>Surface impactée : 1 200 m².</p>	 

Tableau 32 : Sources de contamination identifiées au niveau de l'ancienne laverie des Autiés

2.1.4 Concession des Adams

Les sources de contamination identifiées dans le périmètre de cette concession sont synthétisées dans le Tableau 33.

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mine de la Baraquette	Corbès	Travaux miniers	-	<p><u>Indice de travaux</u> : galeries signalées en bibliographie (non retrouvées sur le terrain).</p> <p>Du fait d'une topographie chahutée et d'une végétation dense et impénétrable, aucun dépôt franc de matériaux ou de zone de grattage de surface n'a pu être repéré.</p> <p>Zone de travaux potentiels : 1 hectare.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 410 à 2 370 mg/kg en plomb ; ○ 120 à 674 mg/kg en arsenic ; ○ 240 à 7 740 mg/kg en zinc ; ○ 4 à 30% en fer. <p>Teneurs modérées : cadmium (27 mg/kg) et antimoine (97 mg/kg).</p>	
Mine du Serre	Corbès	Travaux miniers et dépôt de matériaux	V59	<p><u>Indice de travaux</u> :</p> <p>Dépôt de matériaux de creusement dans un ravin, en contrebas immédiat d'une galerie.</p> <p>Dépôt en grande partie emporté lors de l'épisode pluvieux de 2002.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Pente très forte.</p> <p>Surface : 500 m², épaisseur de plusieurs mètres.</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique (départ constaté de matériaux dans le ravin).</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 200 à 4 000 mg/kg en plomb ; ○ 150 à 1 300 mg/kg en arsenic ; ○ 150 mg/kg à 1% en zinc ; ○ 10 mg/kg en mercure ; ○ 2 à 15% en fer. <p>Teneur modérée : antimoine (162 mg/kg).</p>	
		Plateforme devant galerie	-	<p><u>Indice de travaux</u> : galerie</p> <p>Aucun dépôt de matériaux de creusement, ou zone d'anciens travaux de surface, n'ont pu être repérés sur cette zone.</p> <p>Sols hétérogènes grossiers à fins.</p> <p>Teneurs faibles à fortes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 380 mg/kg en plomb ; ○ 185 mg/kg en arsenic ; ○ 1 800 mg/kg en zinc ; ○ 7% en fer. 	
Mine du Serre	Corbès	Emergence minière	-	<p>Galerie aval du Serre.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ débit inférieur à 0,1 m³/h en étiage, et inférieur à 2 m³/h en hautes-eaux ; ○ pH variant de 7 à 8,2 et conductivité modérée ; ○ présence d'oxyhydroxydes ; ○ concentrations faibles sur eaux brutes (maximum 2 µg/l en plomb et 2,4 µg/l en arsenic) qui diminuent encore sur eaux filtrées à 0,45 µm. <p>Teneurs modérées à élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 360 mg/kg en plomb ; ○ 530 mg/kg en arsenic ; ○ 1 % en zinc ; ○ 50% en fer. 	
				<p>Galerie en amont dans le versant</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ débit quasi nul en étiage, et inférieur à 1 m³/h en hautes-eaux ; ○ pH de 4 en période pluvieuse et conductivité modérée ; ○ présence d'oxyhydroxydes ; ○ concentrations élevées sur eaux brutes (11 µg/l en plomb et 19 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm (4 µg/l en plomb et 1 µg/l en arsenic) → éléments surtout sous forme particulaire ; ○ concentration élevée en cadmium sur eaux brutes (8 µg/l) qui restent identiques sur eaux filtrées à 0,45 µm → cadmium sous forme dissoute. <p>Drainage minier acide expliqué par la présence de sulfures (pyrite) liée à la minéralisation jointe au caractère non carbonaté des eaux.</p>	





















SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mine du Pradinas		Travaux miniers et haldes	V26, V27, V28	<p><u>Au niveau de la plateforme en pied de versant :</u> Haldes de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène. Matériaux à nu. Surface (dépôt et plateforme) estimée : 2 000 à 3 000 m². Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p><u>En amont dans le versant :</u> Haldes de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène. Matériaux à nu. Surface (dépôt et plateforme) estimée : 500 à 800 m². Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 6 300 mg/kg à 6% en plomb ; ○ 540 à 6 800 mg/kg en arsenic ; ○ 5 100 mg/kg à 5% en zinc ; ○ 13 mg/kg en mercure ; ○ 6 à 13% en fer. <p>Teneur modérée : antimoine (138 mg/kg).</p>	   
		Emergence minière	-	<p>Galerie aval du Pradinas. Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ débit inférieur à 0,1 m³/h en étiage, et inférieur à 2 m³/h en hautes-eaux ; ○ pH variant de 6,3 à 8 et conductivité modérée ; ○ en étiage, concentrations très élevées sur eaux brutes (460 µg/l en plomb, 35 µg/l en cadmium, 40 µg/l en arsenic, 10 mg/l en fer et en zinc) qui restent élevées sur eaux filtrées à 0,45 µm (25 µg/l en arsenic, 20 µg/l en cadmium et 5 mg/l en zinc) → éléments sous forme particulaire et dissoute ; ○ en hautes-eaux, concentrations élevées sur eaux brutes (45 µg/l en plomb, 21 µg/l en cadmium et 7 mg/l en zinc) qui décroissent sur eaux filtrées à 0,45 µm (3 µg/l en plomb, 17 µg/l en cadmium et 5 mg/l en zinc). Teneurs faibles en arsenic sur brut et filtré. <p>Le caractère carbonaté des eaux peut expliquer la neutralité du pH par effet tampon.</p> <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 000 mg/kg en plomb ; ○ 400 mg/kg en arsenic ; ○ 77 mg/kg de cadmium ; ○ 4 % en zinc ; ○ 10% en fer. 	 












Tableau 33 : Sources de contamination identifiées au niveau de la concession des Adams

À l'issue des investigations de terrain, deux secteurs n'ont pas été retenus comme source de contamination au niveau de la concession des Adams. Il s'agit du Moulin des Adams et d'une galerie signalée en bibliographie sur le secteur du Serre mais non retrouvée sur site. Sur ces secteurs, les teneurs en métaux et métalloïdes mesurées sont faibles (>150 mg/kg en plomb, <100 mg/kg en arsenic et <200 mg/kg en zinc).

2.1.5 Concession et PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Les sources de contamination identifiées dans le périmètre de cette concession sont synthétisées dans le Tableau 34.

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Dépôt de résidus de traitement	V17, V18	<p>Matériau constitué de sables fins issus de flottation du minéral.</p> <p>Ouvrages de retenue dégradés lors d'épisodes pluvieux intenses (1961, 1976, 2002), entraînant un dépôt de sédiments dans le lit et sur certaines parties des plaines alluviales du Reigous et de l'Amous.</p> <p>Travaux par l'ancien exploitant de mise en sécurité (recouvrement du dépôt par une couche de terre argileuse sur 50 cm).</p> <p>Depuis 2016, travaux de remise en état par l'ADEME.</p> <p>Surface du dépôt : 6 hectares.</p> <p>En 2008, les mesures environnementales GEODERIS indiquaient de très fortes teneurs en plomb (8%) et en zinc (7%).</p> <p>Les lixiviateurs du dépôt donnent naissance au ruisseau du Reigous.</p>	
		Lixiviat du dépôt de résidus de traitement	-	<p>Source du ruisseau du Reigous.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ débit inférieur à 1 m³/h en étiage et entre 2 et 5 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; ○ pH de 3,5 et conductivité très élevée ; ○ en étiage, concentrations très élevées sur eaux brutes (1,5 g/l en sulfates, 112 mg/l en arsenic, 875 µg/l en plomb, 70 µg/l en cadmium, 1 g/l en fer et 17 mg/l en zinc) qui diminuent mais restent très élevées sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute mais aussi particulaire ; ○ en hautes-eaux, concentrations très élevées sur eaux brutes (3 g/l en sulfates, 25 mg/l en arsenic, 670 µg/l en plomb, 41 µg/l en cadmium, 350 mg/l en fer et 10 mg/l en zinc) qui diminuent mais restent très élevées sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute mais aussi particulaire ; ○ présence d'oxyhydroxydes. <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 330 mg/kg en plomb ; ○ 3% en arsenic. 	 
		Dépôt de résidus de traitement – ancienne laverie	V29	<p>Dépôt de matériaux hétérogènes très fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et au sapement hydraulique.</p> <p>Volume résiduel de quelques centaines de mètres cubes.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1,2% en plomb ; ○ 2 000 à 3 000 mg/kg en arsenic ; ○ 450 à 2 600 mg/kg en zinc. 	 
		Travaux de surface et dépôts de matériaux	V39, V40, V41, V43, V44, V52, V53, V54, V55	<p>Indices de travaux : plateformes, fronts de taille, galeries, zones de grattages et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface de la zone des travaux et dépôts : 40 hectares.</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 300 mg/kg à 20% en plomb ; ○ 100 mg/kg à 1,3% en arsenic ; ○ 50 à 4 200 mg/kg en zinc ; ○ 15 mg/kg en mercure ; ○ 1 à 17% en fer. <p>Teneur modérée en antimoine (137 mg/kg).</p>	   
		Emergence minière	-	<p>Perte et résurgence au niveau des anciennes MCO.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ aucun écoulement en étiage, et débit estimé entre 5 et 10 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; ○ pH très acide (2,6 à 3,6) et conductivité très élevée ; ○ concentrations très élevées sur eaux brutes (422 µg/l en plomb, 77 µg/l en cadmium, 645 µg/l en arsenic, 14 mg/l en zinc) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments essentiellement sous forme dissoute ; ○ phénomène de drainage minier acide. <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 600 mg/kg en plomb ; ○ 4 110 mg/kg en arsenic. 	  
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	V32, V33, V34, V35, V36	<p>Indices de travaux : galeries, dépôt de matériaux.</p> <p>Matériaux fins et à nu sur le dépôt.</p> <p>Surface du dépôt : environ 100 m².</p> <p>Teneurs modérées à très élevées en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 5,6% en plomb ; ○ 1 200 mg/kg en arsenic ; ○ 830 mg/kg en zinc. 	 

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Nord-est Carnoulès	Saint- Sébastien- d'Aigrefeuille	Emergences minières (exutoire : ruisseau du Reigous)	-	<p><u>Emergence 1 :</u> Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ écoulement en étiage inférieur à 0,1 m³/h, et débit inférieur à 2 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; ○ pH de 4,9 et conductivité élevée en étiage, pH de 5,5 et conductivité faible en hautes-eaux ; ○ en étiage, concentrations faibles sur eaux brutes (1 µg/l en plomb, 1 µg/l en cadmium et 4 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme particulaire ; ○ en hautes-eaux, concentrations faibles à modérées sur eaux brutes (7 µg/l en plomb, 1 µg/l en cadmium et 10 µg/l en arsenic) qui diminuent en partie sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments sous forme particulaire et dissoute. 	 
				<p><u>Emergence 3 :</u> Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 2 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; ○ pH de 4,2 et conductivité faible ; ○ concentrations très élevées sur eaux brutes (200 µg/l en plomb, et 5 µg/l en arsenic) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute. 	 
				<p><u>Emergence 2 :</u> Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; ○ pH très acide de 3,2 et conductivité modérée ; ○ concentrations faibles à élevées sur eaux brutes (6 µg/l en plomb, 3 µg/l en cadmium, 19 µg/l en arsenic et 3 mg/l en cuivre) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments essentiellement sous forme dissoute ; ○ présence d'oxyhydroxydes. <p>Teneurs modérées à élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 260 mg/kg en plomb ; ○ 2 100 mg/kg en arsenic ; ○ 100 mg/kg en antimoine ; ○ 910 mg/kg en cuivre ; ○ 33% en fer. 	 
Les Sognes - Mas d'Alzon	Saint-Jean- du-Pin	Emergence minière (exutoire le ruisseau de l'Alzon)	-	<p>Galerie la plus en aval du versant Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ aucun écoulement en étiage (eau dans bassin uniquement) et débit inférieur à 2 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; ○ pH de 3,2 et conductivité très élevée en étiage, pH de 3,2 et conductivité modérée en hautes-eaux ; ○ en étiage, concentration très élevée sur eaux brutes en plomb (1 mg/l) et faible en arsenic (1 µg/l). La concentration en plomb ne diminue pas sur eau filtrée à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute ; ○ en hautes-eaux, concentrations très élevées sur eaux brutes (1,3 mg/l en plomb et 77 µg/l en arsenic) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute. <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 000 mg/kg en plomb ; ○ 700 mg/kg en arsenic ; ○ 182 mg/l en antimoine ; ○ 3 g/kg de soufre total. 	 
Ravin des Combettes	Saint- Sébastien- d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	V38, V42	<p>Indices de travaux : galeries et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction. <u>Dépôt localisé en partie aval du ravin :</u> Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface du dépôt : 1 000 m². Dépôt sensible à l'érosion par la pluie. Teneurs modérées à élevées en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 400 mg/kg en plomb ; ○ 500 mg/kg arsenic ; ○ 1 000 mg/kg en zinc. <p><u>Dépôts localisés en partie amont du ravin :</u> Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Zone concernée par les dépôts : 3 000 m² Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 850 mg/kg à 4% en plomb ; ○ 1 100 à 3 200 mg/kg en arsenic ; ○ 28 à 460 mg/kg en cadmium ; ○ 40 à 130 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ; ○ 400 mg/kg à 6% en zinc ; ○ 410 mg/kg en antimoine. 	  






SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	PHOTOGRAPHIES
Mine Lacoste	Généralgues	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V60	<p>Indices de travaux : plateforme, zone de creusement et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface concernée par les travaux et dépôt : 11 000 m².</p> <p>Teneurs faibles à élevées en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 380 à 6 300 mg/kg en plomb ; ○ 200 à 985 mg/kg arsenic ; ○ 70 à 470 mg/kg en zinc ; ○ 17 mg/kg en mercure. <p>Teneur modérée : antimoine (250 mg/kg).</p>	 
Mas Icard	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux de surface et dépôt de matériaux	-	<p>Indices de travaux : plateforme, front de taille et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface concernée par les travaux et dépôt: 4 000 m²</p> <p>Teneurs faibles à élevées en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 350 mg/kg à 15% en plomb ; ○ 80 à 6 000 mg/kg arsenic ; ○ 55 à 600 mg/kg en zinc. 	  

Tableau 34 : Sources de contamination identifiées au niveau de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

2.2 Impacts sur les eaux souterraines

2.2.1 Points d'eau investigués

Les sources, lixiviats et émergences investigués dans le cadre des campagnes hautes-eaux et basses-eaux sont indiqués dans le Tableau 35 suivant. Les fiches de prélèvements se trouvent en **Annexe 5**.

Ces points ont été regroupés en quatre secteurs :

- le « **Secteur Reigous** », qui draine les travaux miniers de Carnoulès dont le dépôt de résidus de traitement et le ravin des Combette ;
- le « **Secteur Gardon de Saint-Jean** », qui draine la partie nord des travaux de la mine de Pallières dont le dépôt de résidus de traitement, le flanc ouest de Pallières, ainsi que les travaux de Pallières-Gravouillère, des Adams et du Pradinas ;
- le « **Secteur Ourne** », qui draine la partie sud de la mine de Pallières, mine Joseph, mine Curnier, flanc-est de Pallières, Naville, mine Roman et la Baraque ;
- enfin, l'aval du système hydrographique, nommé « **Secteur Gardon d'Anduze** ».

Secteur	Point de prélèvement	Typologie et localisation
Secteur Reigous	ESO_03	Lixiviats – dépôt de résidus de traitement de Carnoulès
	ESO_13	Emergence Carnoulès - face Services Techniques
	ESO_02	Emergence 1 - Nord-est Carnoulès
	ESO_10	Emergence 2 - Nord-est Carnoulès
	ESO_11	Emergence 3 - Nord-est Carnoulès
	ESO_01	Emergence - Mas d'Azon
Secteur Gardon de Saint-Jean	ESO_15	Lixiviats - dépôts résidus de traitement de Pallières
	ESO_16	Fossé - haldes face au dépôt de résidus de traitement (mélange de lixiviats et d'eaux superficielles)
	ESO_07	Source du Bijournet
	ESO_09	Emergence - Carrière la Ferrière
	ESO_04	Emergence - Pradinas
	ESO_05	Source aménagée en bassin
	ESO_06	Emergence aval - le Serre
	ESO_14	Emergence en amont - le Serre
	ESO_18	Ruisseau de Pallières (mélange de lixiviats et d'eaux superficielles)
	ESO_20	Source - affluent du ruisseau de Graviès
Secteur Ourne	ESO_08	Lixiviats - haldes Mine Joseph
	ESO_17	Emergence - puits Pastré
	ESO_21	Emergence - lieu-dit Paleyrolle
	ESO_19	Amont ruisseau de Naville
	ESO_22	Source - proximité cimetière Saint-Félix-de-Pallières
Secteur Gardon d'Anduze	-	-

Tableau 35 : Points de prélèvements d'eaux souterraines durant les campagnes hautes-eaux et basses-eaux selon les secteurs

Au final, 21 échantillons d'eaux souterraines ont été prélevés, répartis sur 11 émergences, 3 lixiviats issus de dépôts de matériaux, 4 sources et enfin 3 points pour lesquels les écoulements souterrains et superficiels n'ont pas pu être clairement dissociés (amont des ruisseaux de Pallières et de Naville, haldes en face du dépôt de résidus de traitement).

Leur localisation est précisée sur les Figues 51 et 52.

Aucun puits ou forage n'a été prélevé dans le cadre des investigations environnementales.

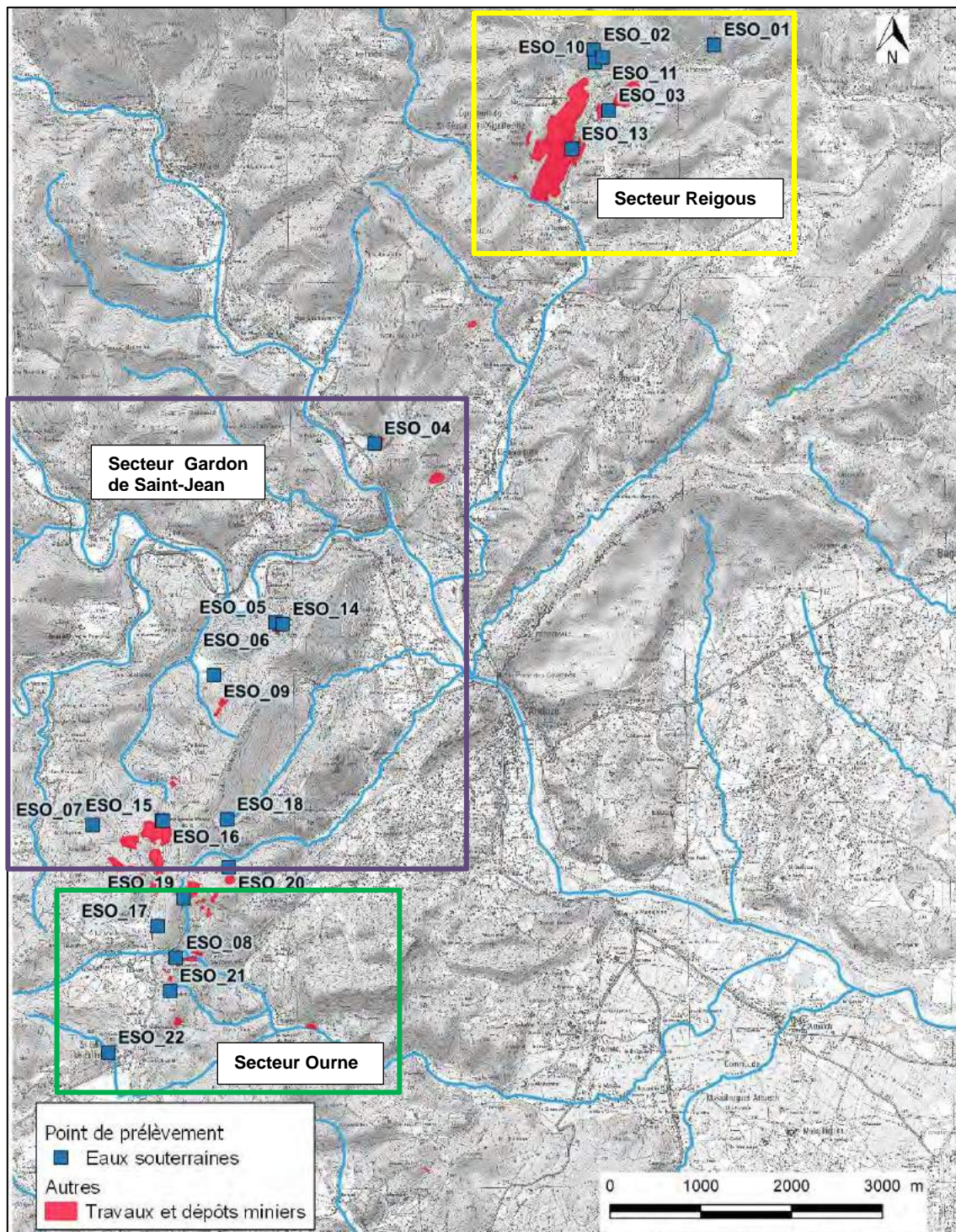


Figure 51 : Localisation des points de prélèvements d'eaux souterraines selon les secteurs – carte d'ensemble

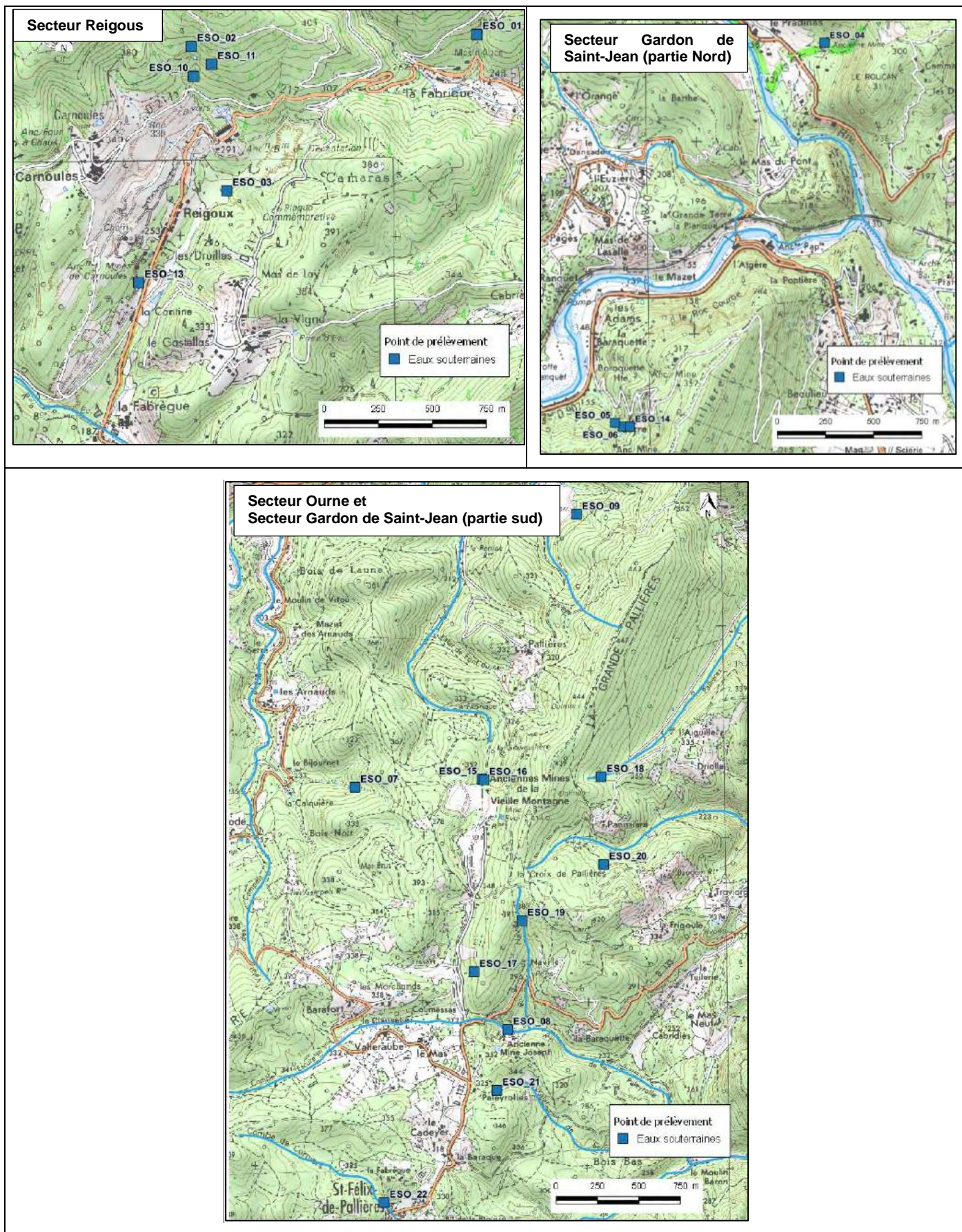


Figure 52 : Localisation des points de prélèvements d'eaux souterraines selon les secteurs - Cartes détaillées

2.2.2 Paramètres physico-chimiques

Lors des campagnes de prélèvements, des estimations de débits et des mesures des paramètres physico-chimiques ont été effectuées sur les points d'eau présentant des écoulements visibles depuis la surface, lorsque le volume était suffisant.

2.2.2.1 Période de basses-eaux

La synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés lors de la campagne d'octobre 2017 est reportée dans le Tableau 36.

Point de prélèvement	Localisation	Débit (m ³ /h)	pH	Cond. (µS/cm)	T°C	Remarque
Secteur Reigous						
PAL17_BE_ESO_03	Lixiviats – dépôt de résidus de traitement de Carnoulès	< 1	3,5	4 020	16,2	Précipitation d'oxyhydroxydes Eau turbide et orange
PAL17_BE_ESO_13	Emergence Carnoulès - face aux Services Techniques	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_02	Emergence 1 - nord-est Carnoulès	non évalué	4,9	1 300	16,1	Eau stagnante dans bassin
PAL17_BE_ESO_10	Emergence 2 - Nord-est Carnoulès	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_11	Emergence 3 - Nord-est Carnoulès	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_01	Emergence - Mas d'Alzon	nul	3,2	2 960	14,2	Suintements des parois
Secteur Gardon de Saint-Jean						
PAL17_BE_ESO_15	Lixiviats - dépôts résidus de traitement	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_16	Fossé - haldes face au dépôt de résidus de traitement de Pallières (mélange de lixiviats et d'eaux superficielles)	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_07	Source du Bijournet	2	6,9	1 650	14,4	Précipitation d'oxyhydroxydes
PAL17_BE_ESO_09	Emergence - Carrière la Ferrière	1	7,9	660	11,9	Précipitation d'oxyhydroxydes
PAL17_BE_ESO_04	Emergence - Pradinas	< 0,1	6,3	820	11,9	-
PAL17_BE_ESO_05	Source, bassin aménagé – le Serre	< 0,1	7,5	586	13,9	-
PAL17_BE_ESO_06	Emergence aval – le Serre	< 0,1	7,3	571	13,9	-
PAL17_BE_ESO_14	Emergence amont - le Serre	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_18	Ruisseau de Pallières (mélange de lixiviats et d'eaux superficielles)	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_20	Source affluent ruisseau de Graviès	nul	-	-	-	-
Secteur Ourne						
PAL17_BE_ESO_08	Lixiviats - haldes Mine Joseph	< 0,1	3,4	2 550	15,4	Précipitation d'oxyhydroxydes Eau turbide et orange
PAL17_BE_ESO_17	Emergence - puits Pastré	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_21	Emergence - lieu-dit Paleyrolle	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_19	Amont ruisseau de Naville	nul	-	-	-	-
PAL17_BE_ESO_22	Source – proximité cimetière Saint-Félix-de-Pallières	nul	-	-	-	-

Tableau 36 : Débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux souterraines en période de basses-eaux (octobre 2017)

En période d'étiage, de nombreux points d'eaux ne présentent aucun écoulement visible en surface.

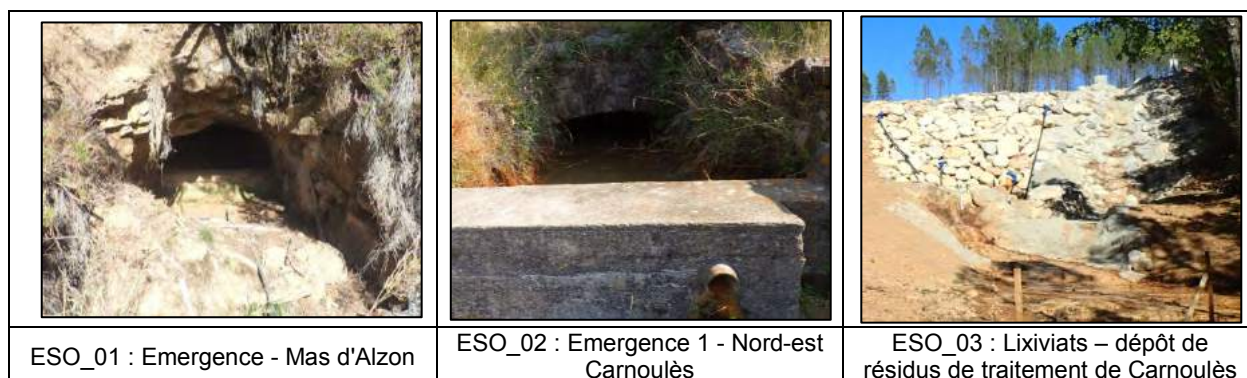
Secteur Reigous

En période d'étiage, les lixiviats issus du dépôt de résidus de traitement de Carnoulès (ESO_03) ont un débit très faible, un pH très acide de 3,5 et une conductivité très élevée de 4 020 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

L'émergence 1 du versant au nord-est de Carnoulès (ESO_02) présente un débit nul. L'eau contenue dans le bassin aménagé a un pH acide de 4,9, et une conductivité élevée (valeur).

Ces deux points d'eaux alimentent le ruisseau du Reigous. Des précipitations d'oxydes de fer sont relevées le long du ruisseau du Reigous à l'aval du dépôt de résidus de traitement.

Plus à l'est, l'émergence sur le secteur Mas d'Alzon (ESO_01) a un débit nul. L'eau contenue dans le bassin aménagé à l'intérieur de la galerie a un pH acide de 3,2, et une conductivité élevée (2 960 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Cette émergence alimente le ruisseau de l'Alzon, affluent du Gardon d'Alès.



Photographies 11, 12 et 13 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur hydrographique Reigous en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

Les autres points sont à sec (ESO_10, ESO_11 et ESO_13).

Secteur Gardon de Saint-Jean






En période d'étiage, le dépôt de résidus de traitement du carreau de la mine de Pallières ne présente aucun écoulement visible.

La source du Bijournet (ESO_07) a le débit le plus important des points investigués (2 m³/h), un pH de 6,9 et une conductivité élevée. Des précipitations d'oxyhydroxydes sont relevées sur ce point. Les eaux de cette source rejoignent à l'aval le Valat des Campels, affluent de la Salindrenque.

Sur le secteur Gravouillère, l'émergence du TB de la Poudrière (ESO_09) présente un débit de 1 m³/h, un pH de 7,9 et une conductivité modérée. Des précipitations d'oxyhydroxydes sont relevées sur ce point. Ce point d'eau alimente le ruisseau d'Aiguesmortes, quelques centaines de mètres avant sa confluence avec le Gardon de Saint-Jean.

L'émergence du Pradinas (ESO_04) a un débit quasi nul, un pH de 6,3 et une conductivité modérée. Les eaux de cette émergence alimentent le Gardons de Mialet.

Sur le secteur du Serre, l'émergence (ESO_06) et la source aménagée (ESO_05) ont un débit quasi nul, un pH compris entre 7,3 et 7,5, et une conductivité modérée.

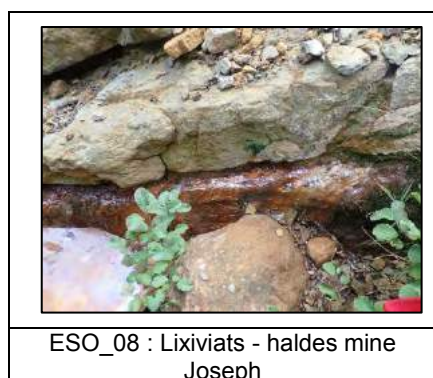
		
ESO_07 : Source du Bijoumet	ESO_09 : Emergence du TB de la Poudrière - Carrière la Ferrière	ESO_04 : Emergence - Pradinas
		
ESO_06 : Emergence – le Serre	ESO_05 : Source – bassin aménagé – le Serre	

Photographies 14 et 15 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

Les autres points sont à sec (ESO_14, ESO_15, ESO_16, ESO_18 et ESO_20).

Secteur Ourne

En étiage, les lixiviats issus des haldes de la mine Joseph (ESO_08) sont quasi nuls. Ils présentent un pH très acide de 3,4 et une conductivité élevée de 2 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Des précipitations d'oxydes de fer (coloration orangée et irisation des eaux) ont été observées au niveau du ruisseau du Paleyrolle, à la base des haldes.



Photographie 16 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Ourne en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

Les autres points sont à sec (ESO_17, ESO_19, ESO_21 et ESO_22).

2.2.2.2 Période de hautes-eaux

La synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés lors de la campagne de mars 2018 est reportée dans le Tableau 37.

Point de prélèvement	Localisation	Débit (m ³ /h)	pH	Cond. (µS/cm)	T°C	Remarque
Secteur Reigous						
PAL18_HE_ESO_01	Emergence - Mas d'Alzon	< 2	3,2	450	10,9	Suintements permanents des parois
PAL18_HE_ESO_02	Emergence 1 - Nord-est Carnoulès	< 2	5,5	80	12,3	-
PAL18_HE_ESO_03	Lixiviats – dépôt de résidus de traitement de Carnoulès	2 à 5	3,7	2 300	11,9	Présence d'oxyhydroxydes Eau turbide et orange
PAL18_HE_ESO_10	Emergence 2 - Nord-est Carnoulès	<2	4,2	110	10,5	-
PAL18_HE_ESO_11	Emergence 3 - Nord-est Carnoulès	< 1	3,2	445	13,2	Présence d'oxyhydroxydes
PAL18_HE_ESO_13	Emergence Carnoulès - face aux Services Techniques	5 à 10	2,6	1 820	10	-
Secteur Gardon de Saint-Jean						
PAL18_HE_ESO_15	Lixiviats - dépôts résidus de traitement	< 1	6,9	3 470	11,2	-
PAL18_HE_ESO_16	Fossé - haldes face au dépôt de résidus de traitement de Pallières (mélange de lixiviats et d'eaux superficielles)	< 2	3,3	1 700	10,9	-
PAL18_HE_ESO_07	Source du Bijournet	<i>non mesuré</i>	6,7	955	13,2	Présence d'oxyhydroxydes
PAL18_HE_ESO_09	Emergence - Carrière la Ferrière	<5	7,7	580	8,5	Présence d'oxyhydroxydes
PAL18_HE_ESO_04	Emergence - Pradinas	< 2	7,8	583	11,5	-
PAL18_HE_ESO_05	Source – bassin aménagé – le Serre	< 2	7,7	741	12	-
PAL18_HE_ESO_06	Emergence aval – le Serre	< 2	8,2	570	9,5	-
PAL18_HE_ESO_14	Emergence amont - le Serre	< 1	4,2	560	12,5	Présence d'oxyhydroxydes
PAL18_HE_ESO_18	Ruisseau de Pallières (mélange de lixiviats et d'eaux superficielles)	< 1	7,1	99	7	-
PAL18_HE_ESO_20	Source affluent ruisseau de Graviès	< 2	7,5	555	8,9	-
Secteur Ourne						
PAL18_HE_ESO_08	Lixiviats - haldes mine Joseph	<i>non mesuré</i>	2,3	6 040	9,8	Présence d'oxyhydroxydes Eau turbide et orange
PAL18_HE_ESO_17	Emergence - puits Pastré	< 1	2,6	1 620	10,8	-
PAL18_HE_ESO_21	Emergence - lieu-dit Paleyrolle	< 1	7	987	10,7	Couleur orange
PAL18_HE_ESO_19	Amont ruisseau de Naville	< 1	2,2	4 350	9,2	Couleur orange
PAL18_HE_ESO_22	Source – proximité cimetière Saint-Félix-de-Pallières	<i>non mesuré</i>	8	398	10,6	-

Tableau 37 : Valeurs de débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux souterraines en période de hautes-eaux (mars 2018)

En période de hautes-eaux, les écoulements sont systématiquement plus importants qu'en période d'étiage.







Secteur Reigous

En hautes-eaux, les lixiviats du dépôt de résidus de traitement de Carnoulès (ESO_03) ont un débit compris entre 2 et 5 m³/h. Le pH est acide et la conductivité très élevée comme en étiage. Des précipitations d'oxydes de fer sont relevées le long du Reigous à l'aval du dépôt.

Au niveau des anciennes MCO de Carnoulès, en face du bâtiment des Services Techniques, une émergence (ESO_13) a un débit compris entre 5 et 10 m³/h, un pH très acide de 2,6 et une conductivité élevée de 1 820 µS/cm. Après leur émergence, les eaux transitent via un fossé avant de rejoindre le ruisseau du Reigous.

Les émergences du versant au nord-est de Carnoulès (ESO_02, ESO_10 et ESO_11) ont chacune un débit inférieur à 2 m³/h, un pH acide compris entre 3,2 et 5,5, et une conductivité faible ou modérée comprise entre 80 et 450 µS/cm.

Plus à l'est, l'émergence au Mas d'Alzon (ESO_01) a un débit inférieur à 2m³/h. Le pH acide relevé est du même ordre de grandeur qu'en étiage et la conductivité est plus modérée.

		
ESO_03 : Lixiviats – dépôt de résidus de traitement de Carnoulès	ESO_13 : Emergence – travaux MCO Carnoulès	ESO_02 : Emergence 1 - Nord-est Carnoulès
		
ESO_10 : Emergence 2 - Nord-est Carnoulès	ESO_11 : Emergence 3 - Nord-est Carnoulès	ESO_01 : Emergence – Mas d'Alzon

Photographies 17, 18, 19, 20, 21 et 22 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Reigous en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)

Secteur Gardon de Saint-Jean

En période de hautes-eaux, les lixiviats du dépôt de résidus de traitement (ESO_15) ont un débit inférieur à 1m³/h, un pH proche de 7 et une conductivité très élevée de 3 470 µS/cm. Face au dépôt de résidus, les eaux prélevées dans un fossé au pied des haldes (ESO_16) atteignent un débit de 2 m³/h, un pH acide de 3,3 et une conductivité élevée de 1 700 µS/cm. Ces lixiviats s'écoulent vers le nord et constituent la partie amont du ruisseau d'Aiguesmortes.










Au niveau de la source du Bijournet (point ESO_07), aucune mesure de débit n'a pu être réalisée sur ce point car l'eau de la source était mélangée avec les écoulements superficiels provenant de l'amont du versant. Les eaux ont un pH proche de 7 et une conductivité légèrement moindre qu'en étiage. Des précipitations d'oxyhydroxydes sont encore relevées sur ce point.

Sur le secteur Gravouillère, l'émergence du TB de la Poudrière (ESO_09) présente un débit estimé entre 3 et 5 m³/h, un pH supérieur à 7 et une conductivité modérée du même ordre qu'en étiage. Des précipitations d'oxyhydroxydes sont encore relevées sur ce point.

L'émergence du Pradinas (ESO_04) a un débit inférieur à 2m³/h, un pH de 7,8 et une conductivité modérée.

Sur le secteur du Serre, l'émergence aval (ESO_06) et la source aménagée (ESO_05) ont un débit inférieur à 2m³/h et un pH compris entre 7 et 8. L'émergence amont (ESO_14) a un débit inférieur à 1m³/h, un pH acide de 4,2. Les conductivités restent modérées.

Enfin, les sources des ruisseaux de Pallières (ESO_18) et Graviès (ESO_20) ont un débit mesuré entre 1 et 2 m³/h, un pH supérieur à 7 et des conductivités faibles à modérées.

		
ESO_15 : Lixiviats - dépôts résidus de traitement	ESO_16 : Fossé - haldes face au dépôt de résidus de traitement	ESO_07 : Source du Bijoumet
		
ESO_09 : Emergence du TB de la Poudrière- Carrière la Ferrière	ESO_04 : Emergence - Pradinas	ESO_05 : Source - bassin aménagé - le Serre
		
ESO_06 : Emergence aval - le Serre	ESO_14 : Emergence amont - le Serre	ESO_18 : Ruisseau de Pallières
		
ESO_20 : Source affluent ruisseau de Graviès		

Photographies 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 à 32 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018).

Secteur Ourne

En période de hautes-eaux, les lixiviats issus des haldes de la mine Joseph (ESO_08) ont un pH très acide de 2,3 et une conductivité très élevée de 6 040 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dépassant les valeurs mesurées en période d'été. La présence d'oxyhydroxydes (coloration orangée et l'irisation des eaux) au niveau du ruisseau du Paleyrolle a encore été observée. Le débit des lixiviats n'a pas pu être évalué en raison du linéaire important (plusieurs dizaines de mètres) affecté par les suintements et les écoulements à la base des haldes.

En partie sud du carreau de la mine de Pallières, l'émergence du puits Pastré (ESO_17) a un débit inférieur à 1 m^3/h , un pH très acide de 2,6 et une conductivité élevée de 1 620 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les eaux s'infiltrent progressivement dans les sols sur quelques dizaines de mètres.

Au lieu-dit Paleyrolle, l'émergence du Valat de Serre (ESO_21), affluent du ruisseau du Paleyrolle, a un débit inférieur à 1 m^3/h , un pH de 7 et une conductivité modérée.

Sur le flanc est de Pallières, les eaux provenant de la zone des Terres Rouges en partie amont du ruisseau de Naville (ESO_19) ont un débit inférieur à 1 m^3/h , un pH très acide de 2,2 et une conductivité très élevée de 4 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ce ruisseau rejoint celui du Paleyrolle.

Pour les eaux de la source en amont du cimetière de Saint-Félix-de-Pallières (ESO_22), un pH de 8 et une conductivité modérée ont été mesurés. La représentativité de ces mesures par rapport à la qualité des eaux de la source reste toutefois incertaine du fait d'un mélange des eaux de cette source avec les eaux superficielles de la rivière Ourne. Ce mélange n'a d'ailleurs pas permis d'estimer le débit réel de la source.

		
ESO_08 : Lixiviats - haldes Mine Joseph	ESO_17 : Emergence - puits Pastré	ESO_21 : Emergence - lieu-dit Paleyrolle
		
ESO_19 : Amont ruisseau de Naville	ESO_22 : Source – proximité cimetière Saint-Félix-de-Pallières	

Photographies 33, 34, 35, 36 et 37 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Ourne en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)

2.2.2.3 Synthèse des paramètres physico-chimiques

Sur l'ensemble des points d'eaux souterraines investigués, neuf points semblent particulièrement impactés par les anciens travaux miniers au regard des paramètres physico-chimiques. Il s'agit de lixiviats, d'émergences ou encore d'eaux s'infiltrant et circulant rapidement à travers des galeries ou des zones de travaux de surface.

Sur ces points considérés comme remarquables, huit d'entre-deux sont sujet au drainage minier acide (DMA)²⁴. Ces points présentent des pH très acides, compris entre 2 et 3,5, et sont fortement minéralisés.

Le dernier point remarquable correspond aux lixiviats du dépôt de résidus de traitement de Carnoulès. Bien que les eaux circulant à travers le dépôt n'indiquent pas de drainage minier acide (le pH relevé est proche de 7), elles restent néanmoins fortement minéralisées et sont de fait vecteur de transfert d'éléments traces métalliques et métalloïdes.

Ces points sont synthétisés dans le Tableau 38 et sur la Figure 53.

Secteur hydrographique	Point de prélèvement	Libellé	Débit (m ³ /h)	pH	Cond. (µS/cm)	Exutoire	Commentaire
Reigous	ESO_01	Emergence - Mas d'Azon	< 2	3,2	2 960	Ruisseau de l'Alzon	Drainage minier acide observé
	ESO_03	Lixiviats – dépôt de résidus de traitement de Carnoulès	< 5	3,5	4 000	Ruisseau du Reigous	Drainage minier acide observé
	ESO_11	Emergence 3 – Nord-est Carnoulès	< 0,1	3,2	445	Ruisseau du Reigous	Drainage minier acide observé
	ESO_13	Emergence Carnoulès - face aux Services Techniques	< 10	2,6	1 820	Ruisseau du Reigous	Drainage minier acide observé
Gardon de Saint-Jean	ESO_15	Lixiviats - dépôts résidus de traitement	< 1	6,9	3 470	Ruisseau d'Aiguesmortes	Très forte minéralisation
	ESO_16	Fossé - haldes face au dépôt de résidus de traitement	< 2	3,3	1 700	Ruisseau d'Aiguesmortes	Drainage minier acide observé
Ourne	ESO_08	Lixiviats - haldes Mine Joseph	?	2,3	6 000	Ruisseau du Paleyrolle	Drainage minier acide observé
	ESO_17	Emergence - puits Pastré	< 1	2,6	1 620	Infiltration dans le sol	Drainage minier acide observé
	ESO_19	Amont ruisseau de Naville	< 1	2,2	4 350	Ruisseau du Paleyrolle	Drainage minier acide observé

Tableau 38 : Synthèse des points de prélèvements d'eaux souterraines considérés comme remarquables

²⁴ Lors de l'ouverture des galeries ou les excavations de surface, la roche est brutalement mise en contact avec l'oxygène de l'air qui circule dans les travaux miniers. Des réactions d'oxydation des sulfures contenus dans la roche (comme la pyrite) se produisent alors avec production d'acide sulfurique. Ce type de réactions produit les effluents acides des mines, connus sous le nom de drainage minier acide (DMA).

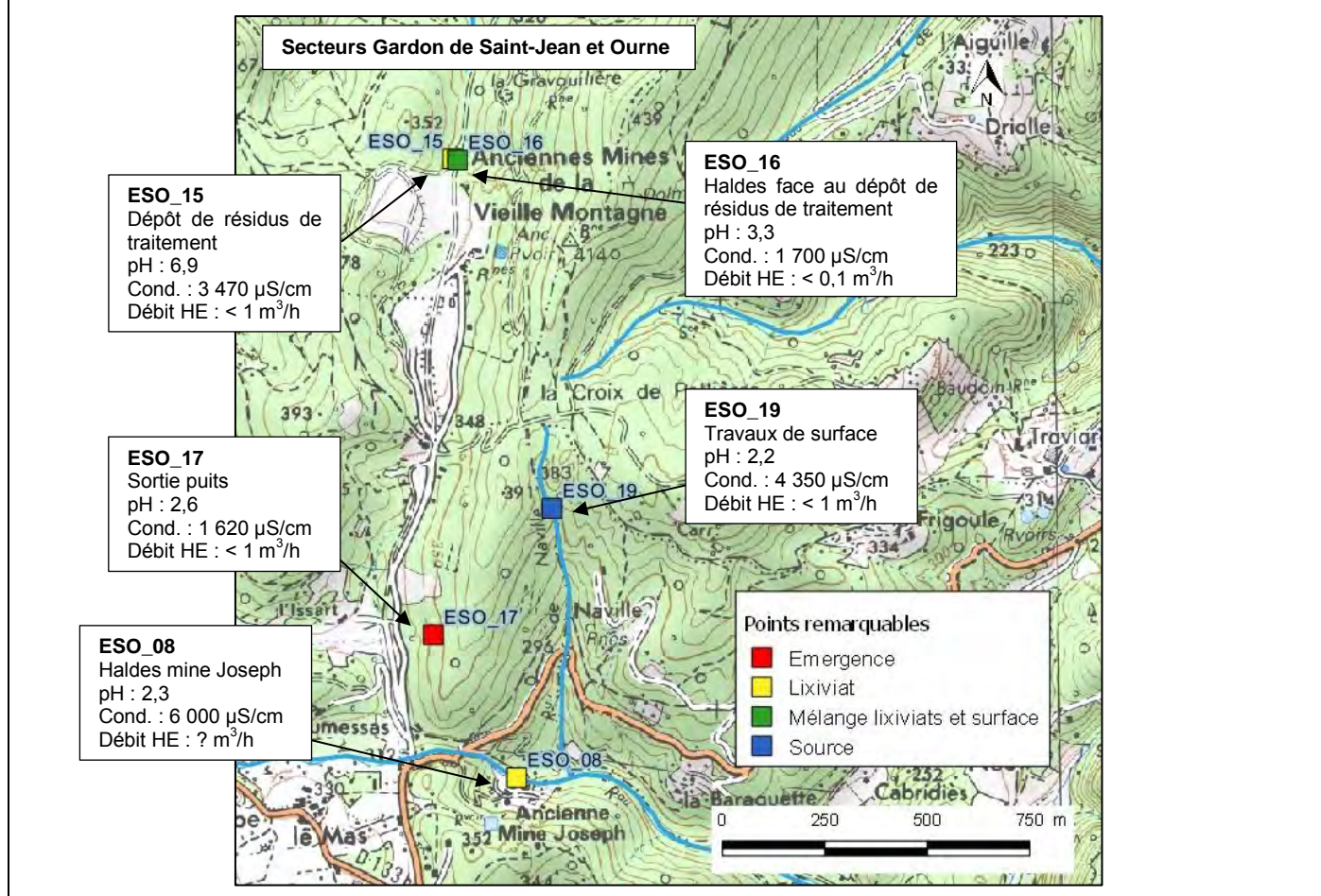
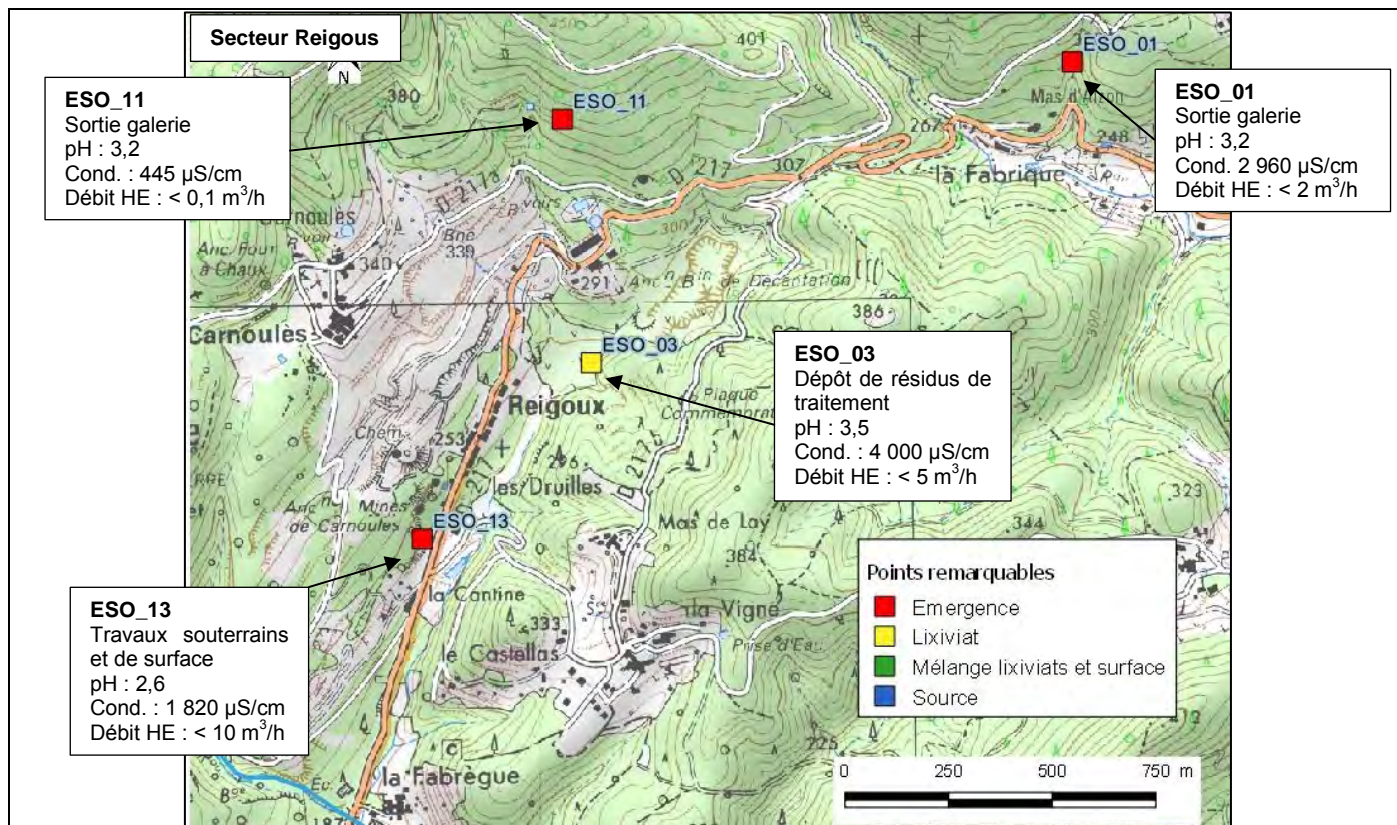


Figure 53 : Localisation des points de prélèvements d'eaux souterraines considérés comme remarquables au regard des paramètres physico-chimiques

2.2.3 Hydrogéochimie des points de prélèvement d'eaux souterraines

L'examen de l'hydrogéochimie a été réalisé avec le logiciel DIAGRAMMES disponible sur le site Internet du Laboratoire d'Hydrogéologie d'Avignon²⁵.

Le diagramme de Piper permet de représenter le faciès chimique d'un ensemble d'échantillons d'eau. Il est composé de deux triangles permettant de représenter le faciès cationique et le faciès anionique et d'un losange synthétisant le faciès global des ions majeurs

Un diagramme de Piper a été réalisé pour les points de prélèvement d'eaux souterraines (Figure 54).

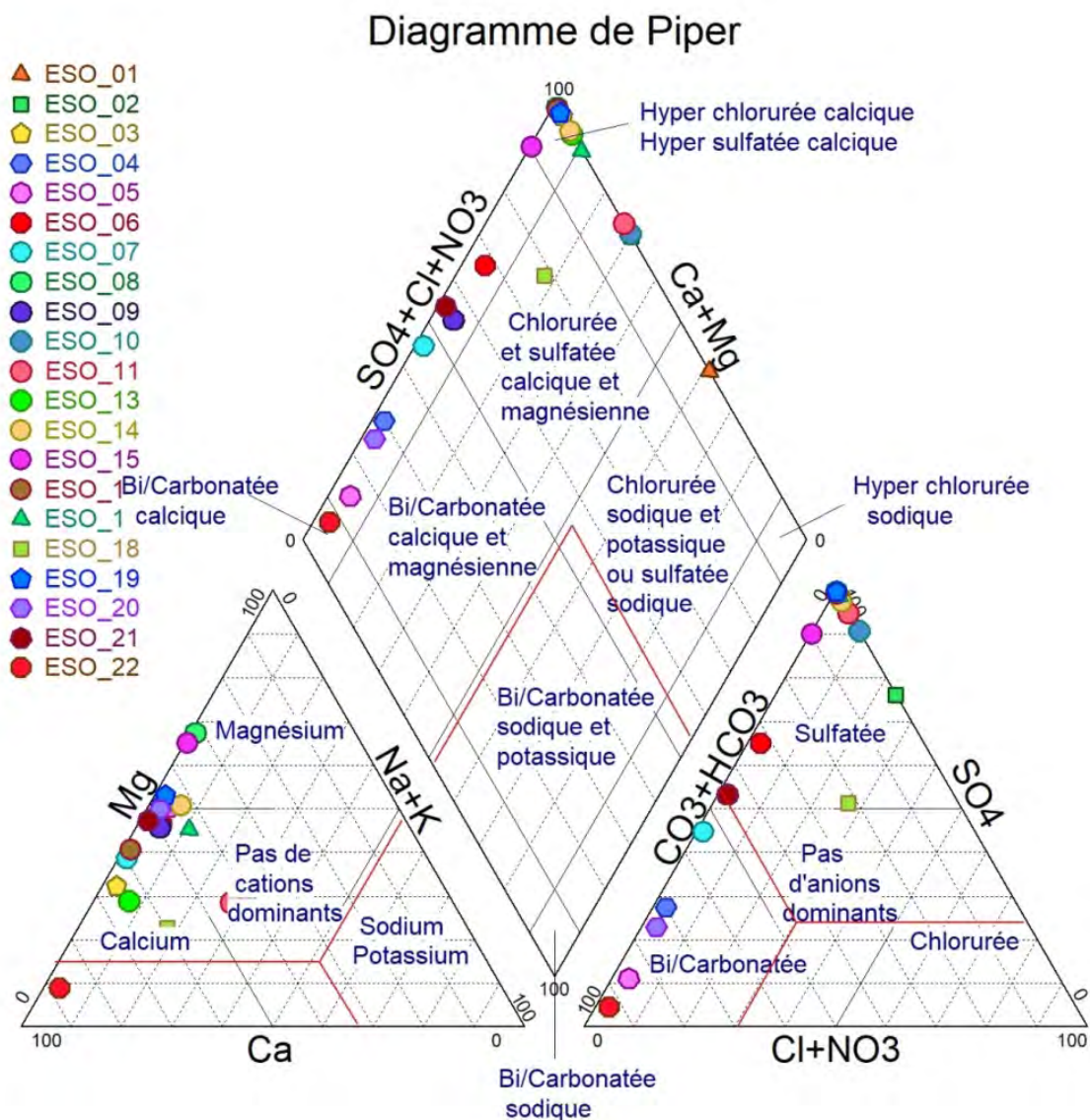


Figure 54 : Diagrammes de Piper pour les eaux souterraines prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018)

²⁵ <http://www.lha.univ-avignon.fr/LHA-Logiciels.htm>

La majorité des points d'eaux se répartit entre les faciès bicarbonaté calcique/magnésien, et chloruré/sulfaté calcique/magnésien. Ces faciès correspondent aux eaux ayant circulé au sein des lithologies sédimentaires de type calcaires et dolomies observées sur la zone d'étude ainsi qu'aux eaux riches en sulfates et issues de l'altération des sulfures (pole sulfaté calcique).

2.2.4 Concentrations en métaux et métalloïdes dans les eaux souterraines

Les résultats analytiques des différents prélèvements d'eaux souterraines sont présentés dans les Tableau 39 à Tableau 41.

Ces résultats analytiques sont comparés aux limites et/ou références de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine définis dans l'arrêté du 11 janvier 2007 indiquées en Figure 55.

**LIMITES ET REFERENCES DE QUALITE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE
POUR LES ELEMENTS METALLIQUES**

Limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R.1321-7 (II), R.1321-17 et R.1321-42 du code de la santé publique (Arrêté du 11/01/2007))

Paramètre	Limite	Unité
Arsenic	100	µg/L
Baryum (pour les eaux superficielles)	1,0	mg/L
Cadmium	5	µg/L
Chrome total	50	µg/L
Cyanures	50	µg/L
Mercure	1,0	µg/L
Plomb	50	µg/L
Sélénium	10	µg/L
Zinc	5,0	mg/L

Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique)

Paramètre	Limite ⁵	Référence ⁶	Unité
Aluminium total	-	200	µg/L
Antimoine	5,0		µg/L
Arsenic	10		µg/L
Baryum	0,7		mg/L
Bore	1,0		mg/L
Cadmium	5,0		µg/L
Chrome	50		µg/L
Cuivre	2,0	1,0	mg/L
Cyanures totaux	50		µg/L
Fer total	-	200	µg/L
Fluorures	1,50		mg/L
Manganèse	-	50	µg/L
Mercure	1,0		µg/L
Nickel	20		µg/L
Plomb	10		µg/L
Sélénium	10		µg/L

⁵ **Limite de qualité** : valeur réglementaire fixée pour les paramètres dont la présence dans l'eau induit des risques immédiats ou à plus ou moins long terme pour la santé du consommateur. Ces limites de qualité garantissent, au vu des connaissances scientifiques et médicales disponibles, un haut niveau de protection sanitaire aux consommateurs. Les eaux doivent respecter les valeurs inférieures ou égales aux limites de qualité.

⁶ **Référence de qualité** : valeur réglementaire fixée pour une vingtaine de paramètres indicateurs de qualité qui constituent des témoins du fonctionnement des installations de production et de distribution d'eau. Ces substances *n'ont pas d'incidence directe sur la santé* mais peuvent mettre en évidence un dysfonctionnement des installations de traitement, ou être à l'origine de désagrément pour le consommateur.

Figure 55 : Limites et références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine pour les éléments métalliques (source : arrêté du 11 janvier 2007)

Les valeurs surlignées en jaune dans les tableaux de synthèse correspondent à des dépassements des valeurs de l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les eaux brutes.

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL17_BE																		
				Secteur REIGOUS						Secteur GARDON DE SAINT-JEAN										Secteur OURNE		
				ESO_01	ESO_01-F	ESO_02	ESO_02-F	ESO_03	ESO_03-F	ESO_04	ESO_04-F	ESO_05	ESO_05-F	ESO_06	ESO_06-F	ESO_07	ESO_07-F	ESO_09	ESO_09-F	ESO_08	ESO_08-F	
Matières en suspension	mg/l	-	-	<2,0	-	5	-	96	-	24	-	<2,0	-	24	-	3	-	11	-	-	-	
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	<2,00	-	<2,00	-	<2,00	-	7	-	27	-	18	-	25	-	17	-	<2,00	-	
Carbonates	mg CO3/l	-	-	0	-	0	-	0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	0	-	
Hydrogencarbonates	mg HCO3/l	-	-	0	-	0	-	0	-	35	-	280	-	167	-	261	-	156	-	0	-	
Nitrates	mg NO3/l	1	-	<1,00	-	<1,00	-	<8,86	-	<1,00	-	4	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	<0,20	-	<0,20	-	<2,00	-	<0,20	-	1	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	
Chlorures	mg/l	1	-	6	-	5	-	8	-	4	-	7	-	5	-	6	-	5	-	9	-	
Sulfates	mg/l	5	-	42	-	42	-	3 090	-	342	-	43	-	131	-	756	-	200	-	2 040	-	
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	1	-	1	-	3	-	1	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	1	-	
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	4	4	0,11	0,08	38	38	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	36	0,1
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	1	-	10	-	325	-	91	-	2	-	61	-	210	-	75	-	247	-	
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	0,3	0,3	2	0,05	1 050	1 060	10	<0,01	<0,01	<0,01	0,5	0,1	0,4	<0,01	3,6	<0,01	14	3	
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	1	-	5	-	108	-	55	-	0	-	35	-	96	-	44	-	298	-	
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	4	-	2	-	24	-	4	-	4	-	2	-	4	-	2	-	3	-	
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	2	-	2	-	8	-	3	-	6	-	6	-	6	-	7	-	6	-	
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	0,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	0,3	0,3	0,2	<0,20	10	6,3	2,2	0,5	0,2	0,2	<0,20	<0,20	0,4	0,4	0,5	0,3	<0,20	<0,20	
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	1	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	1	1	4	1	112 000	112 000	37	24	4	3	2	1	7	2	9	3	1	1	
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	54	52	51	51	12	12	28	23	59	59	29	27	12	12	26	24	7	13	
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	0,5	0,5	1,1	1,0	71	70	35	22	1,9	1,9	0,7	0,4	0,9	0,8	<0,20	<0,20	27	10	
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	29	26	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	10	<0,50	
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	4	4	13	11	242	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	66	
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	162	164	56	47	33	31	15	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	280	1	
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	11	11	468	406	6 780	6 890	124	86	<0,50	<0,50	74	26	342	340	309	305	3 640	1 240	
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	8	8	25	22	425	409	38	29	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	12	12	4	3	66	24	
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	1 010	1 010	1	<0,50	875	831	463	1	12	11	2	<0,50	1	<0,50	5	<0,50	5	4	
Uranium (U)	µg/l	2	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	17	17	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	3	<2,00	
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	24	26	143	130	16 700	19 300	11 200	5 860	388	372	136	98	2 220	2 020	117	58	3 280	573	
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	
Thorium (Th)	µg/l	1	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	

Légende
ESO_01 : échantillon d'eau brute
ESO_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 39 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines prélevées en période d'étiage (octobre 2017)

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL18_HE																					
				Secteur REIGOUS										Secteur GARDON DE SAINT-JEAN											
				ESO_01	ESO_01-F	ESO_02	ESO_02-F	ESO_03	ESO_03-F	ESO_10	ESO_10-F	ESO_11	ESO_11-F	ESO_13	ESO_13-F	ESO_04	ESO_04-F	ESO_05	ESO_05-F	ESO_06	ESO_06-F	ESO_07	ESO_07-F	ESO_09	ESO_09-F
Matières en suspension	mg/l	-	-	<2,0	-	6	-	130	-	<2,0	-	<2,0	-	3	-	5	-	<2,0	-	5	-	<9,1	-	15	-
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	<10,0	-	<0,50	-	<7,50	-	<1,00	-	<5,00	-	<25,0	-	22	-	36	-	9	-	30	-	16	-
Carbonates	mg CO3/l	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-
Hydrogénocarbonates	mg HCO3/l	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	231	-	384	-	63	-	321	-	141	-	-	-
Nitrates	mg NO3/l	1	-	<1,00	-	<1,00	-	2	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	4	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	<0,20	-	<0,20	-	1	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	1	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-
Chlorures	mg/l	1	-	5	-	5	-	10	-	3	-	4	-	8	-	6	-	10	-	5	-	6	-	4	-
Sulfates	mg/l	5	-	73	-	19	-	1 540	-	33	-	90	-	645	-	86	-	44	-	176	-	241	-	177	-
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	1	-	3	-	3	-	-	-	2	-	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	<0,5	-
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	5	5	0,30	0,22	18	18	3	3	8	8	52	51	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	2	-	4	-	255	-	4	-	4	-	41	-	65	-	79	-	60	-	145	-	66	-
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	7,62	7,59	1,3	0,89	347	319	0,08	0,06	5,66	5,56	66	66	0,58	0,02	<0,01	<0,01	0,20	0,05	0,5	0,08	5,27	0,84
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	1	-	2	-	77	-	2	-	2	-	11	-	43	-	54	-	35	-	57	-	37	-
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	4	-	1	-	10	-	1	-	1	-	0,8	-	1	-	3	-	2	-	1	-	2	-
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	4	-	3	-	8	-	2	-	2	-	4,7	-	3	-	7	-	5	-	4	-	6	-
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	0,8	0,8	0,9	0,7	17	4	0,5	0,5	1,4	1,4	11	11	1,1	1,0	0,3	0,3	<0,20	<0,20	0,3	0,2	1,2	0,6
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	0,7	0,8	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1,3	1,4	1,0	1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	77	73	10	3	25 400	19 600	5	1,5	19	17	645	629	2,3	0,6	0,6	0,6	0,9	0,5	8	5	17	4
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	49	50	93	93	22	18	85	85	52	54	10	11	62	59	69	65	48	46	6	7	30	27
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	0,4	0,4	0,9	0,9	41	39	1,2	1,2	2,9	3,2	78	79	21	17	2,8	2,3	2,1	2,0	2,0	2,0	0,4	<0,20
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	0,6	0,6	<0,50	<0,50	22	18	<0,50	<0,50	3	3	7	7	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	320	321	138	119	401	399	512	504	3 240	3 240	479	490	4	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1	<0,50	
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	19	19	169	163	3 110	3 180	153	153	226	231	2 520	2 470	25	24	2	2	17	11	103	100	422	403
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	11	11	21	18	202	204	65	64	290	288	181	186	13	13	<2,00	<2,00	2	<2,00	3	3	5	4
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	1 130	1 080	7	3	673	567	200	207	5	6	422	432	45	3	14	12	<0,50	<0,50	1	<0,50	20	<0,50
Uranium (U)	µg/l	2	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	8	8	<2,00	<2,00	8	10	10,1	10,4	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	90	70	90	90	9 270	9 340	100	100	240	240	13 800	15 100	6 550	5 740	640	630	340	340	830	780	130	80
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,6
Thorium (Th)	µg/l	1	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	16	11	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	8,5	8,6	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

Légende
ESO_01 : échantillon d'eau brute
ESO_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 40 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018) – 1/2

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL18_HE																			
				Secteur GARDON DE SAINT-JEAN										Secteur OURNE									
				ESO_14	ESO_14-F	ESO_15	ESO_15-F	ESO_16	ESO_16-F	ESO_18	ESO_18-F	ESO_20	ESO_20-F	ESO_08	ESO_08-F	ESO_17	ESO_17-F	ESO_19	ESO_19-F	ESO_21	ESO_21-F	ESO_22	ESO_22-F
Matières en suspension	mg/l	-	-	31	-	11	-	93	-	<2,0	-	<2,0	-	3	-	76	-	<2,0	-	12	-	4	-
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	<0,50	-	23	-	<5,00	-	2	-	22	-	<100	-	<25,0	-	<22,5	-	25	-	19	-
Carbonates	mg CO3/l	-	-	0	-	<24,0	-	0	-	<3,96	-	<24,0	-	0	-	0	-	0	-	<24,0	-	<24,0	-
Hydrogénocarbonates	mg HCO3/l	-	-	0	-	238	-	0	-	0	-	238	-	0	-	0	-	0	-	254	-	188	-
Nitrates	mg NO3/l	1	-	<1,00	-	<1,00	-	4	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<4,43	-	<1,00	-	<1,00	-
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	<0,20	-	<0,20	-	1	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	<1,00	-	<0,20	-	<0,20	-
Chlorures	mg/l	1	-	5	-	6	-	6	-	6	-	7	-	8	-	4	-	5	-	8	-	4	-
Sulfates	mg/l	5	-	258	-	2 110	-	995	-	15	-	70	-	3 830	-	401	-	1 740	-	283	-	9	-
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	1	-	1	-	2	-	3	-	1	-	1	-	4	-	3	-	<0,5	-	4	-
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	2	1,1	<0,05	<0,05	20	20	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	38	39	21	21	39	40	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	42	-	342	-	194	-	12	-	60	-	281	-	14	-	66	-	116	-	75	-
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	34	16,6	0,15	<0,01	10	8,4	0,02	0,02	0,01	0,04	231	227	37	37	501	509	5,3	0,13	0,05	<0,01
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	30	-	390	-	82	-	2,7	-	38	-	363	-	9	-	47	-	65	-	5	-
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	1,7	-	2,6	-	2,4	-	1,0	-	0,4	-	7	-	1,4	-	0,8	-	0,2	-	0,9	-
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	6,4	-	3,4	-	4,0	-	3,4	-	3,8	-	5	-	3,2	-	3,1	-	4,4	-	2,7	-
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	0,4	<0,20	1,7	1,2	0,7	0,4	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,4	0,3	3,1	2,6	0,6	0,4	5,8	5,1	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	3,7	3,1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	19	1,3	3,7	0,8	7,9	1,9	0,6	0,6	0,4	0,5	7	7	16	11	47	32	16	0,4	0,4	<0,20
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	79	79	20	20	20	21	102	94	123	129	2	2	19	17	11	10	6,7	6,5	4,1	3,7
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	8	9	83	79	210	202	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	59	59	105	107	14	15	21	18	<0,20	<0,20
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	1	<0,50	<0,50	<0,50	4	4	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	27	27	5	5	45	45	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	35	28	11	7	541	549	<0,50	0,6	<0,50	<0,50	1 300	1 280	305	291	297	298	57	10,3	0,8	<0,50
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	356	358	158	149	1 250	1 300	7,1	7,0	<0,50	1,8	3 300	3 350	1 980	1 960	2 720	2 870	149	150	3,0	1,2
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	29	28	19,6	19	67	69	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	115	112	67	65	114	117	18	17	<2,00	<2,00
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	11	4,4	139	82	742	754	<0,50	1,3	0,5	<0,50	42	41	1 640	1 610	335	345	12	<0,50	1,7	<0,50
Uranium (U)	µg/l	2	-	2,9	2,1	2,5	2,3	4,9	4,7	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	6	6	4,2	4,2	14	14	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	1 220	1 290	21 300	19 500	36 200	36 500	<200	<200	<200	<200	8 500	8 500	19 200	19 300	810	800	6 830	5 840	<200	<200
Mercurure (Hg)	µg/l	0,2	1,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Thorium (Th)	µg/l	1	-	2,8	<1,00	<1,00	<1,00	2,9	3,0	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	20	16	8,7	10,4	30,4	36	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

Légende
ESO_01 : échantillon d'eau brute
ESO_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 41 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018) – 2/2

De nombreux points d'eaux souterraines dépassent les limites et/ou les références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les éléments métalliques, en étiage comme en hautes-eaux.

Secteur Reigous

Sur le secteur des anciennes mines de Carnoulès, les concentrations sont très importantes. Elles sont présentes essentiellement sous forme dissoute et atteignent sur eaux brutes comme sur eaux filtrées à 0,45 µm :

- au niveau des lixiviats du dépôt de résidus de traitement (ESO_03), jusqu'à 112 mg/l d'arsenic, 875 µg/l de plomb, 17 mg/l de zinc, 17 µg/l d'antimoine, 425 µg/l de nickel, 70 µg/l de cadmium, 7 mg/l de manganèse, 1 g/l de fer et 38 mg/l d'aluminium ;
- sur l'émergence des travaux souterrains (ESO_13), jusqu'à 650 µg/l d'arsenic, 420 µg/l de plomb, 13 mg/l de zinc, 10 µg/l d'antimoine, 80 µg/l de cadmium, 180 µg/l de nickel, 2,5 mg/l de manganèse, 66 mg/l de fer et 50 mg/l d'aluminium.

Sur les versants au nord-est de Carnoulès, les concentrations en métaux atteignent :

- pour l'émergence n°1 (ESO_02), une concentration en arsenic sur eaux brutes proche de 10 µg/l en période de hautes-eaux, qui diminue fortement après filtration à 0,45 µm indiquant la présence d'éléments sous forme particulaire ;
- pour l'émergence n°2 (ESO_10), une concentration en plomb sur eaux brutes et filtrées à 0,45 µm de 200 µg/l, indiquant la présence d'éléments essentiellement sous forme dissoute ;
- pour l'émergence n°3 (ESO_11), des concentrations en arsenic et cuivre respectives de 20 et 3 000 µg/l sur eaux brutes et filtrées à 0,45 µm ;

Les résultats en période de basses-eaux ne sont pas interprétables pour l'émergence du Mas d'Alzon (ESO_01) du fait de la présence d'eau stagnante.

Secteur Gardon de Saint-Jean

Sur la partie nord des anciennes mines de Pallières, les concentrations sont présentes essentiellement sous forme dissoute et atteignent des valeurs faibles à très élevées sur eaux brutes et filtrées à 0,45 µm :

- au niveau des lixiviats du dépôt de résidus de traitement (ESO_15), 4 µg/l d'arsenic, 140 µg/l de plomb, 21 mg/l de zinc, 85 µg/l de cadmium et 160 µg/l de manganèse. À noter la forte concentration en sulfates de 2 g/l ;
- au niveau des lixiviats des haldes face au dépôt de résidus (ESO_16), jusqu'à 8 µg/l d'arsenic, 740 µg/l de plomb, 36 mg/l de zinc, 67 µg/l de nickel, 210 µg/l de cadmium, 1,3 mg/l de manganèse, 10 mg/l de fer et 20 mg/l d'aluminium. À noter la forte concentration en sulfates de 1 g/l ;

Au droit de l'émergence du Pradinas (ESO_04) les concentrations sur eaux brutes atteignent en étiage 37 µg/l d'arsenic, 463 µg/l de plomb, 11 mg/l de zinc et 35 µg/l de cadmium. Ces éléments sont présents sous forme dissoute et particulaire. En hautes-eaux, les concentrations en arsenic sont plus faibles (2 µg/l) et restent élevées pour le plomb, le cadmium et le zinc.

L'émergence amont du Serre (ESO_14) présente en période de hautes-eaux des concentrations importantes sur eaux brutes en arsenic (20 µg/l) qui diminuent fortement après filtration à 0,45 µm, et en cadmium (8 µg/l) qui restent élevée sur eau filtrée. La

concentration en plomb dépasse faiblement la valeur de référence pour le plomb de 10 µg/l, uniquement sur échantillon d'eau brute.

Pour la source du Bijounet (ESO_07) dont le débit est important et l'origine hydrogéologique méconnue, des concentrations non négligeables sont observées en fer (0,5 mg/l), en arsenic (7 µg/l), en manganèse (342 µg/l) et en zinc (2 mg/l).

Pour l'émergence du TB de la Poudrière (ESO_09), les concentrations en hautes-eaux peuvent atteindre 17 µg/l d'arsenic, 20 µg/l de plomb et 5 mg/l de fer sur échantillon d'eau brute. Ces concentrations baissent fortement après filtration à 0,45 µm.

Aucune teneur élevée n'a été relevée sur les sources des ruisseaux de Pallières (ESO_18) et de Graviès (ESO_20).

Secteur Ourne

Pour les lixiviats de la mine Joseph (ESO_08), les concentrations en métaux sont très élevées en hautes-eaux et basses-eaux. Elles atteignent en hautes-eaux 42 µg/l de plomb, 9 mg/l de zinc, 60 µg/l de cadmium, 230 mg/l de fer, 3 g/l de manganèse, 60 µg/l d'aluminium et 115 µg/l de nickel. La concentration en arsenic est faible avec 7 µg/l. Ces éléments sont présents sous forme dissoute et particulaire.

Sur la partie sud des anciennes mines de Pallières, les concentrations sont présentes essentiellement sous forme dissoute et atteignent des valeurs très élevées au niveau du puits Pastré (ESO_17), 1 650 µg/l de plomb, 20 mg/l de zinc, 67 µg/l en nickel, 105 µg/l de cadmium, 2 mg/l de manganèse, 37 mg/l de fer et 20 mg/l d'aluminium. La concentration en arsenic est plus faible avec 16 µg/l.

Sur le secteur du flanc est au niveau des Terres-Rouges (ESO_19), les concentrations en éléments traces métalliques sont très élevées et atteignent 47 µg/l d'arsenic, 340 µg/l de plomb, 15 µg/l de cadmium, 115 µg/l de nickel, 2,7 g/l de manganèse, 500 mg/l de fer et 40 mg/l d'aluminium. Les éléments sont présents essentiellement sous forme dissoute.

Au niveau de l'émergence du Valat de Serre (ESO_21), les concentrations atteignent 16 µg/l d'arsenic, 12 µg/l de plomb, 7 mg/l de zinc, 20 µg/l de cadmium, 5 mg/l de fer et 6 µg/l d'antimoine. Ces éléments sont présents sous forme dissoute et particulaire.

Enfin, les eaux prélevées au niveau de la source située à proximité du cimetière de Saint-Félix-de-Pallières (ESO_22) ne dépassent pas les valeurs de référence. Toutefois, de par les conditions de prélèvement défavorables sur le terrain (source tarie en étiage, et submergée par les eaux du réseau superficiel en hautes-eaux) le prélèvement est considéré peu fiable et les résultats d'analyses peu représentatifs de la qualité réelle des eaux de cette source.

La Figure 56 met en lumière les dépassements des valeurs de référence pour les eaux brutes en fonction de la période hydrologique.

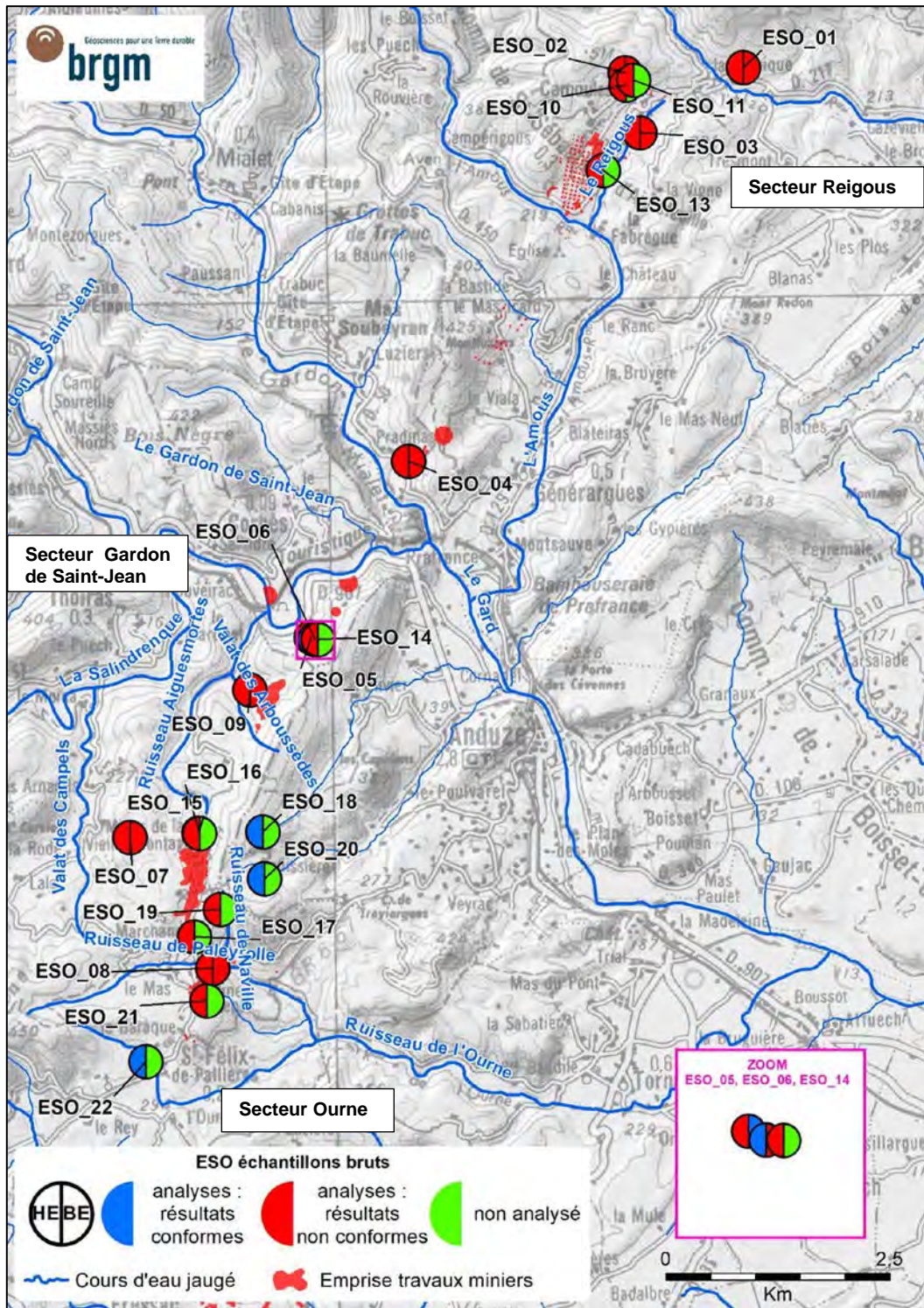


Figure 56 : Comparaison des résultats d'analyses des points de prélèvements d'eaux souterraines au regard des limites et/ou références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine en fonction de la période hydrologique

2.3 Impacts sur les eaux superficielles

2.3.1 Points d'eaux superficielles investigués

Les cours d'eau superficiels investigués dans le cadre des campagnes hautes-eaux et basses-eaux sont indiqués dans le Tableau 42 suivant et sur la Figure 11. Les fiches de prélèvements se trouvent en **Annexe 5**.

Ces points ont été regroupés en quatre secteurs hydrographiques :

- le ruisseau du Reigous et, à l'aval, la rivière Amous, nommé « **Secteur Reigous** », qui draine les travaux miniers de Carnoulès, le dépôt de résidus de traitement et le ravin des Combette ;
- le Valat des Campels, le ruisseau Aiguesmortes et le Valat des Arboussèdes, La Salindrenque, puis, à l'aval le Gardon de Saint-Jean, nommé « **Secteur Gardon de Saint-Jean** », qui draine la partie nord des travaux de la mine de Pallières (dont le dépôt de résidus de traitement), le flanc ouest de Pallières, ainsi que les travaux de Pallières-Gravouillère, des Adams et du Pradinas ;
- le ruisseau de Paleyrolle, le ruisseau de Naville puis, à l'aval, le ruisseau de l'Ourne, nommé « **Secteur Ourne** », qui draine la partie sud des travaux du secteur de Croix-de-Pallières, ainsi que les secteurs mine Joseph, Curnier, flanc-est de Pallières, mine Roman et la Baraque ;
- la partie aval du système hydrographique, nommée « **Secteur Gardon d'Anduze** ».

Secteur hydrographique	Point de prélèvement	Cours d'eau
Secteur Reigous	ESU_13	Le ruisseau du Reigous avant sa confluence avec la rivière Amous
	ESU_18	Le ruisseau des Combettes - partie aval
	ESU_16	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau des Combettes mais avant sa confluence avec le ruisseau du Reigous
	ESU_17	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau du Reigous
Secteur Gardon de Saint-Jean	ESU_08	Le Valat des Campels après sa confluence avec les eaux de la source du Bijournet
	ESU_07	La rivière Salindrenque après sa confluence avec le Valat des Campels
	ESU_04	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la rivière Salindrenque
	ESU_06	Le ruisseau d'Aiguesmortes - partie médiane
	ESU_09	Le Valat des Arboussèdes - partie aval
	ESU_05	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le ruisseau d'Aiguesmortes
	ESU_01	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le Gardon de Mialet, et avant sa confluence avec la rivière Amous
Secteur Ourne	ESU_12	Le ruisseau de Naville - partie aval
	ESU_10	Le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la mine Joseph
	ESU_15	Le ru du Mas Neuf
	ESU_11	La rivière Ourne après sa confluence avec le ruisseau du Paleyrolle et en aval du Moulin des Autiés
Secteur aval - Gardon d'Anduze	ESU_03	Le Gardon d'Anduze après la confluence entre le Gardon de Saint-Jean et la rivière Amous
	ESU_02	Le Gardon d'Anduze après sa confluence avec la rivière Ourne

Tableau 42 : Points de prélèvements d'eaux superficielles durant les campagnes hautes-eaux et basses-eaux

Au final, 18 échantillons d'eaux superficielles ont été prélevés.

Leur localisation est précisée sur la Figure 57.

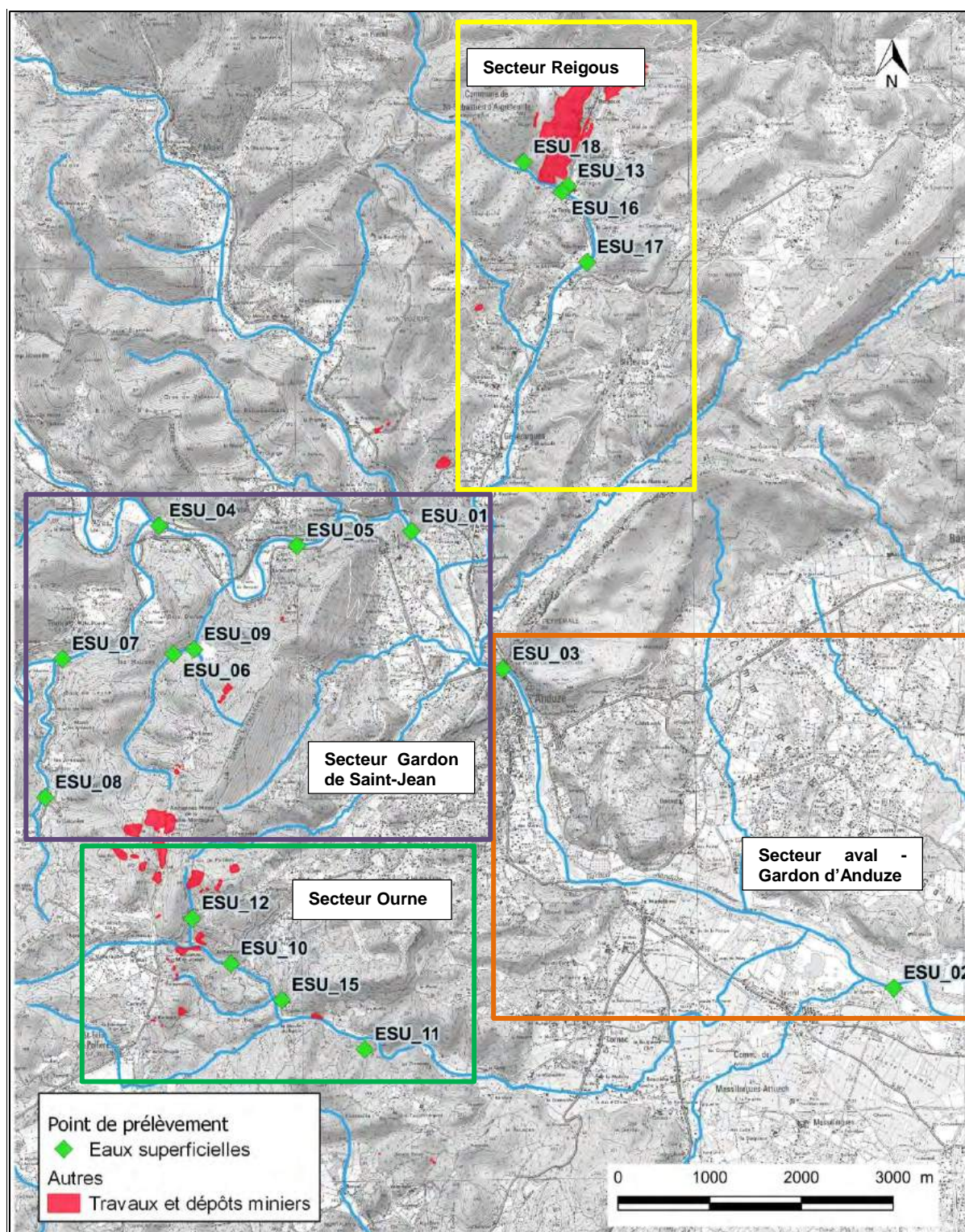


Figure 57 : Localisation des points de prélèvement d'eaux superficielles selon les secteurs hydrographiques

2.3.2 Paramètres physico-chimiques

Lors des campagnes de prélèvements, des estimations de débits et des mesures des paramètres physico-chimiques ont été effectuées lorsque le volume d'eau était suffisant.

2.3.2.1 Période de basses-eaux

La synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés lors de la campagne d'octobre 2017 est reportée dans le Tableau 43.

Point de prélèvement	Localisation	Débit (m ³ /h)	pH	Cond. (µS/cm)	T°C	Remarque
Secteur du Reigous						
PAL17_BE_ESU_13	Le ruisseau du Reigous avant sa confluence avec la rivière Amous	0,5	5,8	1 740	15,3	-
PAL17_BE_ESU_18	Le ruisseau des Combettes - partie aval	<i>nul</i>	-	-	-	-
PAL17_BE_ESU_16	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau des Combettes mais avant sa confluence avec le ruisseau du Reigous	8	8,1	515	17,3	-
PAL17_BE_ESU_17	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau du Reigous	16	7,8	632	13,9	-
Secteur du Gardon de Saint-Jean						
PAL17_BE_ESU_08	Le Valat des Campels après sa confluence avec les eaux de la source du Bijournet	18	8,2	899	14	-
PAL17_BE_ESU_07	La rivière Salindrenque après sa confluence avec le Valat des Campels	270	8	526	12,9	-
PAL17_BE_ESU_04	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la rivière Salindrenque	315	8,6	345	16,5	-
PAL17_BE_ESU_06	Le ruisseau d'Aiguesmortes - partie médiane	2	8	528	15,1	-
PAL17_BE_ESU_09	Le Valat des Arboussèdes - partie aval	<i>nul</i>	-	-	-	-
PAL17_BE_ESU_05	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le ruisseau d'Aiguesmortes	1 000	7,9	384	16,3	-
PAL17_BE_ESU_01	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le Gardon de Mialet, et avant sa confluence avec la rivière Amous	2 030	8,3	312	0	-
Secteur de l'Ourne						
PAL17_BE_ESU_12	Le ruisseau de Naville - partie aval	<i>nul</i>	-	-	-	-
PAL17_BE_ESU_10	Le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la Mine Joseph	2	7,6	1 463	12,1	-
PAL17_BE_ESU_15	Le ru du Mas Neuf	1	8	620	12,6	-
PAL17_BE_ESU_11	La rivière Ourne après sa confluence avec le Paleyrolle et en aval du Moulin des Autiés	17	8,1	595	12,8	-
Secteur aval - Gardon d'Anduze						
PAL17_BE_ESU_03	Le Gardon d'Anduze après la confluence entre le Gardon de Saint-Jean et la rivière Amous	2 450	8,2	398	16,7	-
PAL17_BE_ESU_02	Le Gardon d'Anduze après sa confluence avec la rivière Ourne	<i>non mesuré</i>	8,1	400	19,4	Débit important – matériel de jaugeage inadapté

Tableau 43 : Débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux superficielles en période de basses-eaux (octobre 2017)

Secteur Reigous

En période d'étiage, le ruisseau du Reigous en amont de sa confluence avec l'Amous (ESU_13) a un débit très faible, un pH 5,5 et une conductivité élevée de 1 740 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La rivière Amous présente :

- après sa confluence avec le ruisseau des Combettes mais avant sa confluence avec le Reigous, un débit de 8 m^3/h , un pH de 8,1 et une conductivité modérée (ESU_16) ;
- après sa confluence avec le Reigous et d'autres sources issues du versant en rive gauche, elle présente un débit de 15 m^3/h , un pH de 7,8 et une conductivité modérée (ESU_17).

Le ruisseau des Combettes (ESU_18) était à sec durant toutes les campagnes de terrain.








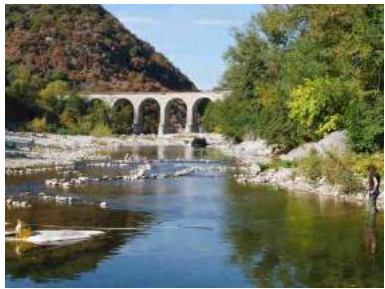
Photographie 38 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Reigous en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

Secteur Gardon de Saint-Jean

En période d'étiage, les eaux superficielles prélevées sur le secteur présentent des pH de 8 et des conductivités modérées. Les débits suivants sont enregistrés :

- 270 m^3/h pour la rivière Salindenque (ESU_07), dont 20 m^3/h provenant du Valat des Campels (ESU_08) dans lequel se jettent les eaux de la source du Bijournet. Bien que modérée, la conductivité des eaux du Valat des Campels après la confluence avec la source du Bijournet est la plus importante du secteur, avec 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (les eaux minéralisées de la source du Bijournet affichaient une conductivité de 1 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lors de la campagne de prélèvement) ;
- après sa confluence avec la Salindenque, le Gardon de Saint-Jean a un débit de 315 m^3/h au pont de Salindres (ESU_04) ;
- le ruisseau d'Aiguesmortes, qui draine la partie nord de l'ancienne mine de Pallières, et notamment le dépôt de résidus de traitement (à sec en étiage), affiche un débit faible de 2 m^3/h en amont de la carrière la Ferrière (ESU_06) ;
- plus à l'aval, le Gardon de Saint-Jean a un débit de 1 000 m^3/h au niveau du moulin des Adams (ESU_05). À ce niveau, le Gardon de Saint-Jean a récupéré les eaux drainant les anciens travaux miniers du Serre ;
- après sa confluence avec le Gardon de Mialet qui draine les eaux de l'émergence du Pradinas, le Gardon de Saint-Jean a un débit de 2 000 m^3/h (ESO_01).

Enfin, le Valat des Arboussèdes (ESU_09) qui longe la carrière de la Ferrière sur sa partie sud et se jette dans le ruisseau d'Aiguesmortes est à sec en période d'étiage.

		
ESU_08 : Le Valat des Campels après sa confluence avec les eaux de la source du Bijournet	ESU_07 : La rivière Salindrenque après sa confluence avec le Valat des Campels	ESU_04 : La Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la rivière Salindrenque
		
ESU_06 : Le ruisseau d'Aiguesmortes - partie médiane	ESU_05 : Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le ruisseau d'Aiguesmortes	ESU_01 : Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le Gardon de Mialet, et avant sa confluence avec la rivière Amous

Photographies 39, 40, 41, 42, 43 et 44 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

Secteur Ourne

En période d'étiage, le ruisseau du Paleyrolle à 600 m en aval des haldes de la mine Joseph a un débit de 2 m³/h, un pH de 7,6 et une conductivité élevée de 1 500 µS/cm (ESU_10).

Le ru du Mas Neuf, affluent du Paleyrolle, a un débit faible, un pH de 8 et une conductivité modérée (ESU_15).

À l'aval de sa confluence avec le Paleyrolle et de l'ancienne laverie des Autiés, la rivière Ourne a un débit de 17 m³/h, un pH de 8 et une conductivité modérée de 600 µS/cm (ESU_11).

Le ruisseau de Naville (ESU_12) qui se jette dans le Paleyrolle était à sec lors de la campagne de prélèvement.

		
ESU_10 : Le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la Mine	ESU_12 : Le ruisseau de Naville - partie aval	ESU_11 : La rivière Ourne en aval de sa confluence avec le ruisseau du Paleyrolle et de la laverie des Autiés

Photographies 45, 46 et 47 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Ourne en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

Secteur aval - Gardon d'Anduze

La confluence du Gardon de Saint-Jean, de la rivière Amous, et des ruisseaux de Pallières et de Graviès qui se rejoignent au niveau de la clue d'Anduze, dite « Porte des Cévennes » donne naissance au Gardon d'Anduze.

Ce cours d'eau correspond à l'exutoire superficiel du système hydrographique de la zone d'étude.

Le Gardon d'Anduze traverse la commune d'Anduze, avant d'être rejoint par d'autres rivières, dont l'Ourne.

Deux points de prélèvements d'eaux superficielles ont été effectués sur le Gardon d'Anduze :

- le premier en aval immédiat de la confluence des quatre cours d'eau précédemment cités (ESU_03), à proximité du pont de chemin de fer ;
- le second à quelques kilomètres en aval, sur la commune d'Atuech, en aval de la confluence avec la rivière Ourne (ESU_02).

En période d'étiage, le Gardon d'Anduze présente au droit des deux points de prélèvements un pH supérieur à 8 et une conductivité modérée de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Un débit de 2 450 m^3/h a été mesuré au niveau du point ESU_03.

Après la confluence avec la rivière Ourne, le débit trop important du Gardon d'Anduze n'a pas pu être mesuré (ESU_02), car la section en eau était trop large et le matériel de jaugeage disponible était sous-dimensionné.



Photographies 48 et 49 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur aval - Gardon d'Anduze en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)

2.3.2.2 Période de hautes-eaux

La synthèse des paramètres physico-chimiques mesurés lors de la campagne de mars 2018 est reportée dans le Tableau 44.

Point de prélèvement	Localisation	Débit (m ³ /h)	pH	Cond. (µS/cm)	T°C	Remarque
Secteur du Reigous						
PAL18_HE_ESU_13	Le ruisseau du Reigous avant sa confluence avec la rivière Amous	95	3,5	866	10,5	-
PAL18_HE_ESU_18	Le ruisseau des Combettes - partie aval	5 à 10	7,3	341	9,4	-
PAL18_HE_ESU_16	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau des Combettes mais avant sa confluence avec le ruisseau du Reigous	770	8,6	480	12,3	-
PAL18_HE_ESU_17	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau du Reigous	4 900	8,1	470	11,7	-
Secteur du Gardon de Saint-Jean						
PAL18_HE_ESU_08	Le Valat des Campels après sa confluence avec les eaux de la source du Bijournet	160	8,3	725	11,8	-
PAL18_HE_ESU_07	La rivière Salindrenque après sa confluence avec le Valat des Campels	<i>non mesuré</i>	8,1	125,6	9,8	-
PAL18_HE_ESU_04	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la rivière Salindrenque	<i>non mesuré</i>	8,4	127,9	9,9	Crue – matériel de jaugeage inadapté
PAL18_HE_ESU_06	Le ruisseau d'Aiguesmortes - partie médiane	165	8,4	591	10,2	-
PAL18_HE_ESU_09	Le Valat des Arboussèdes - partie aval	20	8,3	393	10,6	-
PAL18_HE_ESU_05	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le ruisseau d'Aiguesmortes	<i>non mesuré</i>	8,1	121,6	10,2	Donnée https://www.rdbmrc.com : 50 m ³ /sec
PAL18_HE_ESU_01	Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le Gardon de Mialet, et avant sa confluence avec la rivière Amous	<i>non mesuré</i>	8,1	127,1	9,8	Crue – matériel de jaugeage inadapté
Secteur de l'Ourne						
PAL18_HE_ESU_12	Le ruisseau de Naville - partie aval	30	8,1	267	8,5	-
PAL18_HE_ESU_10	Le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la Mine Joseph	420	8,4	525	10	-
PAL18_HE_ESU_15	Le ru du Mas Neuf	105	8,3	522	11,2	-
PAL18_HE_ESU_11	La rivière Ourne après sa confluence avec le ruisseau du Paleyrolle et en aval de la laverie des Autiés	1 060	8,4	597	9,2	-
Secteur aval - Gardon d'Anduze						
PAL18_HE_ESU_03	Le Gardon d'Anduze après la confluence entre le Gardon de Saint-Jean et la rivière Amous	<i>non mesuré</i>	8,1	177	10,1	Crue – matériel de jaugeage inadapté Donnée Vigicrue : 260 m ³ /sec le 15 mars 2018
PAL18_HE_ESU_02	Le Gardon d'Anduze après sa confluence avec la rivière Ourne	<i>non mesuré</i>	8,6	127,7	10,4	Crue – matériel de jaugeage inadapté

Tableau 44 : Valeurs de débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux superficielles en période de hautes-eaux (mars 2018)

En période de hautes-eaux, les écoulements sont systématiquement plus importants qu'en période d'étiage.

Secteur Reigous

En période de hautes-eaux, le ruisseau du Reigous en amont de sa confluence avec la rivière Amous (ESU_13) a un débit de 95 m³/h, un pH acide de 3,5 et une conductivité modérée de 650 µS/cm.

La rivière Amous, dont la conductivité est modérée, présente :

- après sa confluence avec le ruisseau des Combettes mais avant sa confluence avec le Reigous, un débit de 770 m³/h et un pH de 8,6 (ESU_16) ;
- plus à l'aval, après sa confluence avec le Reigous et d'autres sources provenant du versant en rive gauche, un débit de 5 000 m³/h et un pH de 8,1 (ESU_17).

Le ruisseau des Combettes (ESU_18) avant sa confluence avec l'Amous a un débit compris entre 5 et 10 m³/h, un pH de 7,3 et une conductivité faible.

		
ESU_16 : L'Amous avant sa confluence avec le Reigous	ESU_18 : Le ruisseau des Combettes - partie aval	ESU_13 : Le Reigous avant sa confluence avec l'Amous








Photographies 50, 51 et 52 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Reigous en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)

Secteur Gardon de Saint-Jean

En période de hautes-eaux, les eaux superficielles présentent, comme en étiage, des pH de 8 et des conductivités faibles à modérées. Les débits suivants ont été enregistrés :

- pour la rivière Salindrenque au point ESU_07, un débit important qui n'a pu être mesuré par jaugeage du fait de la configuration locale défavorable (végétation dense et présence de nombreux bras de ramification) ;
- affluent de la Salindrenque, le Valat des Campels affiche en aval de sa confluence avec la source du Bijournet (ESU_08) un débit de 160 m³/h. La conductivité des eaux du Valat des Campels après la confluence avec la source du Bijournet est la plus importante du secteur, avec 725 µS/cm (les eaux minéralisées de la source du Bijournet affichaient une conductivité de 955 µS/cm en mars 2018) ;
- après sa confluence avec la Salindrenque, le débit trop important du Gardon de Saint-Jean en crue au pont de Salindres (ESU_04) n'a pu être mesuré par jaugeage ;
- le ruisseau d'Aiguesmortes, qui draine la partie nord de l'ancienne mine de Pallières, a un débit de 165 m³/h en amont de la carrière de la Ferrière (ESU_06) ;
- plus à l'aval, d'après les données récoltées sur le serveur de données hydrométriques en temps réel (<http://www.rdbmrc.com>) le Gardon de Saint-Jean présente un débit de 180 000 m³/h au niveau du moulin des Adams (ESU_05). À ce niveau, le Gardon de Saint-Jean a récupéré les eaux drainant les anciens travaux miniers du Serre ;
- après sa confluence avec le Gardon de Mialet qui draine les eaux du Pradinas, le débit trop important du Gardon de Saint-Jean n'a pu être mesuré (ESO_01).

Enfin, le Valat des Arboussèdes (ESU_09) qui longe la carrière de la Ferrière sur sa partie sud indique un débit de 20 m³/h.

		
ESU_08 : Le Valat des Campels après sa confluence avec les eaux de la source du Bijournet	ESU_07 : La rivière Salindrenque après sa confluence avec le Valat des Campels	ESU_04 : La Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la rivière Salindrenque
		
ESU_06 : Le ruisseau d'Aiguesmortes - partie médiane	ESU_09 : Le Valat des Arboussèdes - partie aval	ESU_05 : Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le ruisseau d'Aiguesmortes
		
ESU_01 : Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec le Gardon de Mialet, et avant sa confluence avec la rivière Amous		

Photographies 53, 54, 55, 56, 57, 58 et 59 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)

Secteur Ourne




En période de hautes-eaux, le pH des eaux du secteur est proche de 8, comme en étiage.

Le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la mine Joseph a un débit de 420 m³/h, et sa conductivité qui était élevée en étiage (1463 µS/cm) devient modérée (525 µS/cm) qui traduit une baisse de la charge minérale par effet de dilution (ESU_10).

Plus à l'aval, le ru du Mas Neuf a un débit de 105 m³/h, et sa conductivité reste modérée (ESU_15).

À l'aval de sa confluence avec le Paleyrolle et de l'ancienne laverie des Autiés, la rivière Ourne indique un débit élevé de 1 060 m³/h, et sa conductivité reste modérée (ESU_11).

Le ruisseau de Naville (ESU_12) qui était à sec en étiage, affiche un débit de 30 m³/h, et une conductivité modérée.

		
<p>ESU_12 : Le ruisseau de Naville - partie aval</p>	<p>ESU_10 : Le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la Mine</p>	<p>ESU_11 : La rivière Ourne en aval de sa confluence avec le ruisseau du Paleyrolle et de la laverie des Autiés</p>

Photographies 60, 61 et 62 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Ourne en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)

Secteur aval - Gardon d'Anduze

En période de hautes-eaux, le Gardon d'Anduze présente un pH supérieur à 8 et une conductivité plus faible qu'en étiage (inférieure à 200 µS/cm).

Les débits trop importants n'ont pas permis la réalisation de mesures par jaugeage.

Les données disponibles sur le site VIGICRUE indiquent un débit de 260 m³/seconde (soit 936 000 m³/h) le 15 mars 2018, sur le Gardon d'Anduze après la confluence entre la rivière Amous et le Gardon de Saint-Jean (ESU_03).

	
<p>ESU_03 : Le Gardon d'Anduze après la confluence entre la rivière Amous et le Gardon de Saint-Jean</p>	<p>ESU_02 : Le Gardon d'Anduze après sa confluence avec la rivière Ourne</p>

Photographies 63 et 64 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur aval - Gardon d'Anduze en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)

2.3.2.3 Synthèse des paramètres physico-chimiques

Sur l'ensemble des points d'eaux superficielles investigués, deux points semblent particulièrement impactés par les anciens travaux miniers au regard des paramètres physico-chimiques :

- le ruisseau du Reigous, depuis le dépôt de résidus de traitement de Carnoulès, et jusqu'à sa confluence avec la rivière Amous. Le pH relevé à l'aval de ce cours d'eau (ESU_13) est très acide en période de hautes-eaux (3,5) ; et sa minéralisation est parfois importante (1740 $\mu\text{S}/\text{cm}$ relevés en étiage) ;
- le ruisseau du Paleyrolle, à l'aval des haldes de la mine Joseph (ESU_10). L'acidité des lixiviats en provenance des haldes est rapidement tamponnée dans le ruisseau du Paleyrolle par le contexte carbonaté. Le pH devient neutre, mais la charge minérale de ce ruisseau reste élevée, notamment en période d'étiage (1 463 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Il convient également de signaler la minéralisation modérée du Valat des Campels en période d'étiage (900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sur le point ESU_08) dont l'origine semble provenir en grande partie des eaux de la source du Bijournet.

2.3.3 Hydrogéochimie des points de prélèvement d'eaux superficielles

Un diagramme de Piper a été réalisé pour les points de prélèvement d'eaux superficielles (Figure 58).

Diagramme de Piper

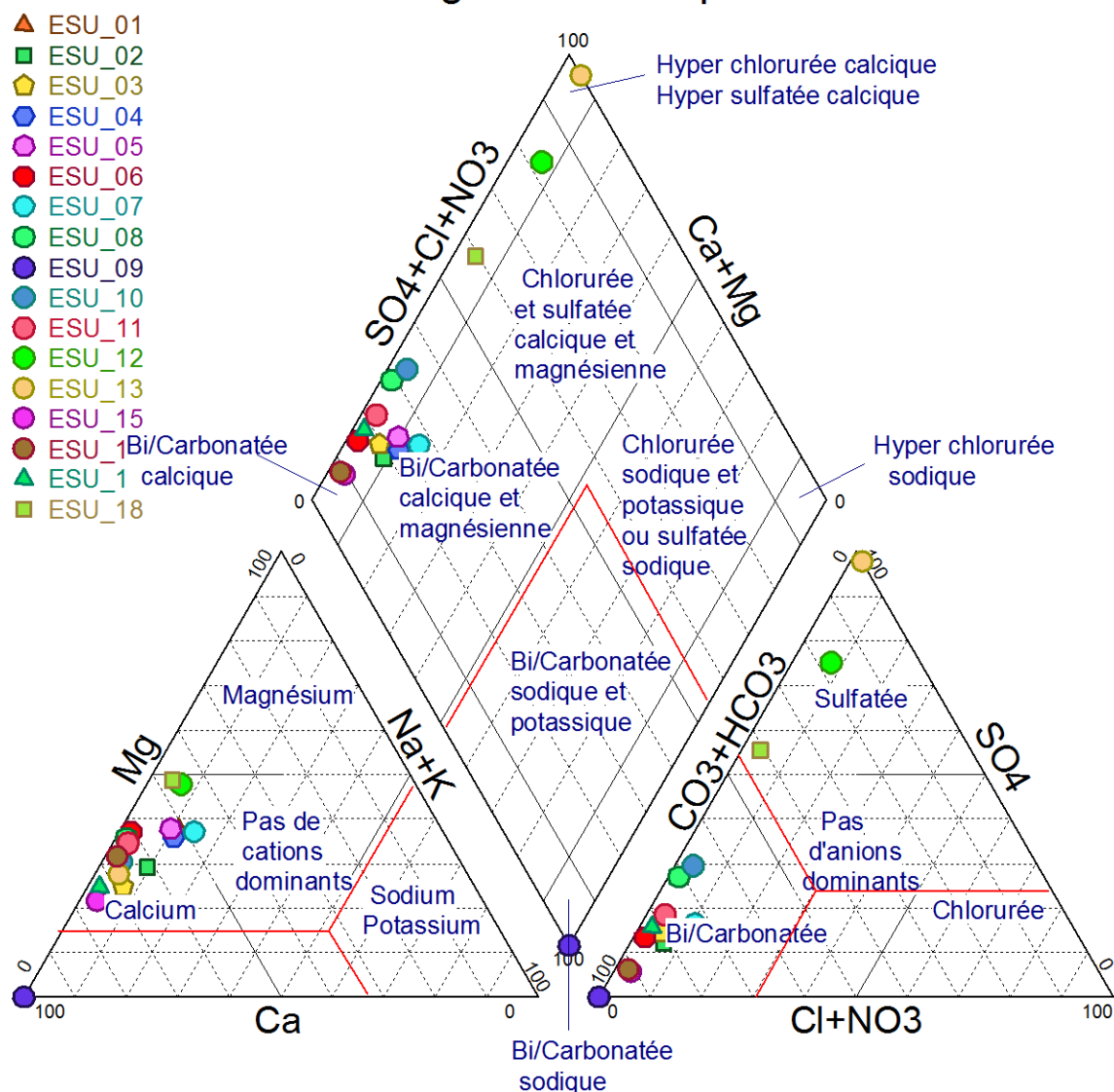


Figure 58 : Diagrammes de Piper pour les eaux superficielles prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018)

La majorité des points d'eaux se trouve sur le faciès bicarbonaté calcique et magnésien, typique du contexte carbonaté du secteur.

2.3.4 Concentrations en éléments traces dans les eaux superficielles

Les résultats analytiques des différents prélèvements d'eaux superficielles sont présentés dans les Tableaux 45 à 48.

Ces résultats analytiques sont comparés aux limites et/ou références de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 indiquées en Figure 55.

Les valeurs surlignées en jaune dans les tableaux de synthèse correspondent à des dépassements des valeurs de l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les eaux brutes.

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL17_BE													
				Secteur REIGOUS						Secteur GARDON DE SAINT-JEAN							
				ESU_13	ESU_13-F	ESU_16	ESU_16-F	ESU_17	ESU_17-F	ESU_01	ESU_01-F	ESU_04	ESU_04-F	ESU_05	ESU_05-F	ESU_06	ESU_06-F
Matières en suspension	mg/l	2	-	50	-	<2.0	-	<2.0	<7.7	<2.0	-	<2.0	-	23	-	<2.0	-
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	<2.00	-	27	-	27	20	10	-	11	-	13	-	22	-
Carbonates	mg CO3/l	-	-	0	-	<24.0	-	<24.0	<48.0	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-
Hydrogénocarbonates	mg HCO3/l	-	-	0	-	274	-	283	151	78	-	90	-	112	-	220	-
Nitrates	mg NO3/l	1	-	83	-	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	19	-	<0.20	-	0	<0.20	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-
Chlorures	mg/l	1	-	34	-	5	-	7	7	7	-	7	-	7	-	5	-
Sulfates	mg/l	5	-	898	-	26	-	65	67	42	-	57	-	57	-	60	-
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	1,1	-	0,9	-	0,6	1,1	1	-	1	-	1	-	1	-
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	3,1	0,36	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	245	-	64	-	102	102	35	-	36	-	44	-	63	-
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	8,2	7,6	0,0	<0.01	0,01	<0.01	0,01	<0.01	0,02	<0.01	0,01	<0.01	0,01	<0.01
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	75	-	36	-	24	14	16	-	15	-	20	-	28	-
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	15	-	0,6	-	1,4	1,4	1,1	-	1,5	-	1,3	-	0,9	-
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	28	-	3,1	-	4,6	4,6	7	-	8	-	7	-	5	-
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	0,03	0,03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	0,6	0,6	0,4	0,4	1,1	1,1	0,4	0,5	<0.20	0,2	<0.20	0,2	1,1	1,1
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	16,7	2,2	4,7	4,9	16,9	15,5	6,8	6,3	12,9	10,9	8,3	7,8	2,2	2,3
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	13	14	36	36	68	69	39	38	37	38	41	41	40	41
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	38	39	<0.20	<0.20	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	1,0	0,7
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.20	<0.20	-	-	<0.20	<0.20
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	99	96	<0.50	0,7	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0,7	<0.50	<0.50	<0.50	1,0	0,8
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	15 500	59	2,7	28	16	9	3,5	3,1	4,8	1,9	3,9	13,7	1,4	1,1
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	345	360	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	391	321	0,7	1,3	2,2	1,2	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	3,9	2,7
Uranium (U)	µg/l	2	-	15	7	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	3	3	2	2	<2.00	<2.00
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	9 450	10 600	12	30	41	39	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	5	17	199	178
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Thorium (Th)	µg/l	1	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Légende
ESU_01 : échantillon d'eau brute
ESU_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 45 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en période d'étiage (octobre 2017) – 1/2

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL17_BE													
				Secteur GARDON DE SAINT-JEAN				Secteur OURNE						Secteur GARDON D'ANDUZE			
				ESU_07	ESU_07-F	ESU_08	ESU_08-F	ESU_10	ESU_10-F	ESU_11	ESU_11-F	ESO_15	ESO_15-F	ESU_02	ESU_02-F	ESU_03	ESU_03-F
Matières en suspension	mg/l	2	-	3	-	<2.0	-	10	-	<2.9	-	<3.5	-	<2.0	-	<2.0	-
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	18	-	32	-	11	-	31	-	28	-	12	-	13	-
Carbonates	mg CO3/l	-	-	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-	<24.0	-
Hydrogénocarbonates	mg HCO3/l	-	-	175	-	342	-	84	-	324	-	296	-	97	-	106	-
Nitrates	mg NO3/l	1	-	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-	<1.00	-
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-	<0.20	-
Chlorures	mg/l	1	-	9	-	6	-	10	-	6	-	7	-	9	-	8	-
Sulfates	mg/l	5	-	92	-	194	-	753	-	24	-	35	-	69	-	74	-
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	1	-	<0.5	-	1,7	-	0,9	-	1,1	-	1	-	1	-
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	61	-	121	-	178	-	66	-	86	-	50	-	50	-
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	0,01	<0.01	0,03	<0.01	0,2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,05	<0.01	0,01	<0.01
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	28	-	5	-	106	-	41	-	34	-	18	-	18	-
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	1,4	-	3,9	-	4,3	-	0,6	-	0,8	-	1,7	-	1,4	-
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	7	-	16	-	7,6	-	3,4	-	2,8	-	10	-	9	-
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	<0.20	<0.20	0,3	0,3	0,9	0,8	0,4	0,4	<0.20	<0.20	0,6	0,6	0,5	0,5
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	5,4	5,3	1,0	2,4	1,1	0,4	0,4	0,5	0,3	0,2	9,0	5,9	6,3	5,7
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	63	62	12	12	39	38	22	23	5	5	63	58	45	46
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	<0.20	<0.20	0,2	<0.20	2,9	2,6	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	<0.20	<0.20	-	-	0,8	<0.20	-	-	<0.20	<0.20	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	<0.50	<0.50	<0.50	0,8	1,9	1,3	<0.50	1,1	<0.50	<0.50	0,7	0,6	<0.50	<0.50
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	10,8	9,0	14,8	11,7	22	9	2,2	2,4	0,8	0,8	9,0	3,2	4,5	3,4
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	4	4	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	8,3	0,9	1,5	1,0	<0.50	<0.50	0,9	<0.50	<0.50	<0.50
Uranium (U)	µg/l	2	-	4	5	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	<5.00	<5.00	311	288	364	312	8	15	<5.00	5	<5.00	<5.00	<5.00	7
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Thorium (Th)	µg/l	1	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Légende
ESU_01 : échantillon d'eau brute
ESU_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 46 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en période d'étiage (octobre 2017) – 2/2

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL18_HE																
				Secteur REIGOUS								Secteur GARDON DE SAINT-JEAN								
				ESU_13	ESU_13-F	ESU_16	ESU_16-F	ESU_17	ESU_17-F	ESU_18	ESU_18-F	ESU_01	ESU_01-F	ESU_04	ESU_04-F	ESU_05	ESU_05-F	ESU_06	ESU_06-F	
Matières en suspension	mg/l	2	-	45	-	<2,0	-	8	-	9	-	110	-	160	-	6	-	<2,0	-	
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	<7,50	-	24	-	20	-	9	-	5	-	5	-	4	-	26	-	
Carbonates	mg CO3/l	-	-	0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	
Hydrogénocarbonates	mg HCO3/l	-	-	0	-	228	-	206	-	53	-	12	-	13	-	7	-	294	-	
Nitrates	mg NO3/l	1	-	2	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	1	-	2	-	2	-	<1,00	-	
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	0	-	<0,20	-	0	-	<0,20	-	0	-	1	-	0	-	<0,20	-	
Chlorures	mg/l	1	-	7	-	5	-	4	-	5	-	3	-	4	-	4	-	5	-	
Sulfates	mg/l	5	-	394	-	15	-	39	-	108	-	9	-	9	-	8	-	43	-	
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	2	-	1	-	2	-	1	-	3	-	4	-	2	-	1	-	
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	10	10	<0,05	<0,05	0,77	0,12	0,15	0,08	0,5	0,1	0,9	0,1	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	80	-	71	-	79	-	39	-	14	-	14	-	13	-	80	-	
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	30	19	<0,01	0,00	1,1	<0,01	0,11	0,0	0,5	0,04	0,8	0,05	0,03	<0,01	0,02	<0,01	
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	20	-	21	-	16	-	25	-	6	-	6	-	6	-	30	-	
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	2	-	0	-	1	-	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	5	-	3	-	2	-	3	-	3	-	3	-	2	-	3	-	
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	3,3	1,1	<0,20	0,2	0,5	0,3	0,8	0,8	0,2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,4	0,4
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	1 480	264	1,0	0,9	60	10	4,8	3,1	8,4	4,7	7,0	2,6	5,8	5,5	1,2	1,2	
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	53	53	8	8	27	21	41	41	28	15	46	21	17	16	24	23	
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	28	28	<0,20	<0,20	2,2	1,2	9	9	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	3,2	2,8
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	3	2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1	<0,50	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	153	134	<0,50	1	9	2	6	4	2,9	2,3	4,4	2,0	0,7	0,8	2,6	2,6	
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	1 540	1 520	2	2	80	79	17	17	68	4	150	6	6	3	5	5	
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	77	76	<2,00	<2,00	3	3	4	4	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	338	277	1	1	30	<0,50	4	1	9	<0,50	8	<0,50	1	<0,50	7	4	
Uranium (U)	µg/l	2	-	3	3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	5 450	5 730	20	30	370	150	1 050	1 020	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	390	350
Mercurure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Thorium (Th)	µg/l	1	-	2	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	

Légende

ESU_01 : échantillon d'eau brute

ESU_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 47 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en mars 2018 (période de hautes-eaux) – 1/2

Paramètres	Unités	LQ	Limite et référence de qualité (arrêté du 11 janvier 2007)	PAL18_HE																	
				Secteur GARDON DE SAINT-JEAN						Secteur OURNE						Secteur GARDON D'ANDUZE					
				ESU_07	ESU_07-F	ESU_08	ESU_08-F	ESU_09	ESU_09-F	ESU_10	ESU_10-F	ESU_11	ESU_11-F	ESU_12	ESU_12-F	ESU_15	ESU_15-F	ESU_02	ESU_02-F	ESU_03	ESU_03-F
Matières en suspension	mg/l	2	-	<2,0	-	4	-	4	-	7	-	3	-	19	-	<2,0	-	110	-	250	-
Titre Alcalimétrique complet	°F	2	-	4	-	30	-	-	-	19	-	26	-	3	-	24	-	5	-	8	-
Carbonates	mg CO3/l	-	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<12,0	-	<24,0	-	<24,0	-	<24,0	-
Hydrogencarbonates	mg HCO3/l	-	-	7	-	310	-	195	-	187	-	273	-	0	-	254	-	17	-	43	-
Nitrates	mg NO3/l	1	-	2	-	<1,00	-	-	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	2	-	5	-
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	-	0	-	<0,20	-	-	-	<0,20	-	<0,20	-	<0,20	-	0	-	0	-	1	-
Chlorures	mg/l	1	-	5	-	6	-	-	-	8	-	9	-	6	-	7	-	3	-	3	-
Sulfates	mg/l	5	-	10	-	107	-	-	-	82	-	60	-	83	-	15	-	8	-	13	-
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	-	1	-	1	-	2	-	2	-	2	-	3	-	1	-	4	-	4	-
Fluorures	mg/l	0,5	2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Aluminium (Al)	mg/l	0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,27	0,08	0,05	<0,05	0,99	<0,05	<0,05	<0,05	0,5	<0,05	0,6	<0,05
Calcium (Ca) soluble	mg/l	1	-	13	-	111	-	79	-	85	-	85	-	25	-	86	-	17	-	25	-
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,2	0,02	<0,01	0,05	<0,01	0,02	<0,01	2,4	<0,01	0,3	<0,01	7,2	0,1	<0,01	<0,01	0,6	0,03	0,9	0,03
Magnésium dissous	mg/l	0,01	-	6	-	39	-	-	-	22	-	29	-	16	-	15	-	5	-	6	-
Potassium (K) soluble	mg/l	0,1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Sodium soluble	mg/l	0,05	-	4	-	4	-	-	-	4	-	4	-	4	-	4	-	2	-	2	-
Thallium (Tl)	mg/l	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Antimoine (Sb)	µg/l	0,2	5	<0,20	<0,20	0,2	0,2	<0,20	<0,20	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	<0,20	<0,20	<0,20	0,2	0,2	0,4	0,3
Argent (Ag)	µg/l	0,5	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	µg/l	0,2	10	2,8	2,7	1,5	1,2	0,3	<0,20	2,2	0,4	0,7	0,3	2,3	0,2	0,2	<0,20	11	4,1	60	5,5
Baryum (Ba)	µg/l	0,2	700	23	21	6	7	3	2	23	22	25	25	71	66	5	6	30	15	36	17
Cadmium (Cd)	µg/l	0,2	5	<0,20	<0,20	0,5	0,5	<0,20	<0,20	2,3	0,9	0,5	0,4	0,6	0,3	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,4	<0,20
Chrome (Cr)	µg/l	0,5	50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1	<0,50	<0,50	<0,50	1	<0,50	1	<0,50
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuivre (Cu)	µg/l	0,5	1 000	<0,50	0,8	<0,50	0,8	<0,50	<0,50	9	5	2	1	8	1	1	1	3,3	1,3	4,3	1,5
Manganèse (Mn)	µg/l	0,5	50	4	2	21	19	5	<0,50	32	29	7	6	101	100	1	1	86	5	121	7
Nickel (Ni)	µg/l	2	20	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	4	3	<2,00	<2,00	2	<2,00	3	<2,00
Plomb (Pb)	µg/l	0,5	10	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1	<0,50	22	<0,50	5	<0,50	61	<0,50	<0,50	<0,50	10,3	<0,50	38	1
Uranium (U)	µg/l	2	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Zinc (Zn)	µg/l	5	5 000	<20	<20	210	180	<20	<20	290	60	60	30	30	<20	<20	<20	20	<20	70	<20
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Thorium (Th)	µg/l	1	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

Légende
ESU_01 : échantillon d'eau brute
ESU_01-F : échantillon d'eau filtrée

Tableau 48 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en mars 2018 (période de hautes-eaux) – 2/2

Plusieurs points d'eaux souterraines dépassent les limites et/ou les références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les éléments métalliques, en étiage comme en hautes-eaux.

Secteur Reigous

Le ruisseau du Reigous est le point le plus impacté en métaux et métalloïdes de l'ensemble des points de prélèvements d'eau (ESU_13). Les concentrations en aluminium, fer, cadmium, arsenic, manganèse, nickel, plomb et zinc sur ce ruisseau dépassent les valeurs de référence. Selon le cycle hydrologique les concentrations varient peu ou fortement en fonction des éléments. À l'aval de ce ruisseau, juste avant sa confluence avec la rivière Amous, les concentrations suivantes ont été relevées :

- l'arsenic, dont la valeur de référence est de 10 µg/l, passe de 16 µg/l sur brut en étiage (2 µg/l sur filtré à 0,45 µm) à près de 1 500 µg/l en période de hautes-eaux (260 µg/l sur filtré à 0,45 µm) ;
- le plomb, dont la valeur de référence est également de 10 µg/l, varie de 250 à 400 µg/l, sur échantillon brut comme filtré ;
- le zinc varie de 5 à 10 mg/l pour une valeur de référence de 5 mg/l ;
- l'aluminium varie de 3 à 10 mg/l pour une valeur de référence de 0,2 mg/l ;
- le fer varie de 8 à 30 mg/l pour une valeur de référence de 0,2 mg/l ;
- le cadmium varie de 28 à 40 µg/l pour une valeur de référence de 5 µg/l ;
- le manganèse varie de 1 500 à 15 000 µg/l pour une valeur de référence de 50 µg/l ;
- le nickel varie de 70 à 400 µg/l pour une valeur de référence de 20 µg/l.

Le pH acide des eaux du Reigous en hautes-eaux (3,5), la présence de sulfate en concentration significative en période de basses-eaux (900 mg/l) et les fortes valeurs en métaux et métalloïdes proviennent du drainage minier acide observé sur les lixiviats du dépôt de résidus de traitement (ESO_03) et de l'émergence ponctuelle au niveau des travaux souterrains (ESO_13).

Le ruisseau du Reigous est donc un vecteur de transfert important des contaminants depuis les sources de contamination (dépôt de résidus de traitement, anciens travaux miniers souterrains et MCO) vers le milieu naturel. Le ruisseau du Reigous rejoint à l'aval la rivière Amous.

En amont de sa confluence avec le Reigous, la rivière Amous ne présente aucun dépassement des valeurs de références pour les paramètres analysés, en étiage comme en hautes-eaux (ESU_16). Les eaux du ravin des Combettes (ESU_18, qui alimentent l'Amous, affichent toutefois une concentration en cadmium sur échantillon brut et filtré à 0,45 µm de 9 µg/l, qui dépasse la valeur de référence fixée à 5 µg/l). À noter la présence de zinc en concentration non négligeable sur ce point (1 mg/l sur brut et filtré) qui reste inférieure à la valeur de référence.

À la confluence entre le Reigous et l'Amous, les eaux de l'Amous se chargent en éléments métalliques (ESU_17). Les dépassements des valeurs de référence suivants sont relevés à l'aval :

- en étiage, l'arsenic est sous forme dissoute avec 17 µg/l sur brut et filtré à 0,45 µm. Le plomb est faiblement détecté avec 2 µg/l ;
- en hautes-eaux, l'arsenic atteint 60 µg/l sur brut et 10 µg/l sur filtré à 0,45 µm. Le plomb est quant à lui uniquement détecté sur brut avec 30 µg/l, ce qui indique sa présence essentiellement sous forme particulaire.

Le débit de l'Amous étant plusieurs dizaines de fois supérieur à celui du Reigous, il favorise la remontée du pH et tend à réduire les concentrations en éléments traces par effet de dilution. Toutefois, certaines concentrations (plomb et arsenic notamment) restent élevées en période de hautes-eaux.

En période d'étiage, les teneurs en arsenic mesurées sur eau brute sont identiques dans le Reigous et dans l'Amous en aval de leur confluence. Dans le Reigous, l'arsenic est essentiellement sous forme particulaire alors qu'il est présent sous forme dissoute dans l'Amous (après la confluence avec le Reigous). Sur échantillon filtré à 0,45 µm, la concentration relevée en arsenic sur l'Amous (15,5 µg/l sur le point ESU_17) est plus élevée après la confluence avec le ruisseau du Reigous qu'au niveau du Reigous lui-même (2,2 µg/l sur le point ESU_13). Cet écart pourrait être expliqué par un relargage progressif depuis les sédiments du Reigous, chargés en arsenic, et en transit dans l'Amous.

En période de hautes-eaux, l'arsenic est observé essentiellement sous forme particulaire dans le Reigous et l'Amous à l'aval de leur confluence. L'origine est probablement liée à l'entraînement massif des oxyhydroxydes de fer chargés en arsenic.

Secteur Gardon de Saint-Jean

D'une manière générale, les concentrations en éléments traces restent faibles à modérées sur ce secteur.

Les concentrations en arsenic et plomb varient entre 1 et 10 µg/l au droit des points ESU_01, ESU_05, ESU_06, ESU7, ESU_08 et ESU_09.

En période d'étiage, la concentration en arsenic relevée au niveau du Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la rivière Salindrenque (ESU_04) reste proche de la valeur de référence de 10 µg/l pour les eaux brutes et filtrées.

Quelques légers dépassements ponctuels des valeurs de référence sont à signaler :

- en période de hautes-eaux, dépassements en aluminium, fer, manganèse sur le même point (ESU_04) et plus en aval (ESU_01). Ces éléments sont ici surtout présents sous forme dissoute.

Enfin, les concentrations en zinc se démarquent des autres points au niveau :

- du Valat des Campels (ESU_08), en aval de la confluence avec les eaux de la source du Bijournet chargée en zinc (ESO_07), avec des valeurs comprises entre 180 et 315 µg/l ;
- du ruisseau d'Aiguesmortes (ESU_06), en aval des lixiviats en provenance des dépôts de la mine de Pallières, avec des valeurs comprises entre 180 et 400 µg/l.

Secteur Ourne

En période d'étiage, les concentrations en éléments traces restent faibles et inférieures aux valeurs de référence au droit des points ESU_10, ESU_11 et ESU_15.

Le ruisseau de Naville (ESU_12) était à sec lors de la campagne de prélèvement.

En période de hautes-eaux, le ruisseau de Naville présente des valeurs de 61 µg/l en plomb (valeur de référence fixée à 10 µg/l), 1 mg/l en aluminium et 7,2 mg/l en fer (valeurs de référence respectives de 0,2 mg/l). Ces éléments sont ici présents essentiellement

sous forme particulières. Le ruisseau de Naville se jette dans le ruisseau du Paleyrolle au niveau de la mine Joseph.

Ces concentrations baissent progressivement par effet de dilution. On relève ainsi :

- dans les eaux du Paleyrolle, à quelques centaines de mètres en aval (ESU_10), 22 µg/l en plomb, 0,3 mg/l en aluminium et 2,4 mg/l en fer ;
- encore plus à l'aval (ESU_11), les eaux de l'Ourne présentent des concentrations de 5 µg/l en plomb, 0,05 mg/l en aluminium et 0,3 mg/l en fer.

Toutes les concentrations en arsenic restent inférieures à 3 µg/l.

Secteur aval - Gardon d'Anduze

En période d'étiage, les concentrations en éléments traces restent faibles et inférieures aux valeurs de référence. Les concentrations en arsenic varient entre 5 et 9 µg/l au droit des points ESU_02 et ESU_03.

En période de hautes-eaux, les dépassements des valeurs de référence identifiés sur les secteurs Reigous et Gardon de Saint-Jean sont toujours observés :

- à l'entrée de la commune d'Anduze, le Gardon d'Anduze, composé de la rivière Amous et du Gardon de Saint-Jean, présente des concentrations de l'ordre de 38 µg/l en plomb, 60 µg/l en arsenic, 0,6 mg/l en aluminium, 121 µg/l en manganèse et 1 mg/l en fer ;
- 6 km plus à l'aval, après sa confluence avec la rivière Ourne, le Gardon d'Anduze indique des teneurs plus faibles de 10 µg/l en plomb, 11 µg/l en arsenic, 0,5 mg/l en aluminium, 86 µg/l en manganèse et 0,6 mg/l en fer.

Les éléments se trouvent essentiellement sous forme dissoute.

La Figure 59 met en lumière les dépassements des valeurs de référence pour les eaux superficielles brutes en fonction de la période hydrologique.

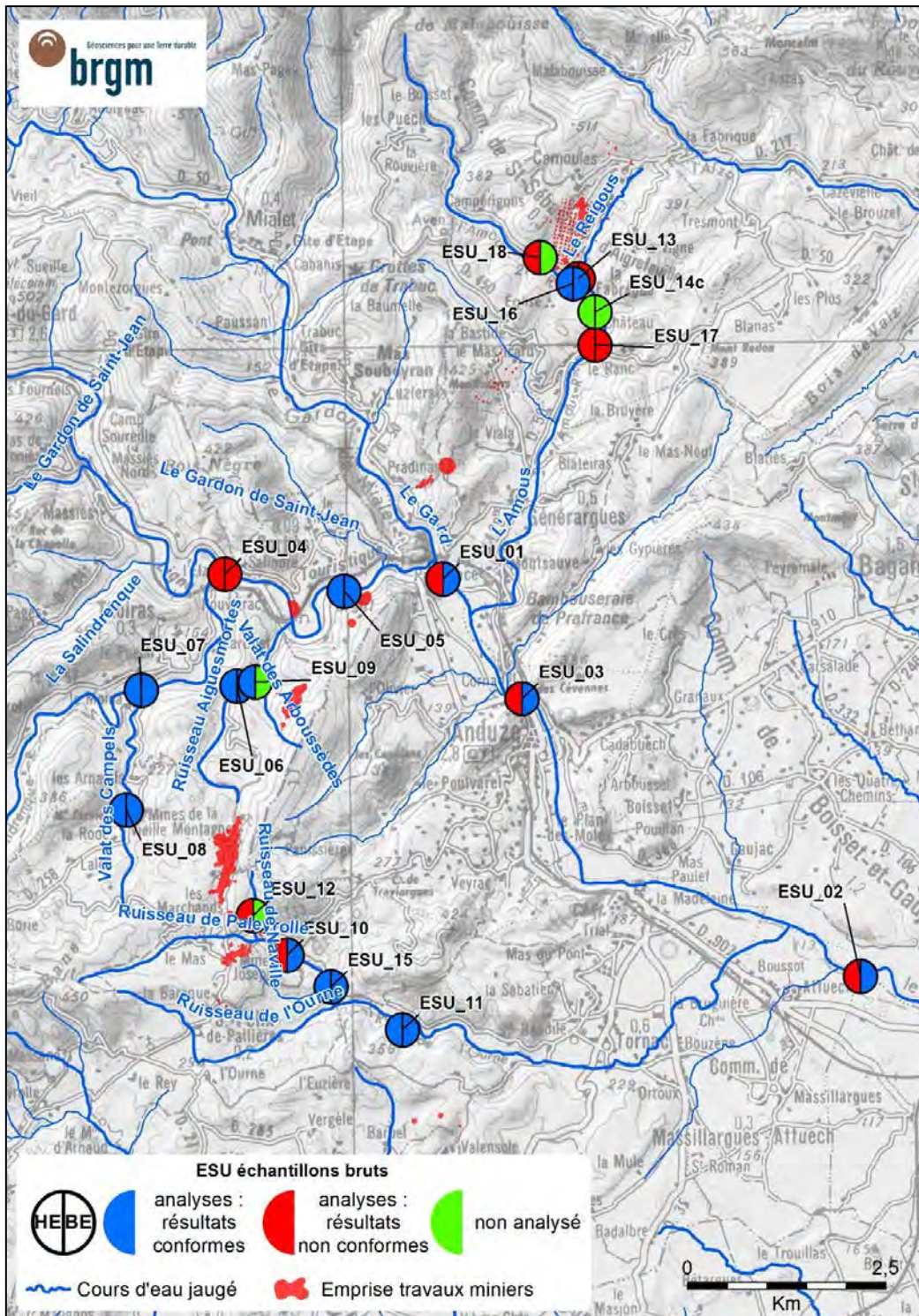


Figure 59 : Comparaison des résultats d'analyses des points d'eaux superficielles au regard des limites et/ou références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine en fonction de la période hydrologique

2.3.5 Comparaison aux NQE

Les Normes de Qualité Environnementale (NQE) sont définies dans le contexte réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau, ou DCE (2000/60/EC) qui établit une politique communautaire pour la gestion des eaux intérieures de surface, des eaux souterraines, des eaux de transition (eaux estuariennes) et des eaux côtières, afin de prévenir et de réduire leur pollution, de promouvoir leur utilisation durable, de protéger leur environnement, d'améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et d'atténuer les effets des inondations et des sécheresses.

Les NQE sont considérées comme la « concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement ». Elles servent à la classification des états chimiques et écologiques des eaux de surface.

Dans l'eau, les normes sont établies en concentration moyenne annuelle (NQE-MA) et, pour certaines substances également en concentration maximale admissible (NQE-CMA).

Les NQE indiquées dans le Tableau 49 sont issues de l'arrêté du 27 juillet 2015²⁶.

Les normes s'appliquent sur eau brute (non filtrée), à l'exception des métaux pour lesquels elles se rapportent à la fraction dissoute obtenue par filtration de l'eau brute à travers un filtre de porosité 0,45 micromètre ou par tout autre traitement préliminaire équivalent.

Pour les métaux et leurs composés, l'arrêté indique la possibilité de tenir compte des concentrations de fonds géochimiques naturelles lors de l'évaluation des résultats obtenus au regard des NQE. Toutefois, les fonds géochimiques étant difficilement évaluables sur le secteur d'étude (géologie complexe et présence de travaux miniers parfois jusqu'à l'amont des bassins), les concentrations observées dans les eaux sont directement comparées aux NQE.

Paramètre	Norme de Qualité Environnementale (NQE)	
	NQE-MA Moyenne annuelle (µg/l)	NQE-CMA Concentration Maximale Admissible (µg/l)
Arsenic (As)	0,83	-
Cadmium (Cd)	0,08 à 0,25	0,45 à 1,5
Cuivre (Cu)	1,0	-
Nickel (Ni)	4	34
Plomb (Pb)	1,2	14,0
Zinc (Zn)	8	-

Tableau 49 : Normes de Qualité Environnementale - eaux de surface intérieures pour les substances considérées (source : arrêté du 27 juillet 2015)

La comparaison des résultats d'analyses sur les points d'eaux superficielles aux NQE est indiquée dans le Tableau 50.

²⁶ Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

Echantillon PAL17_BE																				
Octobre 2017 : période d'étiage				Secteur REIGOUS				Secteur GARDON DE SAINT-JEAN						Secteur OURNE				Secteur GARDON D'ANDUZE		
Paramètre	Unité	NQE-MA	NQE-CMA	ESU_13-F	ESU_16-F	ESU_17-F	ESU_18-F	ESU_01-F	ESU_04-F	ESU_05-F	ESU_06-F	ESU_07-F	ESU_08-F	ESU_09-F	ESU_10-F	ESU_11-F	ESU_12-F	ESO_15-F	ESU_02-F	ESU_03-F
Arsenic	µg/l	0,83	-	2,2	4,9	15,5	à sec	6,3	10,9	7,8	2,3	5,3	2,4	à sec	0,4	0,5	à sec	0,2	5,9	5,7
Cadmium	µg/l	0,08 à 0,25	0,45 à 1,5	39	<0,2	<0,2	à sec	<0,2	<0,2	<0,2	0,7	<0,2	<0,2	à sec	2,6	<0,2	à sec	<0,2	<0,2	<0,2
Cuivre	µg/l	1,0	-	96	0,7	<0,50	à sec	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	0,8	à sec	1,3	1,1	à sec	<0,5	0,6	<0,5
Nickel	µg/l	4	34	360	<2	<2	à sec	<2	<2	<2	<2	<2	<2	à sec	3,9	<2	à sec	<2	<2	<2
Plomb	µg/l	1,2	14,0	321	1,3	1,21	à sec	<0,5	<0,5	<0,5	2,7	<0,5	<0,5	à sec	0,9	1,0	à sec	<0,5	<0,5	<0,5
Zinc	µg/l	7,8	-	10 600	30	39	à sec	<5	<5	17	178	<5	288	à sec	312	15	à sec	5	<5	7

Echantillon PAL18_HE																				
Mars 2018 : période de hautes-eaux				Secteur REIGOUS				Secteur GARDON DE SAINT-JEAN						Secteur OURNE				Secteur GARDON D'ANDUZE		
Paramètre	Unité	NQE-MA	NQE-CMA	ESU_13-F	ESU_16-F	ESU_17-F	ESU_18-F	ESU_01-F	ESU_04-F	ESU_05-F	ESU_06-F	ESU_07-F	ESU_08-F	ESU_09-F	ESU_10-F	ESU_11-F	ESU_12-F	ESO_15-F	ESU_02-F	ESU_03-F
Arsenic	µg/l	0,83	-	264	0,9	10	3,1	4,7	2,6	5,5	1,2	2,7	1,2	<0,20	0,4	0,3	0,2	<0,20	4,1	5,5
Cadmium	µg/l	0,08 à 0,25	0,45 à 1,5	28	<0,20	1,2	9	<0,20	<0,20	<0,20	2,8	<0,20	0,5	<0,20	0,9	0,4	0,3	<0,20	<0,20	<0,20
Cuivre	µg/l	1,0	-	134	0,8	2	4	2,3	2,0	0,8	2,6	0,8	0,8	<0,50	5	1,5	1,4	0,5	1,3	1,5
Nickel	µg/l	4	34	76	<2,00	3	4,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	3	<2,00	<2,00	<2,00
Plomb	µg/l	1,2	14,0	277	0,5	<0,50	1,1	<0,50	<0,50	<0,50	4	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,6
Zinc	µg/l	7,8	-	5 730	30	150	1 020	<20	<20	<20	350	<20	180	<20	60	30	<20	<20	<20	<20

Légende

- Dépassement de la valeur NQE-MA (concentration moyenne annuelle)
- 10 µg/l Dépassement de la valeur NQE-CMA (concentration maximale admissible)

Tableau 50 : Comparaison des résultats d'analyses des points d'eaux superficielles aux NQE pour les substances considérées - échantillons filtrés à 0,45 µm

Les NQE des éléments arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc sont dépassées pour la majeure partie des cours d'eau du secteur. Pour le cadmium, les NQE dépendent de la dureté de l'eau.

Le ruisseau du Reigous (ESU_13-F) présente les dépassements les plus importants, à savoir plusieurs dizaines de fois les NQE-MA du cadmium, du cuivre et du nickel, et jusqu'à plusieurs centaines de fois les NQE-MA de l'arsenic, du plomb et du zinc.

La NQE-MA pour le zinc fixée à 7,8 µg/l est significativement dépassée sur les cours d'eau suivants :

- le ruisseau s'écoulant dans le ravin des Combettes (ESU_18-F) avec 1 020 µg/l en période de hautes-eaux ;
- en aval du ravin des Combettes et du Reigous (ESU_17-F), une concentration de 150 µg/l est encore observée sur la rivière Amous en période de hautes-eaux;
- le ruisseau d'Aiguesmortes (ESU_06-F) avec respectivement 178 µg/l et 350 µg/l en étiage et en hautes-eaux ;
- le ruisseau du Paleyrolle en aval des haldes de la mine Joseph (ESU_10-F) avec respectivement 310 µg/l et 60 µg/l en étiage et en hautes-eaux ;
- le Valat des Campels après sa confluence avec la source du Bijournet (ESU_08-F) avec respectivement 288 µg/l et 180 µg/l en étiage et en hautes-eaux.

Les eaux du Valat des Arboussèdes (ESU_09-F) et du ru du Mas Neuf (ESU_15-F) restent inférieures aux NQE sur la base des paramètres considérés.

2.3.6 Eaux destinées à l'abreuvement des animaux d'élevage

Dans une démarche préventive et en première approche, les cours d'eau sont jugés susceptibles d'être utilisés pour l'abreuvement des animaux d'élevage.

À ce titre, les concentrations mesurées dans les eaux brutes sont comparées aux seuils du Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau d'abreuvement (SEQ-eau abreuvement) ainsi qu'aux critères de qualité de l'eau d'abreuvement retenus par l'ANSES (ANSES, 2010).

Les critères de qualité retenus correspondent aux concentrations maximales recommandées par l'ANSES pour l'abreuvement des bovins et les limites de qualité des eaux définies par le SEQ-eau permettant l'abreuvement de tous les animaux, et notamment pour les animaux les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitants).

Les résultats d'analyses des eaux utilisées, ou susceptibles de l'être, pour l'abreuvement des animaux d'élevage sont présentés dans le Tableau 51.

Quatre cours d'eau dépassent les critères de qualité retenus pour l'abreuvement des animaux d'élevage.

Le plus sensible est le ruisseau du Reigous, où des dépassements sur plusieurs paramètres (arsenic, cadmium, plomb et zinc) sont observés en période de basses et hautes-eaux, pour le SEQ-eau ainsi que les critères de qualité de l'eau d'abreuvement retenus par l'ANSES.

Dans une moindre mesure, le ruisseau des Combettes, la rivière Amous et le Gardon d'Anduze présentent ponctuellement un dépassement du SEQ-eau pour un seul paramètre.

Paramètres		Résultats d'analyses (µg/l)					
		Arsenic	Cadmium	Cuivre	Plomb	Zinc	
Critères de qualité	Critères eau d'abreuvement (ANSES)	60	10	1 000	100	12 500	
	SEQ-eau abreuvement ²⁷	50	5	500	50	5 000	
Données laboratoire		Limite de quantification	0,2	0,2	0,5	0,5	5

Point d'eau	Localisation	Période					
ESU_13	Le ruisseau du Reigous avant sa confluence avec la rivière Amous	Hautes eaux	1 480	28	153	338	5 450
		Basses eaux	16,7	38	99	391	9 450
ESU_17	La rivière Amous après sa confluence avec le ruisseau du Reigous	Hautes eaux	60	2,2	9	30	370
		Basses eaux	16,9	0,2	<0,5	2,2	41
ESU_18	Le ruisseau des Combettes - partie aval	Hautes eaux	4,8	9	6	4	1 050
		Basses eaux	Cours d'eau à sec				
ESU_03	Le Gardon d'Anduze après la confluence entre le Gardon de Saint-Jean et la rivière Amous	Hautes eaux	60	0,4	4,3	38	70
		Basses eaux	6,3	<0,2	<0,5	<0,5	<5

Teneur supérieure au critère de qualité des eaux d'abreuvement défini par l'ANSES

Teneur supérieure à la valeur SEQ-eau abreuvement

Tableau 51 : Dépassements des valeurs limites de qualité des eaux permettant l'abreuvement des animaux sur les cours d'eau du secteur d'étude

²⁷ Les valeurs du SEQ-eau abreuvement prises en compte sont les limites de qualité des eaux permettant l'abreuvement de tous les animaux, y compris les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitant).

2.4 Impacts sur les sédiments

2.4.1 Points de sédiments investigués

Les sédiments prélevés sont indiqués dans le Tableau 52 suivant.

Secteur hydrographique	Point de prélèvement	Localisation des sédiments prélevés
Secteur Reigous	SED_03	Ruisseau du Reigous au niveau du dépôt de résidus de traitement
	SED_13	Emergence des travaux souterrains
	SED_122	Rivière Amous en amont des zones de travaux
	SED_115	Rivière Amous en aval du ravin des Combettes et en amont du Reigous
	SED_101, SED_120	Rivière Amous en aval du Reigous
	SED_11	Emergence 3 - Nord-est Carnoulès
	SED_121	Ruisseau du Mas d'Alzon
Secteur Gardon de Saint-Jean	SED_103	Gardon de Mialet en amont du Pradinas
	SED_04, SED_102	Emergence du Pradinas
	SED_123	Valat de Fontlongue
	SED_06	Emergence aval - le Serre
	SED_15	Dépôt de résidus de traitement
	SED_16	Haldes face au dépôt de résidus de traitement
	SED_106	Ruisseau de l'Aiguesmortes - partie aval
	SED_105	Gardon de Saint-Jean en amont de la confluence avec la Salindrenque
	SED_125	Valat de Serre en aval de la source du Bijournet
	SED_104, SED_124	Rivière Salindrenque en amont et en aval de la confluence avec le Valat de Serre
	SED_108	Ruisseau de Graviès - partie aval
	SED_109	Ruisseau de Pallières - partie aval
Secteur Ourne	SED_110	Ruisseau de Naville - partie aval
	SED_111	Rivière Ourne en aval de la confluence avec le Paleyrolle et de la laverie des Autiés
Secteur aval - Gardon d'Anduze	SED_107	Gardon d'Anduze à la confluence du Gardon de St Jean, de l'Amous et des ruisseaux de Pallières et Graviès
	SED_113	Gardon d'Anduze après sa confluence avec l'Ourne

Tableau 52 : Sédiments prélevés durant la campagne de prélèvements en période de hautes-eaux (mars 2018)

Au final, 27 échantillons de sédiments ont été prélevés lors de la campagne de prélèvements en période de hautes-eaux.

Leur localisation est précisée sur la Figure 60.

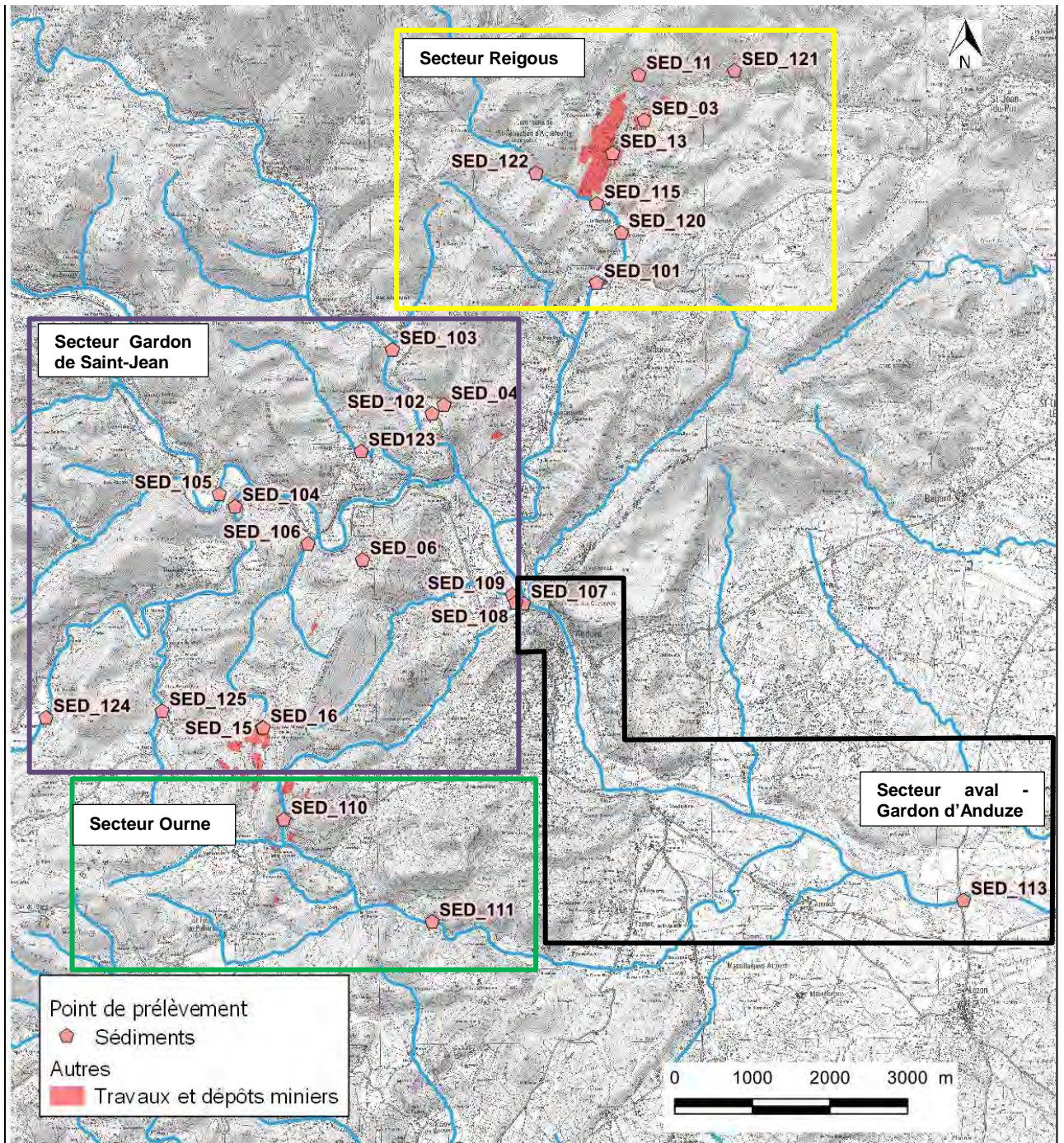


Figure 60 : Localisation des points de prélèvements de sédiments selon les secteurs hydrographiques

2.4.2 Concentrations en éléments traces dans les sédiments

Les résultats analytiques des prélèvements de sédiments sont reportés dans le Tableau 53.

		PAL18_HE														
		SED_03	SED_11	SED_13	SED_101	SED_115	SED_120	SED_121	SED_122	SED_04	SED_06	SED_15	SED_16	SED_102		
Paramètres	Unités	LQ	Secteur REIGOUS							Secteur GARDON DE SAINT-JEAN						
Matière sèche	% P.B.	0	56	48	47	51	62	1	96	56	66	4	81	70	73	
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	1	13	14	11	13	13	15	81	10	26	10	2	4	14	
Fluorures	mg/kg MS	20	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<736	<20,0	<20,0	<20,0	<154	<20,0	<20,0	<20,0	
Chrome VI	mg/kg MS	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Cyanures totaux	mg/kg MS	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<24	<0,5	<0,5	<0,5	<4,7	1	<0,5	<0,5	
Aluminium (Al)	mg/kg MS	5	3 120	4 030	7 260	5 970	8 370	65 600	12 600	2 250	12 400	291	688	9 430	12 500	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1	42	98	69	9	5	2	82	<1,00	15	30	96	118	52	
Argent (Ag)	mg/kg MS	5	5	24	12	<5,00	<5,00	<5,00	16	<5,00	<5,00	<5,24	15	12	7	
Arsenic (As)	mg/kg MS	1	30 800	2 100	4 110	1 570	123	12 200	706	17	399	535	1 260	886	462	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	1	426	293	121	222	152	157	666	33	182	307	39	120	465	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0	3,5	2,6	1,6	6,0	3,7	66,9	0,8	0,6	77,1	32,6	87,4	15,2	27,7	
Calcium	mg/kg MS	50	7 430	173	491	195 000	147 000	37 200	449	252 000	60 900	10 700	115 000	22 200	13 300	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	5	21	35	11	7	12	18	17	11	10	<5,24	<5,00	16	18	
Chrome VI	mg/kg MS	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Chrome trivalent	mg/kg MS	5	21	35	11	7	12	18	17	11	10	<5,2	<5,000	16	18	
Cobalt (Co)	mg/kg MS	1	<1,00	3	<1,00	24	6	35	7	1	56	83	5	<1,00	16	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5	57	912	53	46	31	727	53	21	79	<5,24	103	246	40	
Fer (Fe)	mg/kg MS	5	29 600	332 000	91 500	29 000	17 000	258 000	59 200	7 090	96 800	502 000	144 000	150 000	48 100	
Magnésium (Mg)	mg/kg MS	5	2 230	369	442	16 700	18 700	4 200	4 050	24 600	40 200	1 580	81 800	13 100	11 800	
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	1	174	20	53	1 570	774	474	413	382	1 850	11 400	525	685	1 030	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	11	4	4	25	16	49	20	9	85	104	7	10	35	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	5	2 330	258	4 600	1 310	437	1 980	1 980	82	2 040	356	18 500	15 900	3 900	
Potassium	mg/kg MS	20	1 020	1 130	1 520	1 170	2 400	445	1 320	726	2 060	159	303	1 440	2 240	
Silicium	mg/kg MS	10	625	569	522	541	874	1 630	457	683	2 500	657	102	621	521	
Sodium (Na)	mg/kg MS	20	39	<20,8	160	121	158	589	156	157	102	157	153	85	61	
Thallium (Tl)	mg/kg MS	1	14	<5,21	10	6	<4,66	<4,77	<4,94	7	7	35	102	63	<4,75	
Soufre (S)	mg/kg MS	20	5 880	14 500	9 200	1 740	780	5 320	2 940	711	1 830	1 070	87 000	16 500	2 640	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	401	25	258	1 400	697	21 400	95	110	42 700	9 650	16 900	4 170	14 400	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0	0,7	3,8	0,8	0,5	0,3	0,2	0,6	<0,10	1,0	0,1	5,4	6,2	2,1	
Uranium (U)	mg/kg MS	0	6,1	6,2	0,7	1,1	0,8	14,0	1,4	0,4	4,3	4,1	1,1	2,2	2,8	

		PAL18_HE													
			SED_103	SED_104	SED_105	SED_106	SED_108	SED_109	SED_123	SED_124	SED_125	SED_110	SED_111	SED_107	SED_113
Paramètres	Unités	LQ	Secteur GARDON DE SAINT-JEAN									Secteur OURNE		Secteur GARDON D'ANDUZE	
Matière sèche	% P.B.	0	72	72	73	75	69	48	85	79	73	55	59	71	69
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	1	<1,00	<1,00	<1,00	4	<1,00	7	24	8	27	4	2	2	<1,00
Fluorures	mg/kg MS	20	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Chrome VI	mg/kg MS	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux	mg/kg MS	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Aluminium (Al)	mg/kg MS	5	7 380	3 160	8 880	520	7 290	17 600	2 570	12 500	3 870	7 110	3 050	7 260	6 980
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	1	<1,00	<1,00	<1,00	8	1	<1,00	5	<1,00	5	26	8	<1,00	<1,00
Argent (Ag)	mg/kg MS	5	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,01
Arsenic (As)	mg/kg MS	1	28	41	71	88	34	45	58	48	247	335	80	44	37
Baryum (Ba)	mg/kg MS	1	75	114	42	16	343	97	13	127	49	116	42	80	65
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0	<0,40	<0,40	0,6	2,5	<0,40	0,8	1,2	0,9	13,2	2,7	3,5	0,4	0,4
Calcium	mg/kg MS	50	2 970	9 230	4 310	228 000	28 400	8 580	175 000	4 170	205 000	6 190	179 000	7 430	12 700
Chrome (Cr)	mg/kg MS	5	10	36	17	<5,00	15	22	11	45	11	10	6	12	11
Chrome VI	mg/kg MS	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chrome trivalent	mg/kg MS	5	10	36	17	<5,000	15	22	11	45	11	10	6	12	11
Cobalt (Co)	mg/kg MS	1	6	6	6	2	6	17	<1,00	7	46	<1,00	5	6	6
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5	15	12	16	10	20	39	5	11	16	17	23	14	14
Fer (Fe)	mg/kg MS	5	27 400	12 800	18 800	17 300	16 600	37 700	42 000	19 300	66 900	75 800	17 200	23 900	18 200
Magnésium (Mg)	mg/kg MS	5	4 400	8 420	5 790	110 000	13 200	9 330	59 600	8 070	18 300	5 980	54 900	6 960	6 470
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	1	245	332	236	957	272	479	574	277	4 450	565	346	266	218
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	16	14	16	3	13	36	6	16	31	13	9	15	14
Plomb (Pb)	mg/kg MS	5	18	38	66	242	278	54	126	49	397	953	685	40	75
Potassium	mg/kg MS	20	431	2 010	849	262	1 130	1 200	708	2 170	1 040	1 150	910	597	601
Silicium	mg/kg MS	10	371	391	418	457	469	1 040	563	267	1 710	360	750	120	253
Sodium (Na)	mg/kg MS	20	<20,0	64	28	243	69	72	192	79	136	33	198	32	29
Thallium (Tl)	mg/kg MS	1	<4,37	<4,83	<4,72	8	<4,22	<4,83	<4,61	<4,93	26	27	8	<4,84	<5,01
Soufre (S)	mg/kg MS	20	122	199	130	3 010	399	401	469	185	940	507	1 380	183	143
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	68	66	153	342	84	136	359	291	10 500	319	551	86	93
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0	<0,10	<0,10	<0,10	0,3	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,3	0,5	0,3	<0,10	<0,10
Uranium (U)	mg/kg MS	0	1,2	7,3	3,0	1,0	1,8	2,5	1,2	7,5	1,4	1,5	0,7	1,8	1,3

Tableau 53 : Résultats d'analyses sur les sédiments prélevés en période de hautes-eaux (octobre 2018)

Secteur Reigous

D'une manière générale, les sédiments du Reigous ont une granulométrie hétérogène. On y relève la présence importante de fines grises à rougeâtres et des précipitations d'oxyhydroxydes. Les teneurs en arsenic et plomb mesurées dans ces sédiments fins sont très élevées et proviennent principalement des zones impactées situées en amont :

- le dépôt de résidus de traitement de Carnoulès (SED_03 avec 30 800 mg/kg d'arsenic, 2 330 mg/kg de plomb et 401 mg/kg de zinc) ;
- le dépôt résiduaire de résidus de traitement en contrebas du bâtiment des Services Techniques Communaux ;
- la zone des anciens travaux souterrains et MCO (SED_13 au niveau de l'émergence minière avec 4 110 mg/kg d'arsenic, 4 600 mg/kg de plomb et 258 mg/kg de zinc).

En amont de la confluence avec le Reigous, les sédiments prélevés sur l'Amous (SED_122) ont des teneurs faibles en arsenic (17 mg/kg), plomb (82 mg/kg) et zinc (110 mg/kg).

À l'aval de la confluence avec le Reigous, les teneurs mesurées dans les sédiments de l'Amous (SED_120 et SED_101) restent très élevées, indiquant la présence de matériaux en transit, en provenance directe des zones impactées en amont. Les teneurs atteignent respectivement 1 980 et 1 310 mg/kg pour le plomb, 12 200 et 1 570 g/kg pour l'arsenic et 21 400 et 1 400 mg/kg pour le zinc.

Il convient de signaler que depuis la partie amont, les sédiments de la rivière Amous présente des teneurs importantes en calcium et magnésium. Le caractère carbonaté des eaux favorise la remontée rapide du pH observé dans les eaux de la rivière Amous après leur confluence avec les eaux acides du ruisseau du Reigous.

Les sédiments prélevés sur le versant situé au nord-est de Carnoulès (SED_11 au niveau du point ESO_11 et SED_121 sur le ruisseau de l'Alzon) présentent des teneurs élevées en arsenic et en plomb (jusqu'à environ 2 000 mg/kg).

Secteur Gardon de Saint-Jean

Comme pour les eaux, les sédiments sont chargés en éléments traces métalliques sur plusieurs points de prélèvements.

La granulométrie des sédiments est hétérogène, combinant sables et graviers de rivières de couleur gris-beige provenant de massifs localisés en amont, et limons bruns à rougeâtres.

Au nord de la mine de Pallières, les sédiments prélevés atteignent :

- au pied du dépôt de résidus de traitement (SED_15), des teneurs de 1 260 mg/kg en arsenic, 18 500 mg/kg en plomb, 16 900 mg/kg en zinc, 96 mg/kg en antimoine et 87 mg/kg en cadmium ;
- dans le fossé à la base de la halde en face du dépôt de résidus de traitement (SED_16), des teneurs de 886 mg/kg en arsenic, 15 900 mg/kg en plomb, 4 170 mg/kg en zinc, 118 mg/kg en antimoine et 15 mg/kg en cadmium.

Au niveau de l'émergence du Pradinas (SED_04), les teneurs dans les sédiments prélevés avoisinent 399 mg/kg en arsenic, 2 040 mg/kg en plomb, 42 700 mg/kg en zinc,

15 mg/kg en antimoine et 80 mg/kg en cadmium. Plus en aval, avant la confluence avec le Gardon de Mialet (SED_102), les teneurs baissent légèrement mais restent du même ordre de grandeur.

Deux autres points de prélèvements de sédiments sont à signaler, au droit desquels des teneurs modérées à élevées ont été relevées :

- l'émergence aval du Serre (SED_06) avec 535 mg/kg en arsenic, 356 mg/kg en plomb, 9 650 mg/kg en zinc et 32 mg/kg en cadmium ;
- le Valat de Campels à l'aval de la source du Bijournet (SED_125), avec 247 mg/kg en arsenic, 397 mg/kg en plomb et 10 500 mg/kg en zinc.

Les teneurs restent faibles sur les points suivants :

- le Gardon de Saint-Jean en amont de la confluence avec la Salindrenque (SED_105) ;
- la rivière Salindrenque en amont et en aval de la confluence avec le Valat de Serre (SED_104 et SED_124) ;
- le Gardon de Mialet en amont du Pradinas (SED_103) ;
- le Valat de Fontlongue (SED_123) ;
- le ruisseau d'Aiguesmortes - partie aval (SED_106) ;
- les ruisseaux de Graviès et de Pallières (SED_108 et SED_109).

Secteur Ourne

Deux prélèvements de sédiments ont été effectués sur ce secteur.

Le premier a été réalisé dans le ruisseau de Naville, en amont immédiat du pont de la route départementale 133 (SED_110). Les matériaux prélevés sont fins, rougeâtres et sont charriés par les eaux de pluie depuis le flanc est de Pallières (Terres Rouges). Les teneurs atteignent 335 mg/kg en arsenic, 953 mg/kg en plomb et 319 mg/kg en zinc. Le ruisseau de Naville conflue ensuite avec le Paleyrolle à proximité des haldes de la mine Joseph.

Environ 3 kilomètres en contrebas, un second prélèvement de sédiment a été mené dans la rivière Ourne, après sa confluence avec le ruisseau du Paleyrolle et en aval de la laverie des Autiés (SED_111). Sur ce point, les teneurs sont plus faibles pour l'arsenic et le plomb (respectivement 80 et 685 mg/kg) et augmentent légèrement pour le zinc (551 mg/kg).

L'Ourne rejoint le gardon d'Anduze à environ 6 kilomètres en aval.

Secteur aval - Gardon d'Anduze

En aval hydrographique du système, deux points de prélèvements ont été effectués :

- au niveau de la clue d'Anduze (SED_107), correspondant à la confluence du Gardon de Saint-Jean, de l'Amous et des ruisseau de Graviès et de Pallières ;
- au niveau du pont de Lézan (SED_113), soit environ 2,5 kilomètres en aval de la confluence avec l'Ourne.

Les matériaux prélevés correspondant à des sables et graviers de rivière. Aucune fine n'a pu être échantillonnée.

Aucun impact n'est observé sur ces sédiments, les teneurs étant toutes inférieures à :

- 45 mg/kg pour l'arsenic ;
- 80 mg/kg pour le plomb ;
- 100 mg/kg pour le zinc.

2.4.3 Synthèse et interprétation pour les eaux et les sédiments

Les concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux et les sédiments sont parfois très élevées au droit des lixiviats issus de dépôts miniers et des émergences minières.

D'une manière générale, les valeurs diminuent en s'éloignant des sources de pollution, mais sont encore significatives dans les cours d'eau plusieurs centaines de mètres, voire kilomètres en aval.

Synthèse pour le secteur du Reigoux

Le ruisseau du Reigoux prend sa source au pied du dépôt de résidus de traitement de Carnoulès. En période pluvieuse, il récolte les eaux de ruissellement et des eaux souterraines drainant les anciens travaux souterrains et MCO (Figure 61). Il rejoint ensuite à l'aval la rivière Amous.

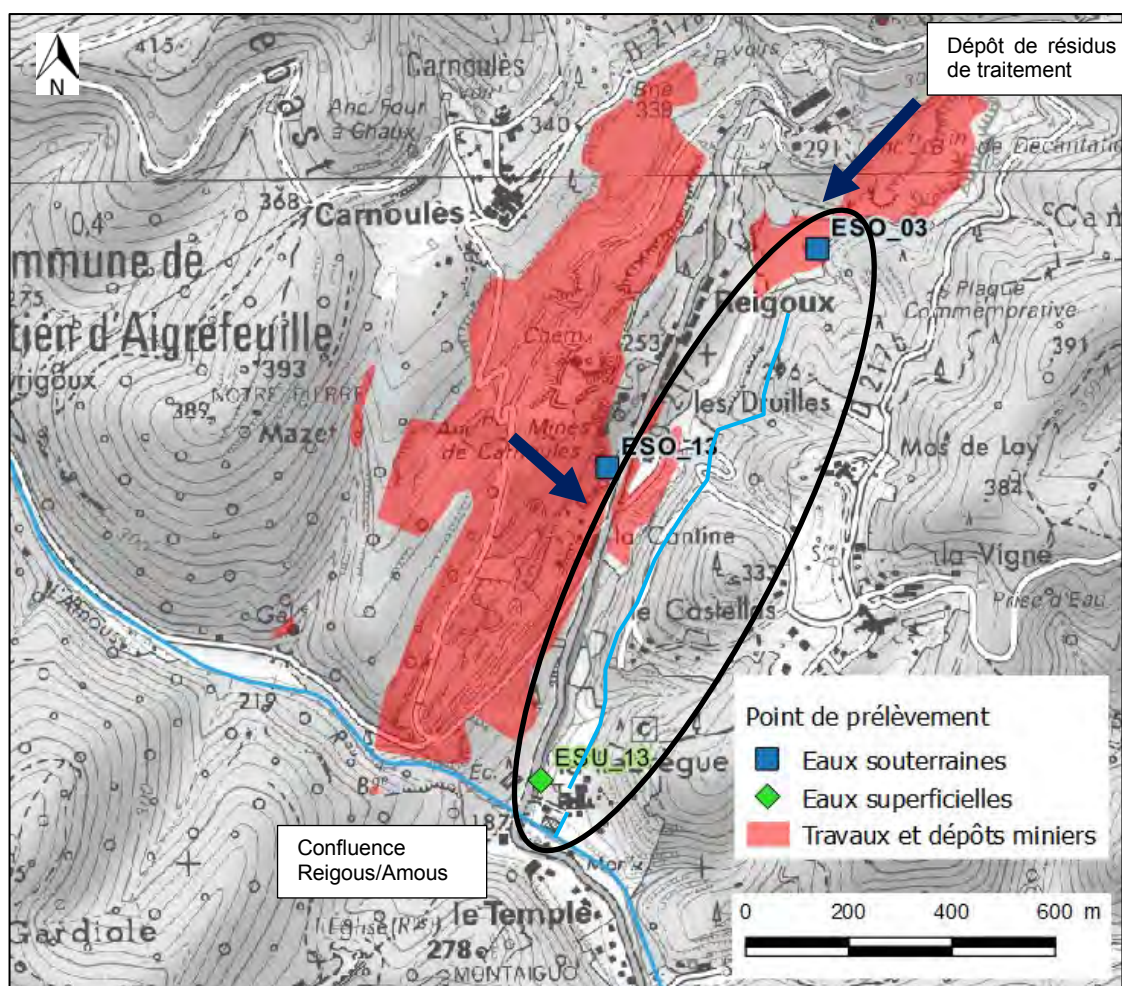


Figure 61 : Direction des écoulements d'eaux en provenance des anciens travaux et dépôts miniers dans le ruisseau du Reigoux

Entre le dépôt de résidus de traitement et la confluence avec la rivière Amous, les concentrations très élevées en éléments traces dans les eaux chutent drastiquement (Figure 62). À noter que le secteur des anciens travaux souterrains et MCO apporte également de fortes concentrations en métaux, notamment au niveau d'une émergence (ESO_13).

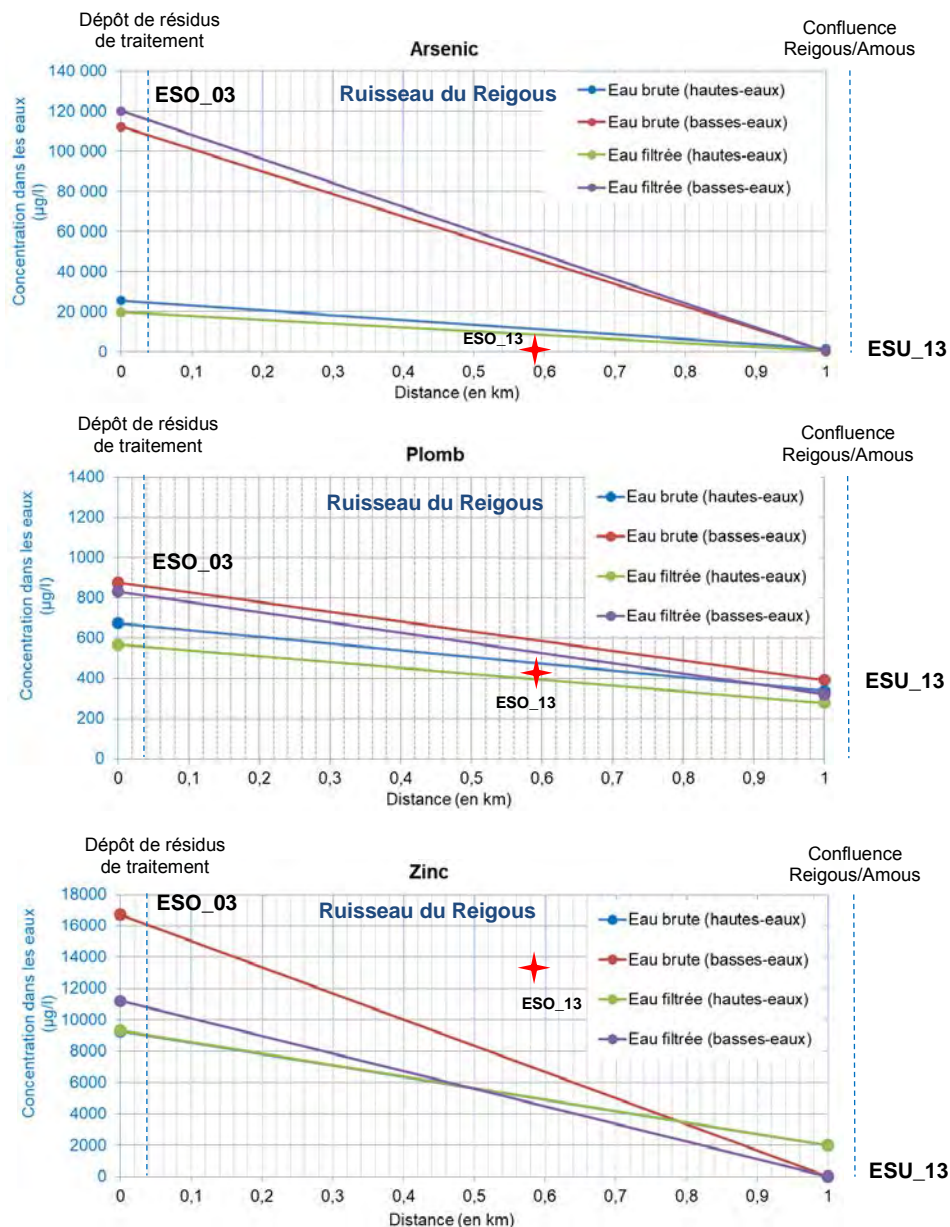


Figure 62 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux du Reigous entre le dépôt de résidus de traitement de Carnoulès et la confluence avec l'Amous

D'une manière générale, en aval de la confluence, les concentrations en métaux et métalloïdes dans les eaux de l'Amous diminuent par effet de dilution et tamponnage par le contexte carbonaté (Figure 63).

Elles restent néanmoins supérieures aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 en

fonction des périodes hydrologiques pour l'arsenic et le plomb (10 µg/l), et aux NQE pour l'arsenic, le plomb et le zinc.

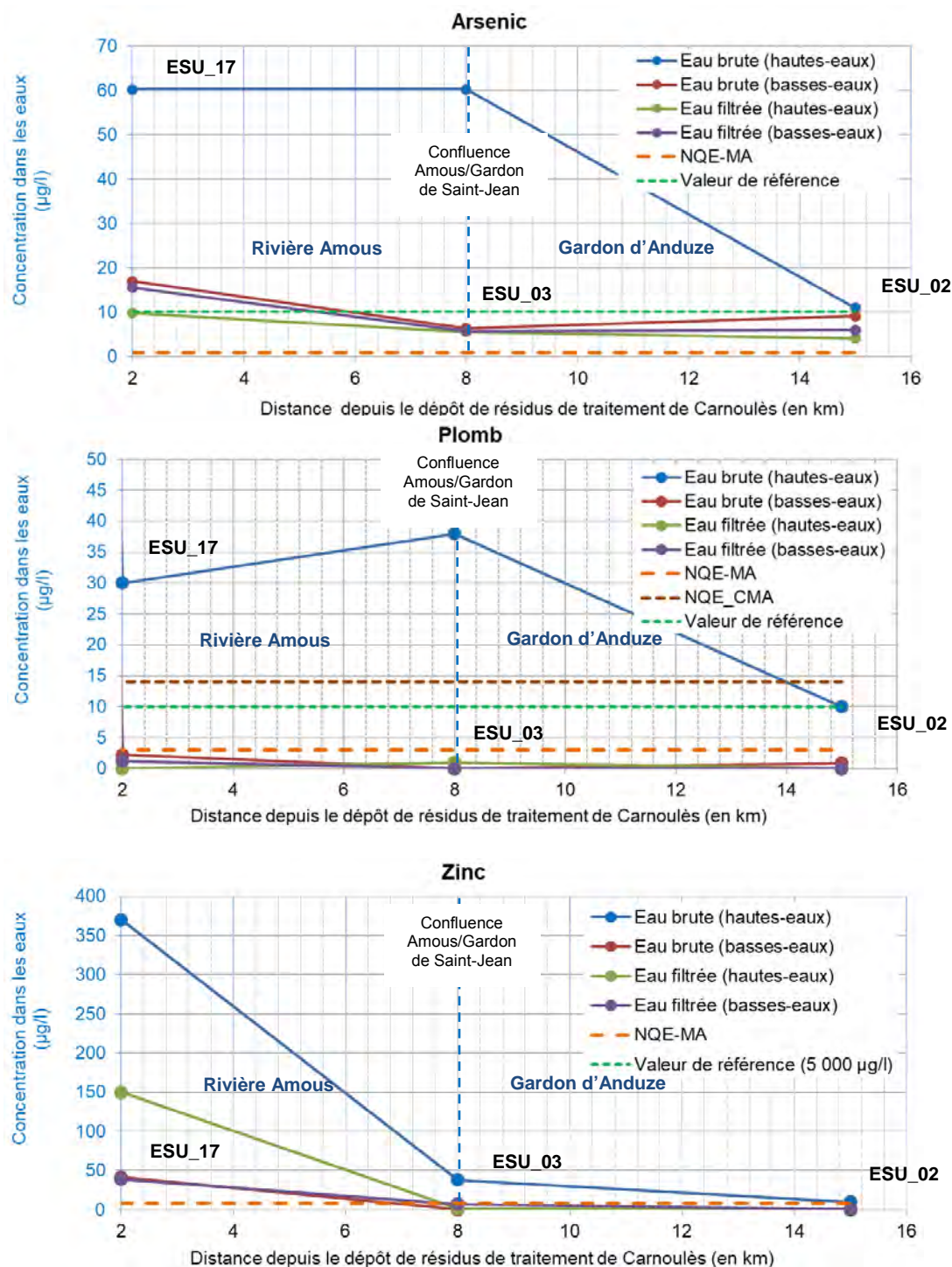


Figure 63 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux de la rivière Amous et du Gardon d'Anduze

La tendance est globalement la même pour les sédiments (Figure 64), dont les teneurs très fortes en métaux et métalloïdes mesurées sur le ruisseau du Reigous (SED_03) diminuent sur l'Amous (SED_101 et SED_120) et le Gardon d'Anduze (SED_107).

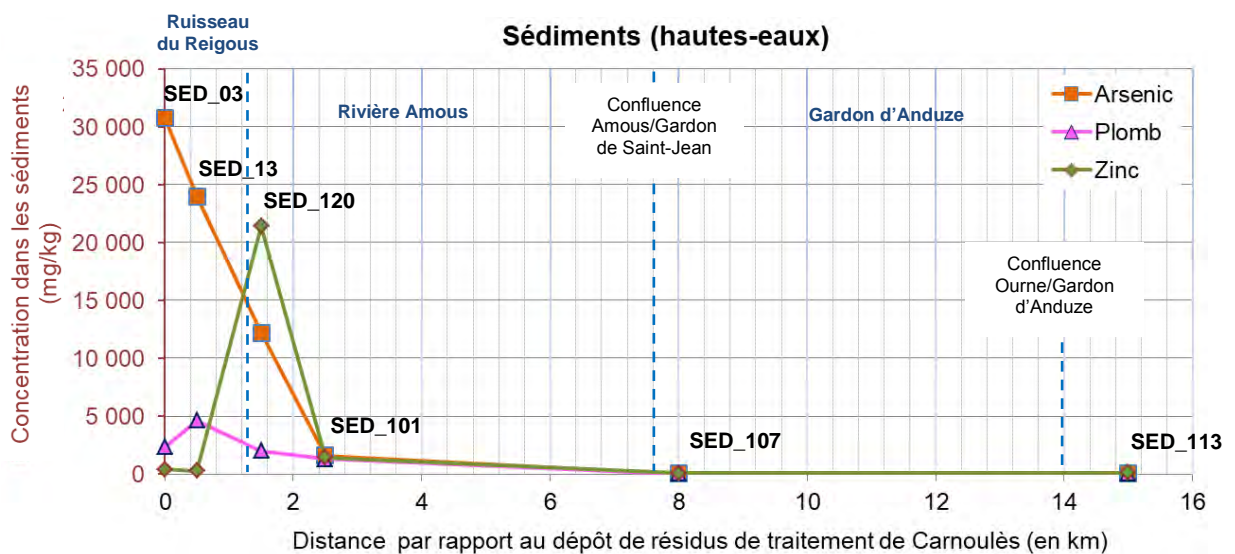


Figure 64 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques dans les sédiments du ruisseau du Reigous, de la rivière Amous et du Gardon d'Anduze

Cette observation reste toutefois à nuancer.

En effet, la fraction la plus fine des sédiments, qui correspond en grande partie à la granulométrie des résidus de traitement, la plus chargée en éléments métalliques, se retrouve moins dans les échantillons de sédiments prélevés dans l'Amous et le Gardon d'Anduze.

Une hypothèse est que ces fines sont rapidement transportées et diluées dans les rivières à débits importants, ce qui rend difficile leur échantillonnage. Leur présence dans les cours d'eau encore plus en aval de la zone d'étude n'est donc pas à exclure.

À noter qu'un pic en zinc (21 400 mg/kg) est observé à l'aval de la confluence entre l'Amous et le Reigous. Ces teneurs peuvent provenir du ravin des Combettes, où des matériaux d'extraction fins et à très fortes teneurs en zinc (plusieurs %) ont été identifiés dans les dépôts traversés par le ruisseau des Combettes.

Afin de vérifier la qualité environnementale des berges de l'Amous suite aux épandages de résidus de traitement survenus lors de la rupture des digues en 1976, des investigations ont été menées sur les berges de l'Amous depuis sa confluence avec le Reigous et jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze.

Elles ont consisté en des mesures *in situ* par fluorescence X portable (pXRF), et des prélèvements de sols avec analyses en laboratoire.

Différentes profondeurs de sols ont été investiguées, afin de retrouver la trace potentielle des résidus de traitement.

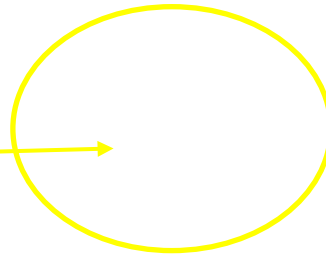
Les résultats des mesures et prélèvements effectués en mars 2018 par GEODERIS sont retranscrits dans le Tableau 54 suivant.

Commune	Lieu-dit	Distance depuis la confluence avec le Reigous	Point de mesure / prélèvement	Tranche de sol (cm)	Teneurs max en métaux et métalloïdes (en mg/kg)				
					Plomb	Arsenic	Cadmium	Fer	Zinc
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Le Temple	145 m	N820	0-5	2 331	1 305	<i>non détecté</i>	31 277	1 038
				30 à 40	2 797	833	<i>non détecté</i>	30 831	599
			N821	0 à 5	2 112	211	<i>non détecté</i>	23 010	684
				40 à 50	2 449	163	<i>non détecté</i>	26 051	556
	Le Quérier	400 m	N822	0 à 5	2 337	692	<i>non détecté</i>	23 863	480
			N823	0 à 5	1 711	461	<i>non détecté</i>	23 941	365
			N824 (talus berge)	90 - 100	17 054	3 379	22	35 647	1 112
				140	4 555	987	<i>non détecté</i>	30 595	1 532
				160 à 170	10 485	595	<i>non détecté</i>	16 693	479
				170 à 200	319	172	<i>non détecté</i>	32 949	249
			N825	0 à 10	3 460	1 027	<i>non détecté</i>	29 724	629
				40	326	124	<i>non détecté</i>	22 303	123
	60 à 80	247		97	<i>non détecté</i>	18 417	69		
	Mas Figaret	650 m	N826	0 à 10	2 669	1 111	<i>non détecté</i>	21 818	418
			N827	10 à 20	4 777	1 595	<i>non détecté</i>	20 121	136
Félines	1,5 km	N828	0 à 10	3 946	852	<i>non détecté</i>	24 245	421	
			10 à 20	3 370	900	<i>non détecté</i>	30 660	374	
			40 à 50	1 957	175	<i>non détecté</i>	31 435	958	
Généragues	Montsauve	4 km	N829	0 à 10	2 602	788	<i>non détecté</i>	22 397	625
			N830	0 à 10	1 801	705	<i>non détecté</i>	26 118	655
			N831	0 à 10	2 532	1 454	<i>non détecté</i>	42 022	2 854
			SOL_831	0 à 10	4 090	1 790	10	37 000	2 520
			N832	0 à 10	2 613	648	<i>non détecté</i>	20 325	599
				30 à 35	185	82	<i>non détecté</i>	21 410	111

Tableau 54 : Mesures pXRF et prélèvements de sols effectués sur les berges de l'Amous en mars 2018

Les résultats des investigations montrent que les berges de l'Amous présentent des teneurs élevées en métaux et métalloïdes jusqu'à la confluence avec le gardon d'Anduze.

Par exemple, dans un talus de berge de la rivière Amous, le point de prélèvement N824 atteint 17 000 mg/kg en plomb, 3 400 mg/kg en arsenic et 1 100 mg/kg en zinc sur la tranche de sol comprise entre 90 et 100 cm de profondeur (Photographies 65 et 66). Les teneurs élevées en métaux et métalloïdes ainsi que la couleur et la granulométrie des matériaux observés laissent supposer qu'il s'agit très vraisemblablement de résidus de traitement. Sur ce point, ils forment une couche de plusieurs centimètres d'épaisseur.



Photographies 65 et 66 : matériaux observés dans les sols de berge de la rivière Amous au niveau du Temple - point N824 (source : GEODERIS, mars 2018)

Quelques centaines de mètres avant la confluence avec le gardon d'Anduze, les teneurs observées sont toujours très importantes et atteignent 4 000 mg/kg en plomb, 1 800 mg/kg en arsenic et 2 500 mg/kg en zinc au niveau du point N831.

L'extension géographique et la profondeur des sols de berges réellement impactés n'ont pas été délimitées.

Enfin, les émergences situées sur le versant au nord-est de Carnoulès qui présentent des concentrations en éléments métalliques importantes, associées à des pH faibles, ont des débits très faibles. Ces émergences contribuent à la contamination du secteur mais dans une très faible proportion.

Synthèse pour le secteur du Gardon de Saint-Jean

Le point le plus problématique du secteur correspond à la partie nord du carreau de mine de Pallières. En période pluvieuse, le ruisseau d'Aiguesmortes récolte les eaux de ruissellement et les lixiviats drainant notamment les dépôts de matériaux (résidus de traitements et haldes) et les zones de travaux de surface, notamment le flanc ouest de Pallières (Figure 65). Le ruisseau d'Aiguesmortes rejoint ensuite à l'aval le Gardon de Saint-Jean.

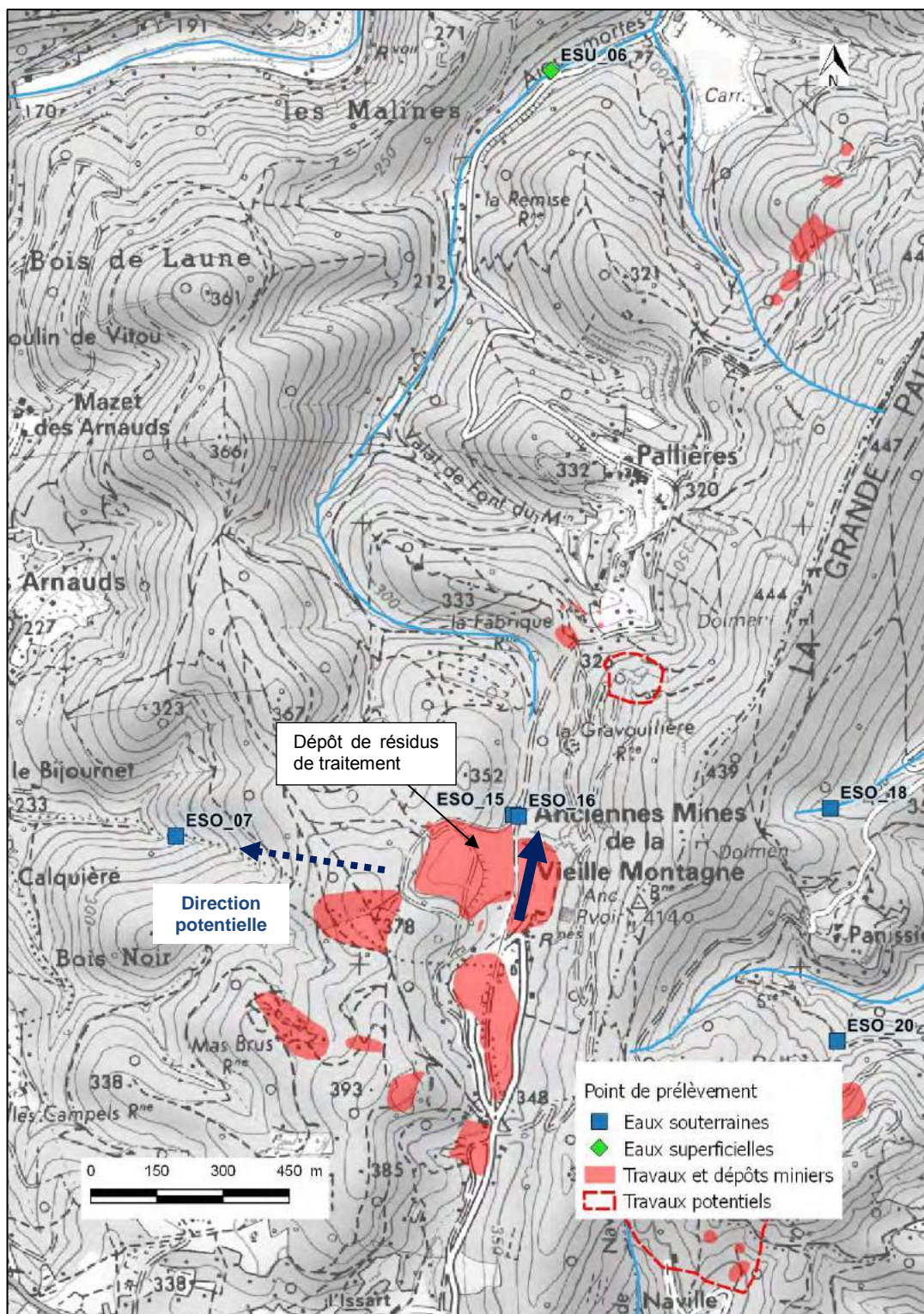


Figure 65 : Direction des écoulements d'eaux (souterraines et superficielles) pour la partie nord des anciens travaux et dépôts miniers de Pallières

Entre la zone des dépôts (ESU_15) et la confluence avec le Gardon de Saint-Jean (ESU_06) les concentrations très élevées en éléments traces (notamment plomb et zinc) dans les eaux diminuent fortement en aval des dépôts (Figure 66).

Les concentrations en arsenic sur le Gardon de Saint-Jean (ESU_05) sont légèrement plus élevées que sur l'aval du ruisseau d'Aiguesmortes (ESU_06).

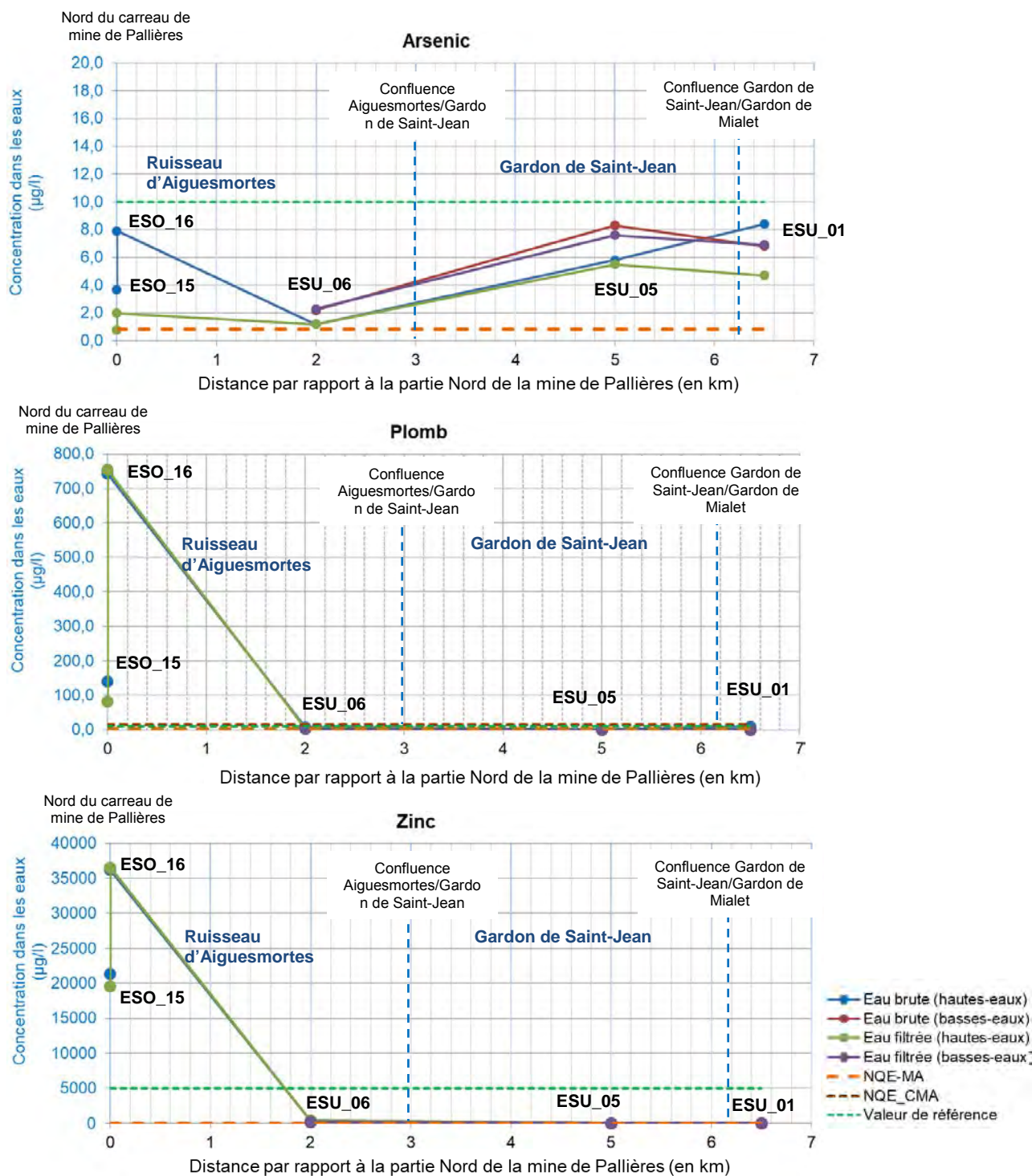


Figure 66 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux de l'Aiguemortes et du Gardon de Saint-Jean depuis la partie nord de la mine de Pallières

Sur le Gardon de Saint-Jean, les concentrations en métaux et métalloïdes ont tendance à diminuer entre l'amont (ESU_05) et l'aval de la confluence avec le Gardon de Mialet (ESU_01). Pour rappel, ce dernier draine les eaux chargées en métaux de l'émergence de Pradinas dont le débit est très faible toute l'année ($< 2 \text{ m}^3/\text{h}$ en période de hautes-eaux).

Une légère augmentation des concentrations en arsenic est toutefois à signaler en période de hautes-eaux uniquement sur eaux brutes.

Les concentrations relevées sur le Gardon de Saint-Jean restent inférieures :

- aux valeurs de référence définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les eaux brutes, à savoir 10 µg/l pour l'arsenic et le plomb, et 5 000 µg/l pour le zinc ;
- aux NQE sur eaux filtrées pour le plomb et le zinc (la NQE de l'arsenic fixée à 0,83 µg/l est dépassée).

La tendance est globalement la même pour les sédiments, dont les teneurs très fortes au pied des haldes et du dépôt de résidus de traitement (SED_15) diminuent rapidement sur le ruisseau d'Aiguesmortes au niveau du point SED_106 (Figure 67).

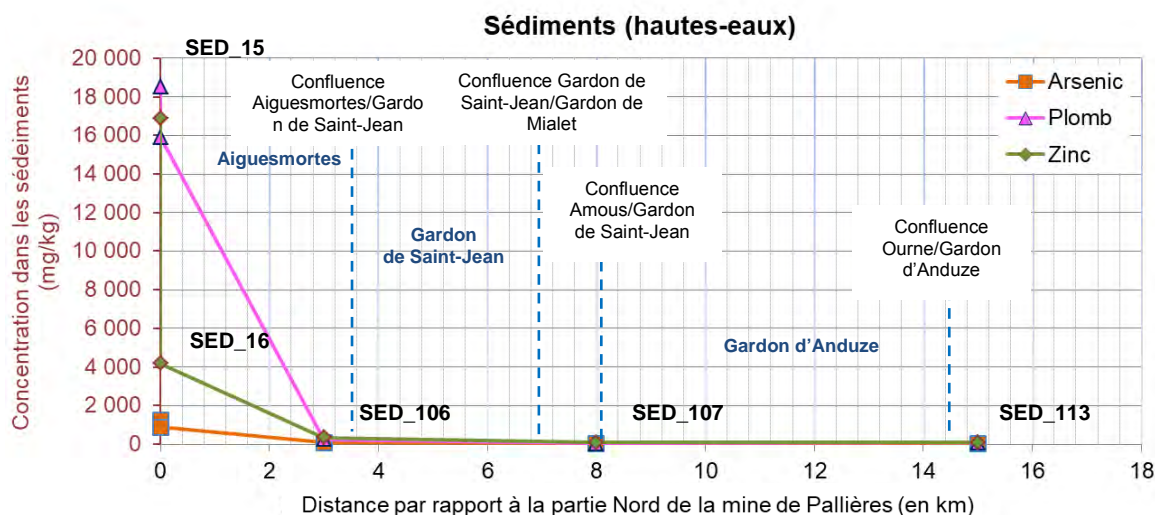


Figure 67 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques dans les sédiments du ruisseau du Reigous, de la rivière Amous et du Gardon d'Anduze

Comme pour le secteur du Reigous, cette observation reste toutefois à nuancer. En effet, la fraction la plus fine des sédiments, qui correspond en grande partie à la granulométrie des résidus de traitement, la plus chargée en éléments métalliques, se retrouve moins dans les échantillons de sédiments prélevés dans l'Aiguesmortes et le Gardon d'Anduze.

Une hypothèse est que ces fines sont rapidement transportées et diluées dans les rivières à débits importants, ce qui rend difficile leur échantillonnage. Leur présence dans les cours d'eau plus en aval de la zone d'étude n'est donc pas à exclure.

Concernant la source du Bijournet, l'étude hydrogéologique et les prélèvements réalisés par GEODERIS ne permettent pas de conclure sur le potentiel lien de cette source avec les zones de travaux et dépôts miniers. Toutefois, au vu des concentrations importantes en éléments traces métalliques et les teneurs observées dans les sédiments, et de l'importance des écoulements relevés à chaque cycle hydrologique, deux hypothèses sont avancées :

- les eaux de la source circulent à travers des couches géologiques, potentiellement fracturées et remplies de poches naturellement minéralisées, dont le volume et la configuration permettent de soutenir les écoulements supérieurs à 2m³/h observés en période d'étiage sévère ;
- la source est en lien avec les aquifères miniers. Les eaux se chargent en métaux et métalloïdes à travers les aquifères miniers, et transitent par un réseau de fracture jusqu'à la source, s'affranchissant ainsi d'éventuelles barrières topographiques.

Les émergences sur le versant du Serre qui présentent des concentrations en éléments métalliques importantes, associées à des pH faibles, ont des débits très faibles. Ces émergences contribuent à la contamination du secteur mais dans une très faible proportion.

Enfin, au regard des prélèvements d'eaux et de sédiments réalisés sur les ruisseaux de Pallières (ESO_18 et SED_109) et de Graviès (ESO_20 et SED_108), ces cours d'eaux ne sont pas contaminés et ne semblent pas avoir de lien direct avec les anciens travaux miniers.

Synthèse pour le secteur de l'Ourne

Le ruisseau du Paleyrolle draine les lixiviats des dépôts de la mine Joseph. En période pluvieuse, il récolte des eaux de ruissellement et d'infiltration drainant la partie sud du carreau de la mine de Pallières, et du ruisseau de Naville en provenance des anciens travaux du flanc-est de Pallières, dans le secteur dit des Terres-Rouges (Figure 68).

Globalement, les écoulements superficiels sont orientés vers le sud et le sud-est.

Le ruisseau du Paleyrolle, après avoir récupéré les eaux du Valat de Serre, rejoint à l'aval la rivière Ourne, dont l'exutoire est le Gardon d'Anduze.

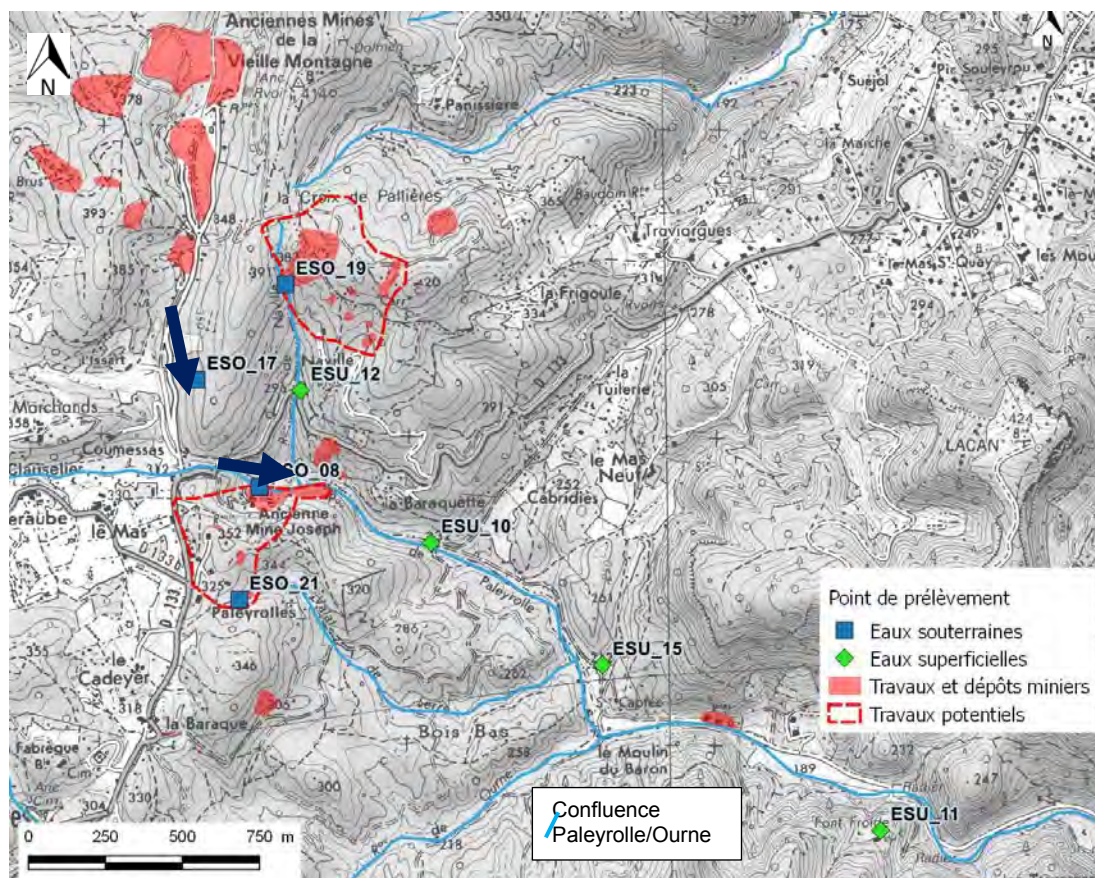


Figure 68 : Direction des écoulements d'eaux en provenance des anciens travaux et dépôts miniers dans le ruisseau du Paleyrolle

Entre la zone des haldes de la mine Joseph (ESO_08) et l'amont proche de la confluence avec la rivière Ourne (ESU_15), les concentrations très élevées en éléments

traces (notamment plomb et zinc) dans les eaux du Paleyrolle diminuent fortement (Figure 69).

Pour la rivière Ourne, les concentrations en arsenic, plomb et zinc dans les eaux brutes sont inférieures aux valeurs de référence.

Les concentrations en arsenic et plomb sur eaux filtrées sont légèrement inférieures aux NQE, contrairement au zinc qui dépasse la NQE sur les deux périodes hydrologiques.

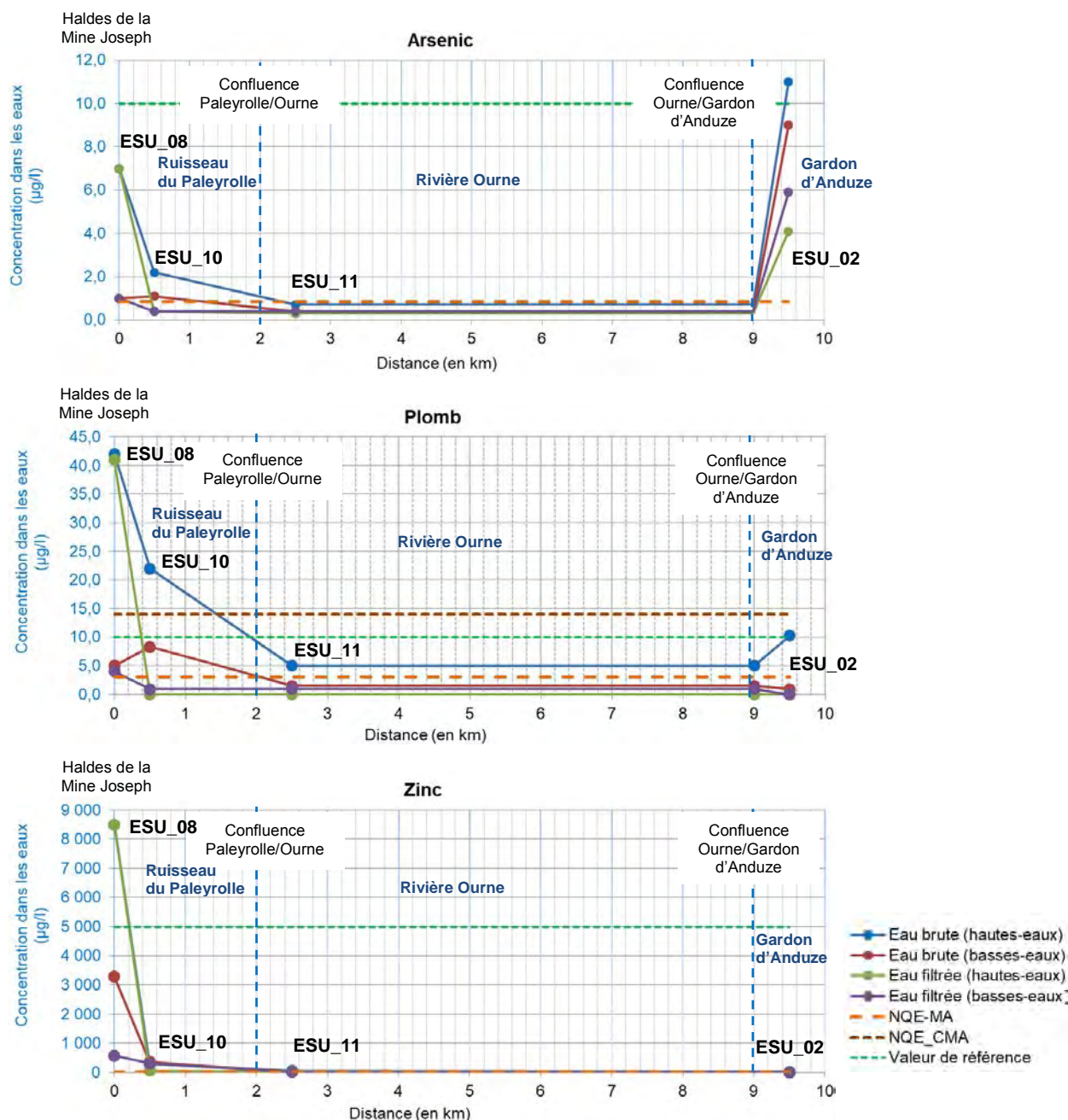


Figure 69 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux du ruisseau du Paleyrolle, de l'Ourne et du Gardon d'Anduze depuis les haldes de la mine Joseph

Sur le Gardon d'Anduze (ESU_02), les concentrations en arsenic et parfois en plomb sont beaucoup plus importantes que dans l'Ourne (ESU_11) et dans le Paleyrolle

(ESU_10). Les concentrations proviennent de la partie amont du Gardon d'Anduze, notamment du Gardon de Saint-Jean et de l'Amous.

Les matériaux qui se détachent de la base des haldes de la mine Joseph et qui rejoignent le ruisseau du Paleyrolle présentent des teneurs modérées à très élevées en métaux et métalloïdes (le point RES722 indique 1 630 mg/kg en arsenic, 74 400 mg/kg en plomb et 423 mg/kg en zinc). À l'aval, les teneurs observées dans les sédiments diminuent rapidement jusqu'au point SED-113 du Gardon d'Anduze (Figure 70).

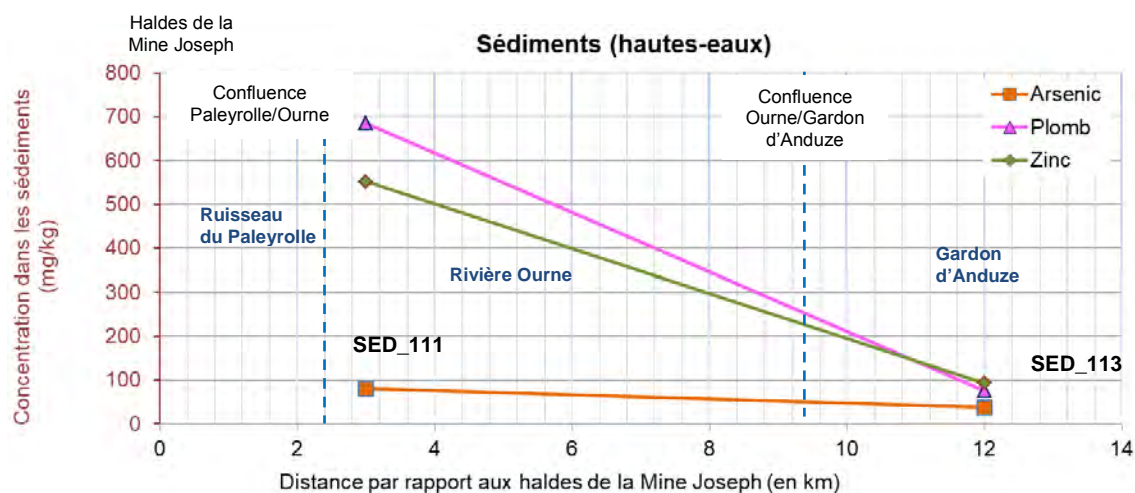


Figure 70 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques dans les sédiments de la rivière Ourne et du Gardon d'Anduze

Comme pour les deux autres secteurs, cette observation reste toutefois à nuancer. En effet, la fraction la plus fine des sédiments, qui correspond en grande partie à la granulométrie la plus chargée en éléments métalliques, se retrouve moins dans les échantillons de sédiments prélevés dans la rivière Ourne et le Gardon d'Anduze.

Une hypothèse est que ces fines sont rapidement transportées et diluées dans les rivières à débits importants, ce qui rend difficile leur échantillonnage. Leur présence dans les cours d'eau plus en aval de la zone d'étude n'est donc pas à exclure.

L'émergence du Valat de Serre qui présente des concentrations en arsenic de 16 µg/l sur brut et en zinc de 6 830 µg/l en période hautes-eaux (ESO_21), a un pH neutre et un débit très faible, voire nul en étiage. Cette émergence contribue à la contamination du secteur mais dans une très faible proportion.

Enfin, au regard des prélèvements d'eaux réalisés sur le Ru du Mas Neuf, ce cours d'eau n'est pas contaminés et ne semble pas avoir de lien direct avec les anciens travaux miniers.

Synthèse pour le secteur aval : Gardon d'Anduze

Le gardon d'Anduze correspond à l'aval hydrologique de la zone d'étude.

Il prend naissance en amont de la commune d'Anduze par la confluence des eaux de la rivière Amous et du Gardon de Saint-Jean, et dans une moindre mesure, des ruisseaux de Pallières et Graviès. En aval de la commune d'Anduze, il est rejoint par d'autres cours d'eau, dont la rivière Ourne (Figure 71).

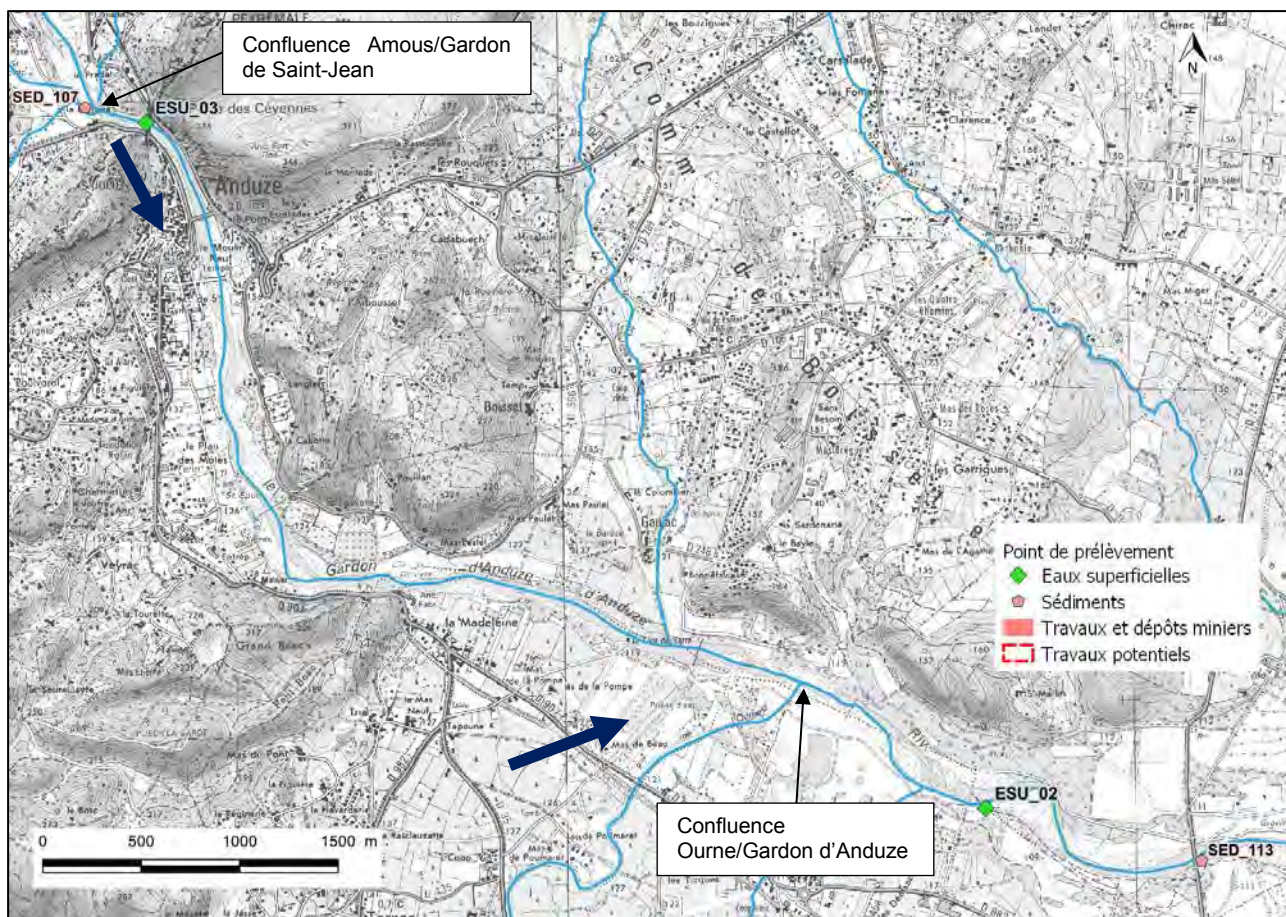


Figure 71 : Direction des écoulements d'eaux en provenance des anciens sites miniers au niveau du Gardon d'Anduze

Les investigations réalisées mettent en évidence que les concentrations en éléments traces métalliques, bien que diminuant continuellement depuis les anciens sites miniers, sont encore significatives sur le gardon d'Anduze au niveau des points de mesures ESU_03 et ESU_02 (Figure 72).

En période de hautes-eaux, les eaux brutes du Gardon d'Anduze au niveau d'Anduze dépassent la valeur de référence fixée à 10 µg/l pour l'arsenic et le plomb.

Les concentrations deviennent équivalentes à cette valeur de référence au droit du pont de Lézan, qui correspond au point de prélèvement le plus aval effectué dans le cadre de la présente étude.

Ces concentrations proviennent surtout de l'amont de la commune d'Anduze, à savoir essentiellement du secteur Reigous/Amous et, dans une moindre mesure, du Gardon de Saint-Jean. L'impact du secteur Paleyrolle/Ourne est moins visible dans le Gardon d'Anduze.

Il convient également de signaler que le lessivage des terrains naturellement minéralisés en période pluvieuse, ainsi que les rejets anthropiques (industriels, particuliers, stations d'épuration, etc.) peuvent également être vecteurs d'éléments traces métalliques en proportion non négligeable dans les cours d'eau. Ces facteurs pourraient être à l'origine d'une partie des concentrations observées dans le Gardon d'Anduze, et contribuer à augmenter l'impact des de certains éléments chimiques également traceurs des anciens sites d'exploitation minière (essentiellement plomb, zinc, cadmium, arsenic).

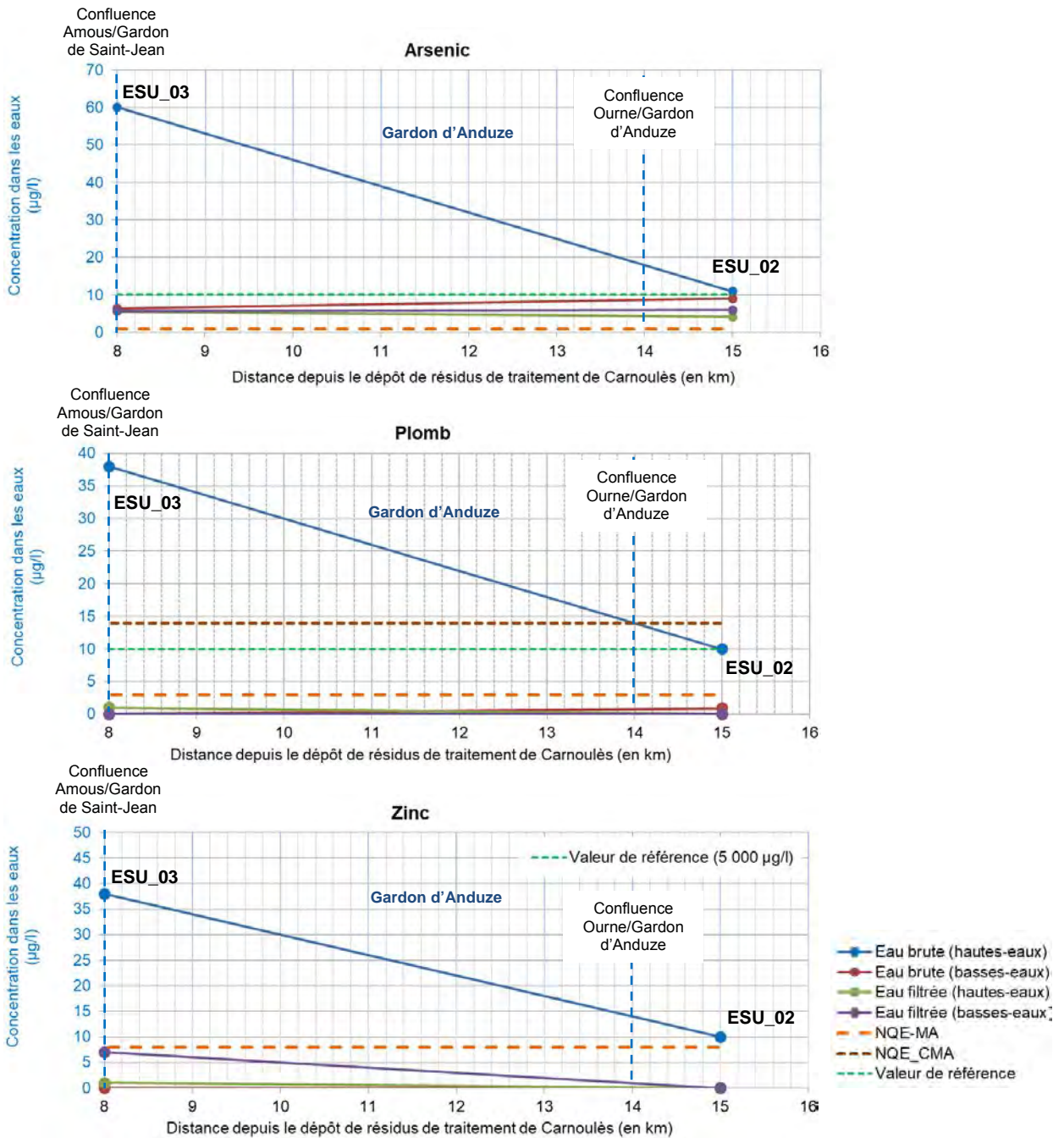


Figure 72 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux du Gardon d'Anduze

Au niveau du pont de Lézan, les teneurs dans les sédiments grossiers analysés sont inférieures à 100 mg/kg pour l'arsenic, le plomb et le zinc (SED_113). Toutefois, aucune fine n'a pu être prélevée dans les sédiments du Gardon d'Anduze du fait d'un débit important peu favorable au dépôt de cette fraction granulométrique. Cette absence d'éléments fins, souvent porteurs des éléments traces métalliques, peut engendrer un biais dans la caractérisation réelle de l'état de contamination du matériel sédimentaire.

2.5 Mesures des flux de poussières sur le secteur d'étude

Des mesures de poussières et dépôts atmosphériques ont été réalisées par l'INERIS, afin de caractériser l'exposition de certains foyers par l'air intérieur ou extérieur due aux éventuels impacts des dépôts miniers proches (Paturel et al, 2017)²⁸.

Pour 2016, les prélèvements ont été effectués du 9 août au 8 septembre 2016 pour la région de Saint-Félix-de-Pallières, puis du 13 septembre au 11 octobre 2016 pour la région de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille. Pour 2017, les prélèvements ont été réalisés du 24 juillet au 31 août 2017, de manière concomitante sur les deux communes.

Afin de pouvoir discriminer l'origine de la pollution, les prélèvements des PM₁₀ (particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm) en air ambiant ont été réalisés avec collecte d'un filtre par jour durant 15 jours consécutifs. Pour les prélèvements de retombées atmosphériques, la durée a été de 30 jours.

Les emplacements de mesure retenus sont présentés sur la Figure 73.

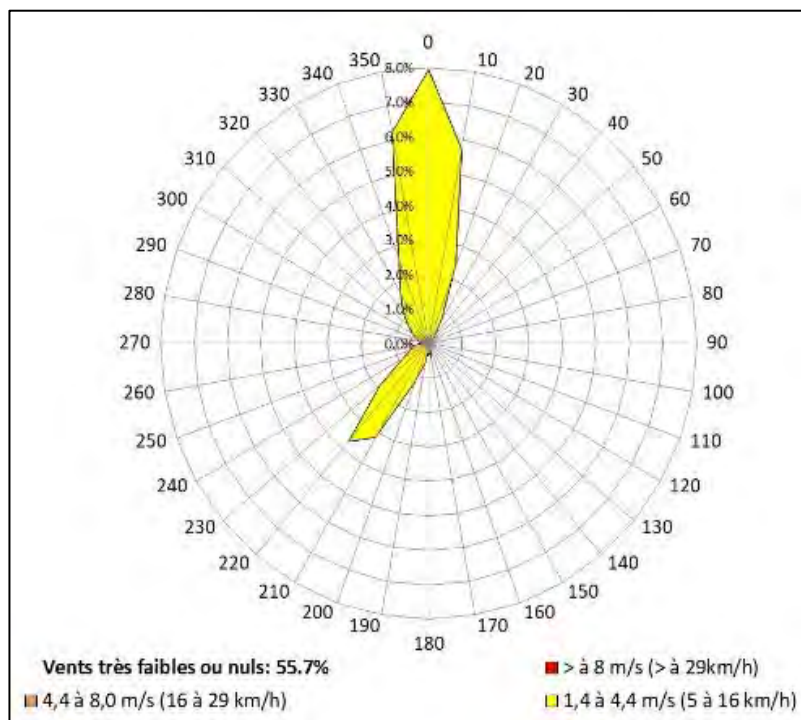
Pour les campagnes de 2016, dix emplacements ont été équipés chacun d'un préleveur actif des PM₁₀ à l'air ambiant et d'une jauge de collecte des dépôts atmosphériques. Pour la campagne de 2017, onze emplacements ont été équipés d'une jauge et quatre emplacements ont été équipés d'un préleveur actif des PM₁₀ à l'air ambiant et d'une jauge. Une station météorologique répondant aux standards Météo France pour la mesure du vent a été mise en place sur le site pendant toute la durée des campagnes de mesures. Ceci a permis le suivi en continu des conditions météorologiques locales : vent (direction et vitesse à 10 m), pluviométrie, température, pression et humidité relative.

Les conditions météorologiques enregistrées durant les campagnes indiquent que les vents ont été majoritairement faibles en saison sèche. Sous ces conditions, les vents sont orientés nettement suivant les axes topographiques des vallées (Figure 74). Combinées à un environnement plutôt boisé autour des dépôts, ces conditions de vent ne semblent pas favoriser une érosion éolienne importante des dépôts et un transport des poussières sur de grandes distances.

²⁸ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.



Figure 73 : Localisation des différents emplacements de mesure (Source : Paturel et al, 2018)



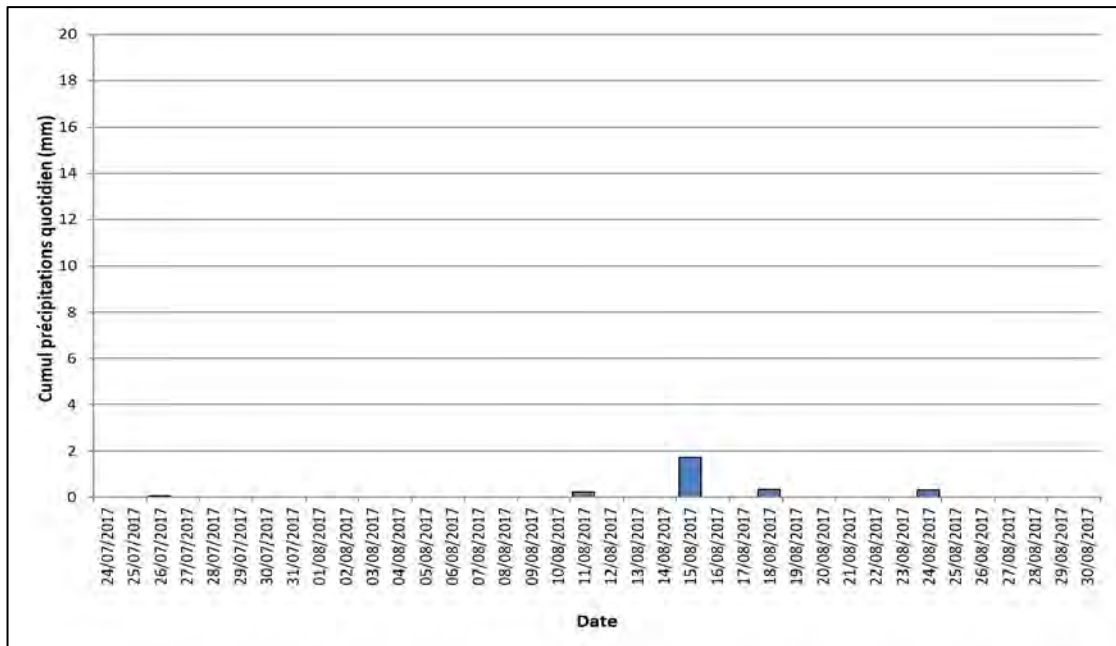


Figure 74 : Rose des vents et pluviométrie au niveau de l'emplacement 2017-H situé sur le carreau de mine de Pallières (Source : Paturol et al, 2018)

➤ **Particules en suspension PM₁₀**

Les niveaux moyens de PM₁₀ mesurés sont faibles (moyenne inter-sites = 10,3 µg/m³, inter-sites 2016 = 9,3 µg/m³ et inter-sites 2017 = 12,9 µg/m³), comparés à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³, exprimée en moyenne annuelle. Les concentrations en PM₁₀ sont toutes inférieures à la valeur limite réglementaire en moyenne journalière de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (Tableau 55).

Emplacement	Concentration en PM ₁₀ [µg/m ³]
2016-A	10,1
2016-B	8,1
2016-C	5,7
2016-D	11,6
2016-E	5,9
2016-F	10,2
2016-G	8,8
2016-H	11,3
2016-I	11,3
2016-J	9,9
2017-A	11,3
2017-B	11,0
2017-C	12,8
2017-D	16,5

Tableau 55 : Concentrations moyennes en PM₁₀ (Source : Paturol et al, 2018)

Les concentrations moyennes mesurées sont inférieures aux valeurs cibles en moyenne annuelle notamment pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb.

Pendant la campagne de 2016, les niveaux de concentration en métaux à proximité des zones de dépôts identifiés sont les plus élevés, tout en restant souvent inférieurs aux valeurs réglementaires ou cibles.

Pendant la campagne de 2017, les concentrations les plus importantes en métaux sont mesurées à l'emplacement 2017-D. Ceci est probablement à mettre en lien avec les travaux de réhabilitation des sols réalisés à proximité de cet emplacement pendant la période de prélèvement (essais de végétalisation ADEME). Ces travaux sont susceptibles d'avoir favorisé le réenvol des particules. L'impact semble très limité, puisque les emplacements alentours ne présentent pas de concentrations importantes.

➤ **Retombées atmosphériques**

Il n'existe pas en France de valeurs réglementaires concernant les retombées atmosphériques. À défaut, les flux mesurés peuvent être comparés aux valeurs de bruit de fond en milieu rural définies par l'INERIS dans un guide de surveillance dans l'air autour des installations classées²⁹ et synthétisées dans le Tableau 56.

Métaux	Moyenne (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)	Gamme généralement observée (en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)
As	0,9	0 - 2
Cd	0,4	0 - 0,5
Cr	2,5	0 - 5
Mn	43	0 - 100
Ni	3,2	0 - 8
Pb	7,0	0 - 15

Tableau 56 : Valeurs de dépôts généralement observées en France en milieu rural (Source : guide de surveillance dans l'air autour des installations classées, INERIS)

Pour les deux campagnes de mesures réalisées en 2016, les niveaux de dépôts atmosphériques les plus élevés sont mesurés uniquement au droit des dépôts miniers.

La valeur moyenne repère de 7 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ correspondant au fond rural proposé par l'INERIS en plomb est dépassé sur les points suivants :

- sur le carreau de mine de Pallières (2016-I et 2017-I, avec respectivement 29 et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$) ;
- au sud du hameau de Pallières (2016-H, avec 11 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$) ;
- au niveau des anciennes MCO de Carnoulès (2017-L, atteignant 549 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$) ;
- au voisinage ouest du dépôt de résidus de traitement de Carnoulès (2017-D, atteignant 92 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$) ;
- sur la halde habitée en partie nord du carreau de mine de Pallières (2017-H, atteignant 41 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$).

Les résultats obtenus lors des campagnes de 2016 et 2017 indiquent qu'en l'absence de toute activité sur les dépôts et en cas de maintien du couvert boisé, ceux-ci ne semblent pas être une source majeure de contamination de la zone d'étude en métaux lourds par voie aérienne (poussières PM_{10} et retombées atmosphériques).

²⁹ Document complémentaire au guide de surveillance dans l'air autour des installations classées : principales caractéristiques physico-chimiques, valeurs de gestion et niveaux mesurés dans l'air ambiant, méthodes de mesures de certaines substances. Réf : DRC-16-158882-10272A

2.6 Dissémination anthropique

Au regard de la granulométrie des matériaux constituant les dépôts, l'extraction anthropique et l'utilisation de ces matériaux comme remblais constituent un vecteur potentiel non négligeable de dissémination géographique de matériaux contaminés.

D

VOLET SANITAIRE

1 INTERPRETATION EN MATIERE DE RISQUE SANITAIRE

L'étude historique a permis de recenser et délimiter les zones d'anciens travaux miniers, les dépôts de matériaux associés (déblais d'extraction et de creusement, résidus de traitement de minerai), les émergences et sources en lien avec les aquifères miniers, et les installations liées aux anciennes activités minières et industrielles connexes de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

Les investigations de terrain ont permis de caractériser la qualité environnementale des sols, matériaux, sédiments et des eaux souterraines et superficielles de ces zones. Ainsi, il a été mis en évidence que la qualité des milieux peut être dégradée :

- de façon directe, au droit d'espaces anciennement exploités par l'activité minière et considérés comme des « milieux sources » ;
- de façon indirecte, via un transfert de la pollution. Ce transfert peut être d'origine naturelle (ré-envol de poussière, drainage d'un cours d'eau, migration des eaux souterraines) ou anthropique (prélèvement et remblaiement de parcelles, etc.).

Tenant compte de ces éléments, les enjeux présents au niveau des zones considérées comme sous influence des anciennes activités d'extraction et de traitement du minerai ont fait l'objet d'une étude sanitaire, retranscrite dans le rapport INERIS-DRC-19-175513-00361B (Lethielleux, 2019)³⁰.

1.1 Localisation des zones investiguées

La majorité des zones concernées par les travaux miniers et les dépôts de matériaux associés se trouvent dans des secteurs à végétation dense et/ou boisée.

Les enjeux retenus pour le volet sanitaire se trouvent quant à eux :

- soit sur des zones d'anciens travaux (laverie des Autiés, haldes de la mine de Pallières, lieu-dit Paleyrolle, hameau de Carnoulès, habitations aux Adams, etc.) ;
- soit en aval de secteurs impactés par les anciens travaux miniers (les habitations en bordure du Reigous et de l'Amous, les Sognes, etc.).

Les terrains investigués sont localisés sur les communes de Saint-Félix-de-Pallières, Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, Générargues, Corbès, Saint-Jean-du-Pin et Thoiras.

Les parcelles investiguées et les résultats des investigations se trouvent en **annexe 6**.

1.2 Enjeux relevés

Les enjeux considérés dans la présente étude représentent 35 habitations avec jardins, deux terrains à lotir et un puits communal se trouvant sous influence d'anciens travaux miniers.

Les foyers ayant fait l'objet d'un diagnostic spécifique habitation ADEME/ICF Environnement n'ont pas été intégrés à l'étude sanitaire GEODERIS. Ces foyers se trouvent sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

Les activités de chasse, de cueillette ou de pêche, de randonnées, etc. ne font pas l'objet de ce rapport.

³⁰ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

1.3 Investigations de terrain du volet sanitaire

1.3.1 Objectifs de la campagne d'investigations

Les objectifs de la campagne d'investigations étaient de :

- caractériser les milieux d'exposition que sont notamment les sols de surface, les eaux souterraines et de surface utilisées par les usagers ainsi que les végétaux cultivés et consommés par les usagers ;
- acquérir les informations sur les paramètres d'exposition des usagers (présence d'enfants, la fréquence, etc.).

1.3.2 Programme analytique

1.3.2.1 Substances retenues pour le volet sanitaire

Compte tenu des connaissances sur les minerais exploités et des résultats de caractérisation des métaux déjà réalisée dans les différents milieux, la liste des substances retenues pour le programme analytique est la suivante :

→ Pour les sols :

Aluminium, Antimoine, Argent, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Fer, Manganèse, Mercure, Nickel, Plomb, Thallium, Zinc.

→ Pour les eaux :

Aluminium, Antimoine, Argent, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Fer, Manganèse, Mercure, Nickel, Plomb, Thallium, Zinc.

→ Pour les végétaux :

Antimoine, Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Fer, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc.

Les limites de quantification des laboratoires d'analyse ont été définies en tenant compte notamment des valeurs de gestion qui sont utilisées dans le cadre de l'IEM ou en l'absence de celles-ci, au regard de la mise en œuvre de calculs de risques sanitaires et des valeurs toxicologiques de référence associées.

Remarque : Les incertitudes absolues fournies par le laboratoire sont retenues pour comparer les teneurs des substances considérées aux ELT.

1.3.2.2 Analyses physico-chimiques

Les analyses ont été confiées au laboratoire EUROFIN (Saverne, 67).

Les bordereaux analytiques relatifs aux milieux échantillonnés sont indiqués en annexe du rapport sanitaire INERIS.

1.3.3 Stratégie d'investigations

Cette zone comprend de nombreuses habitations saisonnières. Les investigations de terrain ont été conduites par l'INERIS sur deux périodes non consécutives afin de pouvoir rencontrer un maximum de foyers à investiguer : du 6 au 10 août 2018 et du 10 au 14 septembre 2018. Des investigations ont aussi été réalisées par GEODERIS en 2016. La caractérisation de l'environnement local témoin a été effectuée par le BRGM en 2016.

La campagne de mesures a été proportionnée et orientée en fonction des enjeux sanitaires identifiés au travers du schéma conceptuel préliminaire. L'implantation des points de prélèvement et de mesure a été effectuée en fonction des contraintes de terrain, sur la base du plan prévisionnel d'investigations. Le plan d'échantillonnage a également tenu compte de l'accord et de la disponibilité des propriétaires et des usagers durant les périodes d'investigations.

1.3.3.1 Investigations sur les milieux d'exposition et de transfert sol, eaux et végétaux

Les résultats des investigations des milieux sol, eaux et végétaux sont exploités dans le cadre de l'Interprétation de l'Etat des Milieux.

La cartographie des prélèvements est indiquée en **annexe 7**.

Sols

Si la nature des sols le permet, les échantillons de sol sont prélevés pour caractériser les milieux de transfert et d'exposition dans l'horizon de surface, qu'il soit :

- non remanié, pour déterminer l'état du sol en lien avec la voie d'exposition (ingestion non intentionnelle de sol) ;
- remanié (jardin potager), pour déterminer l'état du sol en lien avec la voie d'exposition pour les adultes jardiniers et les enfants jouant (ingestion non intentionnelle de sol).

Chaque échantillon a été réalisé soit à partir de prélèvements unitaires, soit à partir de prélèvements composites (après observations organoleptiques des sols et vérification au spectromètre de fluorescence X portable de l'homogénéité des gammes de concentrations). Les prélèvements composites ont été réalisés à partir de 2 à 7 prises unitaires. Le nombre d'échantillons unitaires pour former les composites a été déterminé sur site en fonction de la surface à caractériser afin d'être représentatif de l'exposition.

Dans une démarche sécuritaire, il a été considéré que les personnes (enfants et adultes) étaient susceptibles de fréquenter toutes les zones de sols, qu'ils s'agissent de sols enherbés, de zones cultivées/potagères, d'espaces verts ou de jeux.

Au total, 89 échantillons de sols superficiels ont été prélevés sur la campagne de 2018 et 25 échantillons en 2016.

Végétaux

Plusieurs végétaux étaient disponibles et à maturité dans les jardins potagers lors des investigations. Les fruits, légumes ou herbes aromatiques ont été prélevés dans la mesure du possible, soit au total 18 espèces et 47 échantillons : aubergine, carotte, concombre, courgette, figue, haricot vert, melon, menthe, mûre, pomme, pomme de terre, prune, raisin, romarin, salade, thym, tomate, verveine.

Eaux souterraines, eaux de surface

Pour le volet sanitaire, les eaux destinées à l'arrosage des jardins potagers ont été prélevées (eau de source/puits/rivière).

Au total, 15 échantillons d'eau ont été prélevés en 2018 et 7 échantillons en 2016.

Caractérisation de l'environnement local témoin (ELT)

Une détermination de l'environnement local témoin (ELT) pour les jardins a été réalisée par le BRGM dans le cadre de sa mission pour GEODERIS lors des investigations réalisées pour les foyers prioritaires de la phase 1³¹.

Le BRGM présente dans son document les données et le raisonnement ayant amené à fournir des valeurs de concentration applicables à l'environnement local témoin et à préciser les limites d'application des valeurs proposées dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires.

Pour les campagnes de terrain, des mesures ont été réalisées à l'aide d'un spectromètre pXRF (outil d'analyse par fluorescence X - non destructif) et/ou en laboratoire obtenues par ICP/AES ou ICP/MS par le laboratoire EUROFINS. Une partie des échantillons a été également soumise au laboratoire BRGM pour contrôle.

Les mesures pXRF ont été pour la plupart obtenues avec un spectromètre Niton XL3t en mode sol. Une partie des mesures a été également effectuée en double avec un spectromètre Olympus Delta Premium, utilisé en mode sol ou en mode géochimie (plus ou moins comparable au mode minier du Niton XL3t), à titre de contrôle. Une bonne corrélation entre pXRF et les analyses EUROFINS est observée.

Les gammes de valeurs proposées par le BRGM ont été élaborées sur la base de mesures réalisées au laboratoire et sur le terrain.

1.3.3.2 Mesures semi-quantitatives d'orientation réalisées in situ

Dans le cadre des prélèvements de sols à visée sanitaire, un spectromètre de fluorescence X portable (NITON® XL2800) a été utilisé par l'INERIS pour les mesures semi-quantitatives exploratoires sur les échantillons de sol. Des mesures directes sur le sol sont effectuées afin d'orienter les prélèvements après avoir enlevé l'humus le cas échéant. Elles ont permis d'orienter la constitution des échantillons composites.

D'après le constructeur, en mode sol, il est possible d'analyser plusieurs éléments : Ba, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sn, Pb, Hg, Sr, Cd, Ag, Sb, Rb, Ca, K, V, Ti, Sc, Pd, Zr, W, Au et S.

Nota Bene : Ces mesures ont eu lieu pour les foyers investigués lors de la campagne de septembre 2018, une avarie sur le matériel n'a pas permis les mesures sur les foyers investigués en août 2018.

1.3.4 Protocole de prélèvement

Les investigations ont été réalisées par l'INERIS conformément aux protocoles décrits ci-dessous.

1.3.4.1 Sols

En fonction des usages, les profondeurs échantillonnées sont les suivantes :

- 0-2 cm (sol compact) ou 0-5 cm (sol meuble) au niveau des sols non remaniés concernés par les voies d'exposition directes comme l'ingestion non intentionnelle de sol. Cette profondeur de prélèvement concerne principalement les jardins

³¹ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

d'agrément et les chemins de randonnées. Le prélèvement est réalisé au moyen d'une bêche ;

- 0-10 cm ou 0-20 cm au niveau des sols remaniés, concernés par les voies d'exposition telles que l'ingestion de sol lors des activités de jardinage et de transfert relatif à l'ingestion de végétaux. Cette profondeur concerne les jardins potagers ou les zones remaniées (terres retournées par des sangliers). La profondeur d'échantillonnage classiquement retenue est 0-30 cm mais les terrains rencontrés lors des investigations étaient très compacts et certains potagers n'étaient pas entretenus ou abandonnés. Le prélèvement est réalisé au moyen d'une bêche.

Chaque prélèvement d'échantillon de sol a fait l'objet d'un relevé des observations de terrain (description lithologique des sols prélevés, les indices visuels et organoleptiques, le type de prélèvement, composite ou pas et le nombre de points considéré dans le composite).

Les échantillons ont majoritairement été réalisés à partir de prélèvements composites effectués sur la base de 2 à 7 prises unitaires afin d'être représentatifs de l'exposition sur une zone donnée. Les composites sont en effet réalisés sur des zones de terrains homogènes.

1.3.4.2 Eaux de surface et eaux souterraines

Le flaconnage fourni par le laboratoire est directement rempli dès lors que les conditions d'accès le permettent (robinet). À défaut, les eaux sont prélevées à l'aide d'un flacon à usage unique puis transvasées dans le flaconnage (protocole appliqué pour les eaux de surface).

Une filtration à 0,45 µm est pratiquée directement sur le terrain à la suite du prélèvement. Deux types d'échantillons sont générés : eau filtrée (F) ou eau non filtrée (NF).

Le flaconnage en plastique dédié à l'analyse des métaux est préparé en amont par le laboratoire d'analyse (ajout d'acide nitrique destiné à l'acidification de l'échantillon).

Pour rappel, les valeurs de concentrations sont à prendre en compte sur des échantillons d'eau filtrée lors de comparaison aux normes de qualité environnementale (NQE). Dans le cadre d'une étude sanitaire ou de baignade ou d'arrosage, les résultats sur des eaux non filtrées sont nécessaires.

1.3.4.3 Espèces végétales

Concernant les végétaux, des prélèvements ont été réalisés dans les parcelles dont les propriétaires ont autorisé l'accès. Les végétaux ont été échantillonnés conformément au guide en vigueur pour ce milieu d'exposition (ADEME, 2014³²) et les volumes prélevés permettaient de disposer des quantités nécessaires aux analyses, pour garantir la représentativité de l'échantillon.

Sur le terrain, les échantillons prélevés n'ont pas été nettoyés.

Les consignes suivantes de préparation ont été transmises au laboratoire d'analyse :

³² Guide sur l'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux, ADEME, 2007 (1^{ère} édition) et 2014 (2^{ème} édition)

- pour tous les végétaux sauf les mûres : lavage à l'eau déminéralisée ;
- pour les carottes, concombre, pommes de terre : épluchage ;
- pour les courgettes : pas d'épluchage ;
- pour les prunes : suppression du noyau ;
- pour le melon : analyse de la chair.

1.3.4.4 Conservation et acheminement au laboratoire

Les échantillons de sols, d'eaux et de végétaux ont été conditionnés dans les flacons ou sachets plastiques (notamment pour les végétaux) fournis par le laboratoire. Ils ont été placés dans des glacières au frais et à l'abri de la lumière avant leur envoi.

L'ensemble des échantillons a été envoyé en glacière réfrigérée sous 24h au maximum après leur prélèvement, ou bien placé dans les réfrigérateurs de l'INERIS avant l'envoi (sols).

1.4 Caractérisation de l'Environnement Local Témoin (ELT)

1.4.1 Rappels méthodologiques (GEODERIS, 2015)

L'état initial environnemental d'un site avant la mise en place des activités minières est méconnu. Cette situation s'explique par l'ancienneté des premiers travaux antérieurs au XIX^{ème} siècle, époque à laquelle ce type de caractérisation n'était pas réalisé.

Les milieux naturels voisins aux sites doivent être utilisés comme témoins. Ils doivent être choisis en prenant en compte les spécificités du contexte d'Après-mine suivantes :

- **la complexité des lithologies en présence** : le plus souvent à l'origine d'occurrences minéralisées valorisables économiquement, cette variabilité des faciès géologiques amènerait à devoir multiplier le nombre de points d'ELT. Pour les secteurs à géologie complexe, ce type d'échantillonnage élargi est souvent rendu impossible par la taille restreinte des faciès géologiques concernés à l'affleurement sur un site d'investigations donné. De plus, même une étude géologique fine ne suffirait pas toujours à s'assurer du faciès géologique qui concerne une zone investiguée, en particulier dans les zones anthropisées (parcelle à l'échelle cadastrale au 1/1 000 tandis que les cartes géologiques disponibles fournissent des données au 1/50 000) ;
- **le contexte d'anomalie géochimique qui caractérise tout site minier** : selon les modalités de mise en place du gisement (imprégnations diffuses par des fluides minéralisés, remplissage de failles, etc.), un site minier exploité et son environnement seront concernés par des faciès naturellement riches en métaux et métalloïdes, tels que des affleurements, des sols sus-jacents à la zone minéralisée, des eaux souterraines traversant des faciès enrichis, etc. Dans ce contexte, une zone investiguée, même d'emprise géographique restreinte, pourra se distinguer par des concentrations en métaux élevées, sans pour autant que l'origine de ces dernières soit clairement identifiable (naturelles ou anthropiques). Il devient alors particulièrement complexe d'identifier l'échantillon le plus représentatif de « l'état de référence ».

L'interprétation des résultats acquis par les diagnostics doit permettre d'identifier les pollutions attribuables au site, pour les différencier à la fois des pollutions anthropiques n'impliquant pas le site et des pollutions naturellement présentes dans les sols ou les eaux souterraines. Une caractérisation des éventuelles pollutions anthropiques locales proches du site ou de sa zone d'effet, mais ne l'impliquant pas, ainsi que celle d'un

milieu représentatif de l'état initial de l'environnement [...] peuvent, dans certaines situations, s'avérer nécessaires. **Cette caractérisation permet ainsi de ramener à sa juste dimension la gestion du site dans l'environnement qui lui est spécifique.**

Afin de caractériser **la qualité des milieux hors de l'influence des pollutions attribuables au site minier**, le BRGM a réalisé pour le compte de GEODERIS une étude intitulée « Caractérisation de l'Environnement Local témoin » référencée BRGM/RP 66448 (Lemière et al, 2016)³³.

Cette étude a permis d'élaborer pour les unités géologiques du secteur, des valeurs ELT pertinentes pour les différents milieux et usages du sol.

Regroupements lithologiques pour les ELT sols

Pour faciliter le traitement des données, le classement et les regroupements de lithologies ont été effectués d'abord sur l'ensemble de la zone d'étude, puis subdivisés entre zone de Pallières et zone de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille/Carnoulès.

La représentation synthétique des fourchettes statistiques des principaux éléments à travers les différentes lithologies a permis de regrouper des faciès pour lesquels il a été possible de définir un ELT commun (Figure 75).

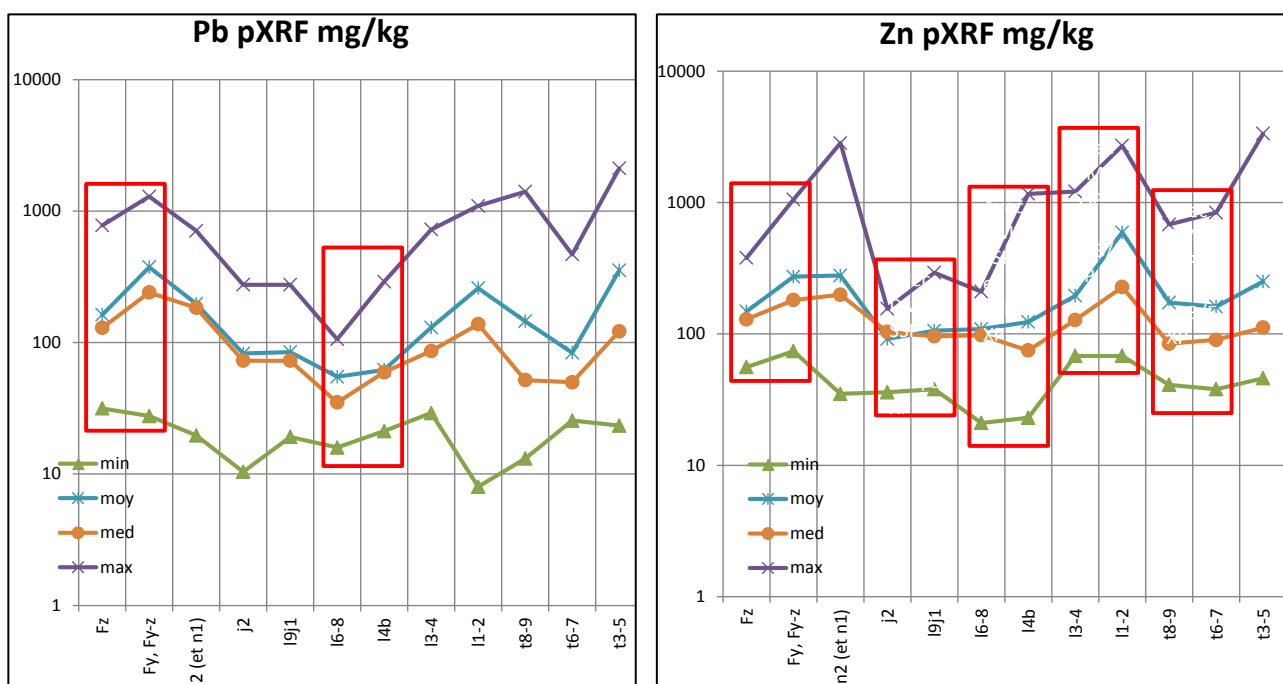


Figure 75 : Profil des teneurs (mini, moyenne, médiane, maxi) pour les éléments plomb et zinc et regroupement de faciès

À l'échelle de la zone d'étude, les différentes minéralisations et indices identifiés sont susceptibles d'interférer, tant au niveau des zones d'impacts que par la coalescence des anomalies géochimiques naturelles.

Il est également plausible que des minéralisations non répertoriées contribuent aux anomalies géochimiques identifiées lors de l'inventaire régional.

³³ Rapport disponible sur le CD-ROM joint à la présente étude.

À titre d'exemple, une carte de distribution des teneurs en Zn en sols et sédiments (Figure 76) montre que ces teneurs dépassent 275 mg/kg largement au-delà des zones minières principales.

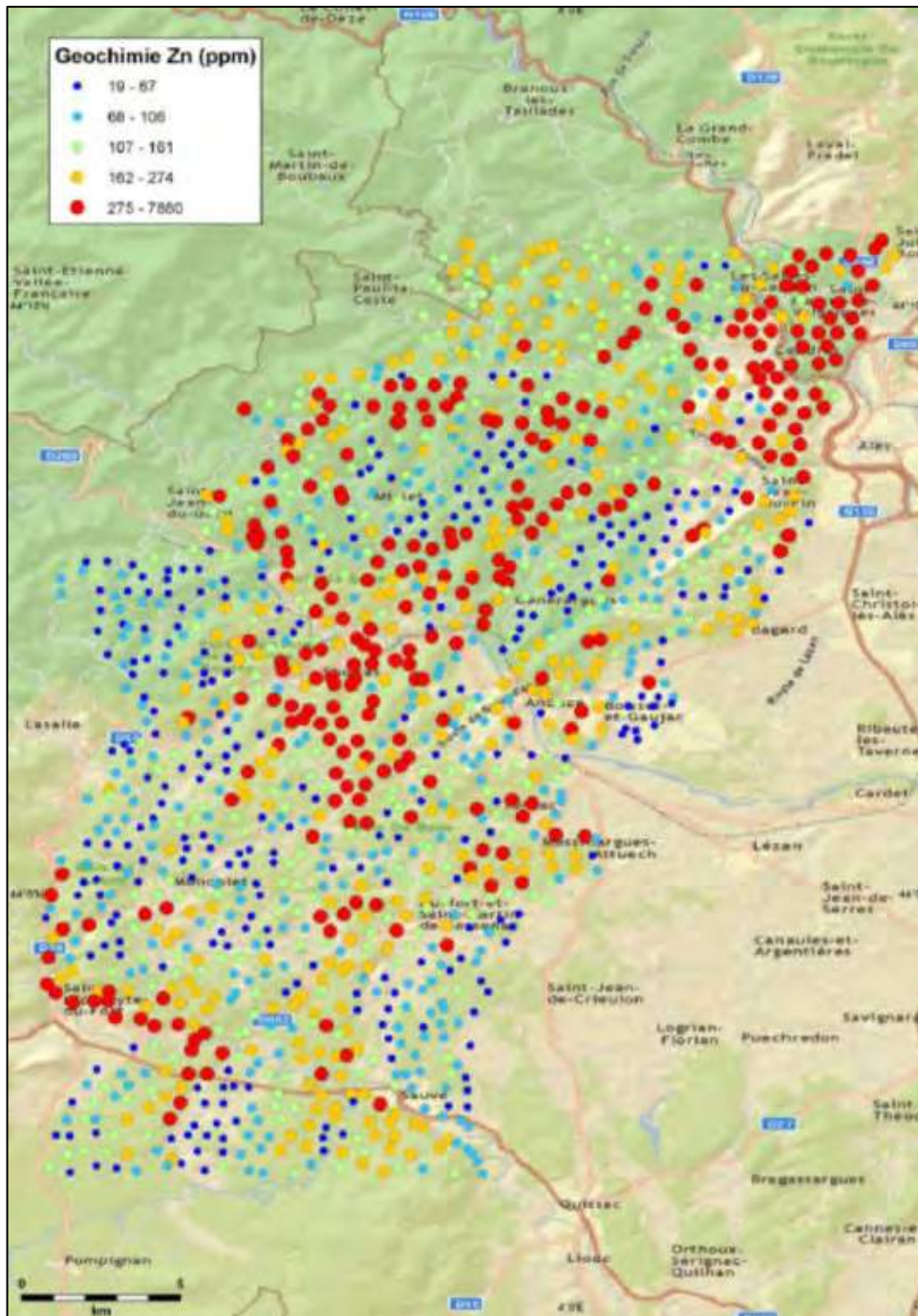


Figure 76 : Localisation des points de prélèvements de géochimie sols et stream sediment de l'Inventaire minier dans un rayon d'environ 15 km autour du gisement de la Croix de Pallières, exemple des résultats obtenus pour le zinc (Source : Gouin & Bailly, 2011)

Synthèse et valeurs retenues pour les Environnements Locaux témoins

Les ELT ont été déterminés en excluant les zones ayant connu des activités minières, même anciennes ou d'exploration.

Les valeurs ELT pour le secteur d'étude sont plus élevées que celles habituellement constatées dans les formations sédimentaires comparables hors des régions minières. Ces valeurs reflètent les anomalies géochimiques naturelles entourant les mines et indices, indépendamment de toute activité anthropique. Les éléments pour lesquels le contraste est le plus important correspondent aux principaux traceurs de l'activité minière du secteur (arsenic, cadmium, plomb et zinc).

Les profils géochimiques des éléments majeurs varient avec la profondeur, en fonction des processus pédogénétiques, mais varient peu pour les éléments traces, à la seule exception du cuivre dans les vignes.

Les gammes de valeurs ELT pour les principales unités lithologiques, regroupées en 8 familles par affinités minéralogiques et lithogéochimiques, sont synthétisées dans les Tableaux 57 et 58 suivants.

Aucun ELT n'a été élaboré pour les végétaux.

Formation	Usage	Profondeur	Gammes d'ELT déterminées (mg/kg)																	
			Al	Sb	Ag	As	Ba	Cd	Cr	Co	Cu	Fe	Mn	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn	U	Th
Fz, Fy Alluvions	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 20 000	5-30	<5	20- 200	100- 600	1-10	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	200- 2 000	<1	<30	50- 400	<5	100- 300	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
n2 Crétacé	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 10 000	2-20	<5	10-50	100- 300	1-2	10-20	<20	<50- 200	10 000- 30 000	200- 1 000	<1	<20	30- 200	<5	100- 300	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
J2 I9-J1 Jurassique	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 20 000	2-30	<5	10- 100	100- 400	1-2	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	200- 2 000	<1	<30	25- 200	<5	25- 100	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
I6-8 I5-I5b I4b Lias sup.	Jardin potager	0-30 cm	10 000- 25 000	2-30	<5	20-75	100- 400	1-5	10-50	<20	<50- 200	10 000- 50 000	200- 1 000	<1	<30	30- 100	<5	50- 300	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
I3-4 I1-2 Lias inf. à moyen	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 15 000	2-40	<5	20- 200	200- 1 000	2-10	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	500- 5 000	<1	<30	30- 500	<5	30- 1 500	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
I1a Lias inf.	Jardin potager	0-30 cm	<i>non déterminé</i>																	
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
t8-9, t6-7, t3-5 Trias	Jardin potager	0-30 cm	10 000- 20 000	2-40	<5	20-40	200- 2 000	2-10	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	100- 2 000	<1	<30	30- 300	<5	30- 300	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
γ granite	Jardin potager	0-30 cm	<i>non déterminé</i>																	

Tableau 57 : Gammes ELT synthétiques, basé sur les mesures pXRF et les analyses en laboratoire sur le secteur de la Croix-de-Pallières

Formation	Usage	Profondeur	Gammes d'ELT déterminées (mg/kg)																	
			Al	Sb	Ag	As	Ba	Cd	Cr	Co	Cu	Fe	Mn	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn	U	Th
Fz, Fy alluvions	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 20 000	5-30	<5	50- 100	100- 600	1-2	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	200- 2 000	<1	<30	50- 200	<5	60- 150	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
n2 Crétacé	Jardin potager	0-30 cm	<i>non déterminé</i>																	
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
J2 I9-J1 Jurassique	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 20 000	2-30	<5	10-50	100- 400	1-2	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	200- 2 000	<1	<30	25- 100	<5	25- 150	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
I6-8 I5-I5b I4b Lias sup.	Jardin potager	0-30 cm	10 000- 25 000	2-15	<5	25-75	100- 400	1-10	10-50	<20	<50- 200	10 000- 50 000	200- 1 000	<1	<30	30- 150	<5	50- 200	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
I3-4 I1-2 Lias inf. à moyen	Jardin potager	0-30 cm	5 000- 15 000	2-20	<5	20- 100	200- 1 000	2-10	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	500- 5 000	<1	<30	30- 300	<5	30- 500	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
I1a Lias inf.	Jardin potager	0-30 cm	10 000- 20 000	2-10	<5	20-50	200- 500	1-2	10-50	<20	<50- 200	20 000- 50 000	500- 1 000	<1	<30	50- 100	<5	50- 250	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
t8-9, t6-7,t3-5 Trias	Jardin potager	0-30 cm	10 000- 20 000	2-40	<5	20- 400	200- 2 000	2-20	10-30	<20	<50- 200	10 000- 70 000	100- 2 000	<1	<30	50- 800	<5	40- 600	<1	<5
	Jardin d'agrément	0-2 cm																		
		2-10 cm																		
γ granite	Jardin potager	0-30 cm	<i>n.d.</i>	5-30	<5	20- 200	1 000- 20 000	1-2	<100	<20	<50- 200	15 000- 30 000	200- 2 000	<1	<30	200- 400	<5	25- 150	1-10	<5

Tableau 58 : Gammes ELT synthétiques, basé sur les mesures pXRF et les analyses en laboratoire sur le secteur de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille/Carnoulès

1.5 Mise à jour du schéma conceptuel - Volet sanitaire

Sur la base des résultats des investigations, le schéma conceptuel préliminaire est mis à jour.

À l'issue des investigations, les voies d'exposition retenues pour les foyers investigués sont les suivantes :

- l'ingestion non intentionnelle de sol de surface pour les enfants les plus exposés au regard de leur comportement « porter main-bouche » que ce soit sur des zones de terre à nue, enherbées ou cultivées. Les adultes sont également considérés, notamment lors des activités de jardinage ;
- l'ingestion de plantes potagères, de fruits ou d'herbes aromatiques potentiellement contaminées par les sols ou l'eau servant à l'arrosage. La méthodologie de l'IEM indique que si un sol ne présente pas de risque par ingestion directe, il apparaît peu pertinent de caractériser l'état des végétaux qui y sont cultivés pour évaluer les risques liés à leur ingestion. Cette voie d'exposition est toutefois retenue en première approche pour évaluer la part des risques liés à l'ingestion de végétaux conjointement avec ceux liés à l'ingestion de sol ;
- l'ingestion d'eau : l'eau souterraine et l'eau de surface servant à l'arrosage des jardins ou le remplissage de piscine ont été investiguées. En raison de l'usage des eaux, l'ingestion non intentionnelle d'eau est retenue tout en précisant qu'aucune consommation directe comme eau potable n'a été rapportée à l'exception de deux foyers.

En rappel, l'IEM est uniquement basée sur des mesures dans les milieux d'exposition des populations. Aucune modélisation de transfert et d'exposition n'a été réalisée.

Le Tableau 59 présente les sources, les voies de transfert et d'exposition, et les enjeux à protéger retenus pour la présente étude, sur la base des observations de terrain, des résultats analytiques et de l'interview des usagers pour les *scenarii* d'exposition.

Source	Voies de transfert	Voies d'exposition	Enjeux à protéger
Sol	Contact direct	Ingestion non intentionnelle de sol	Adultes et enfants - jardin potager Adultes et enfants - jardin d'agrément
	Transfert dans les végétaux (potager)	Consommation de végétaux autoproduits	Adultes et enfants
Eau	Arrosage du jardin	Consommation de végétaux autoproduits	Adultes et enfants
		Ingestion non intentionnelle d'eau	Adultes et enfants
	Baignade	Ingestion non intentionnelle d'eau	Adultes et enfants

Tableau 59 : Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires

1.6 Evaluation des risques sanitaires

1.6.1 Evaluation de la toxicité

L'évaluation de la toxicité d'une substance est composée de deux étapes :

- l'identification du potentiel dangereux de la substance considérée, c'est-à-dire les effets indésirables que la substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme ;
- la définition des relations dose-effets et dose-réponse, c'est-à-dire la relation quantitative entre la dose ingérée ou la concentration inhalée et l'incidence de l'effet délétère. Cette relation est traduite par la Valeur Toxicologique de Référence (VTR).

Les effets induits par les substances retenues dans le cadre de la présente évaluation des risques sanitaires, ainsi que leur classe de cancérogénicité sont présentés dans le rapport sanitaire INERIS.

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) ont été choisies conformément aux instructions des ministères en charge de la santé et de l'environnement (cf. circulaire DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014³⁴), relatives entre autres aux modalités de sélection des VTR.

En outre, la position de l'INERIS est de proposer la meilleure approche, au vu des connaissances disponibles ; le niveau d'approfondissement vers la meilleure connaissance disponible est proportionné aux enjeux. Ainsi, ont été pris en compte les avis d'experts toxicologues lorsqu'ils étaient disponibles pour les substances étudiées, notamment ceux de l'INERIS.

En l'absence de valeurs toxicologiques de référence pertinentes pour le thallium, les calculs de risque n'ont pas pu être conduits pour cette substance. Par ailleurs, à défaut d'une spéciation connue pour le mercure dans les sols, il a été retenu, selon une approche conservatoire, la forme méthylmercure affichant la VTR la plus faible, donc la plus pénalisante.

Le Tableau 60 synthétise les Valeurs Toxicologiques de Références (VTR) retenues pour une exposition chronique dans le cadre de cette évaluation des risques sanitaires, compte tenu de la liste des substances préétablie (section 1.3.2.1).

³⁴ La démarche de choix des VTR indiquée permet une démarche de choix approfondie conduite par les toxicologues de l'INERIS.

Substance	VTR à seuil (mg/kg.j)	Organisme élaborateur	VTR sans seuil (mg/kg.j) ¹	Organisme élaborateur
Aluminium	1,00E+00	ATSDR (2008)	<i>Non concerné</i>	-
Antimoine	4,00E-04	US EPA (1991)	<i>Non concerné</i>	-
Arsenic	4,50E-04	Fobig (2009)	1,50E+00	US EPA (1998), OEHHA (2009)
Baryum	2,00E-01	ATSDR (2007)/ US EPA (2005)	<i>Non concerné</i>	-
Cadmium	3,60E-04	EFSA (2011)	<i>Non concerné</i>	-
Chrome III (sels solubles)	5,00E-03	RIVM (2001)	<i>Non concerné</i>	-
Cobalt	1,60E-03	AFSSA (2010)	<i>Non concerné</i>	-
Cuivre	1,40E-01	RIVM (2001)	<i>Non concerné</i>	-
Fer	8,00E-01	OMS/FAO (1983)	<i>Non concerné</i>	
Manganèse	1,40E-01	US-EPA (1996)	<i>Non concerné</i>	-
Mercuré inorganique	6,60E-04	INERIS (2014)	<i>Non concerné</i>	-
Nickel	1,10E-02	OEHHA (2012)	<i>Non concerné</i>	-
Plomb	6,30E-04 ³⁵	ANSES (2013)	8,50E-03	OEHHA (2011)
Thallium	nc	-	<i>Non concerné</i>	-
Zinc	3,00E-01	US EPA (2005)	<i>Non concerné</i>	-

Tableau 60 : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues par ingestion

1.6.2 Evaluation des expositions

L'évaluation de l'exposition consiste, d'un côté, à identifier les personnes exposées (âge, sexe, caractéristiques physiologiques, budgets espace-temps, etc.) et les voies d'exposition / de pénétration des substances. De l'autre, elle doit tenir compte de la fréquence, de la durée et de l'intensité de l'exposition à ces substances - exprimée par une dose moyenne journalière pour chaque voie pertinente.

Les choix des valeurs des paramètres d'exposition ont été réalisés de façon raisonnablement conservatoire en fonction des témoignages recueillis auprès des usagers rencontrés ou interrogés à distance. Tous les usages conduisant à une exposition vis-à-vis des milieux ont été étudiés.

Pour les sols et les végétaux consommables, une approche conservatoire a été retenue en considérant la biodisponibilité des métaux égale à 100%. Ce paramètre, qui caractérise la fraction absorbée d'une substance, peut être approché, notamment par la bioaccessibilité (fraction d'une substance libérée dans les sucs gastro-intestinaux (humains) et donc disponible pour absorption).

De plus, lorsque plusieurs échantillons de sol sont prélevés sur une zone liée à un usage, les concentrations maximales sont retenues en vue de considérer les zones les plus impactées.

Certains paramètres sont issus de l'outil de modélisation et de simulation MODUL'ERS mis à disposition par l'INERIS pour estimer les expositions et les risques sanitaires. Cet outil permet à l'utilisateur de définir de 1 à 10 classes d'âge pour estimer les niveaux

³⁵ 15 µg/L ce qui correspond à 6,30E-04 en prenant l'hypothèse d'une exposition exclusive alimentaire.

d'exposition et de risque, de manière plus ou moins précise, en fonction des besoins et des données disponibles.

En effet, il a été identifié que les enfants sont des cibles plus sensibles aux contaminants que les adultes. En scénario résidentiel, leur niveau d'exposition, compte-tenu de leur activité (contact main-bouche, etc.) et de leur poids est généralement proportionnellement plus élevé que celui des adultes (source : INERIS 2015). Ces classes d'âge permettent de prendre en compte les conditions d'exposition spécifiques des jeunes enfants et ne pas sous-estimer leurs niveaux d'exposition et de risque.

Compte-tenu de ces impératifs, sept classes d'âge ont été prédéfinies dans MODUL'ERS :

- classe 1 : de 0 à 1 an,
- classe 2 : de 1 à 3 ans,
- classe 3 : de 3 à 6 ans,
- classe 4 : de 6 à 11 ans,
- classe 5 : de 11 à 15 ans,
- classe 6 : de 15 à 18 ans,
- classe 7 : les plus de 18 ans.

Chaque classe d'âge inclut la borne inférieure et exclut la borne supérieure. Le découpage retenu est en grande partie lié aux sources d'informations disponibles pour définir les quantités d'aliments ingérés (cf. INERIS 2015).

Le Tableau 61 présente les classes d'âges et leur durée d'exposition associée ainsi que les masses corporelles.

Classes d'âges dans MODUL'ERS (ans)		Durée d'exposition associée (ans)	Masses corporelles dans MODUL'ERS (kg)
CLASSE 1	0 – 1	1	7,6
CLASSE 2	1 – 3	2	12,4
CLASSE 3	3 – 6	3	17,8
CLASSE 4	6 – 11	5	28,7
CLASSE 5	11 – 15	4	47,2
CLASSE 6	15 – 18	3	60,0
CLASSE 7	Plus de 18	52	70,4

Tableau 61 : Détermination des classes d'âges (source : INERIS 2015)

Pour répondre à l'IEM, les classes seront examinées en fonction des réponses à l'enquête des usages : 3-6 ans ou 6-11 ans et plus de 18 ans. Pour le scénario générique, la classe 1-3 ans sera examinée étant la plus conservatoire pour des enfants pouvant marcher.

Le Tableau 62 et le Tableau 63 présentent les valeurs des paramètres temporels retenues pour la voie ingestion de sols et la voie ingestion de végétaux pour les enfants et les adultes.

L'équation permettant de calculer une dose d'exposition pour la voie d'exposition par ingestion est donnée ci-après, ainsi que les paramètres associés.

$$DJE_{ij} = \frac{C_i \times Q_{ij} \times F \times T}{P \times T_m}$$

avec

Symbole	Paramètres	Dimensions
DJE _{ij}	dose d'exposition moyenne sur la période d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j	M M ⁻¹ T ⁻¹
C _i	concentration d'exposition relative au milieu i (sol, aliments, eau...)	M M ⁻¹
Q _{ij}	quantité de milieu i, c'est-à-dire de sol, d'eau... administrée par la voie j par unité de temps d'exposition (exprimée par rapport à la concentration dans le sol)	M T ⁻¹
F	fréquence d'exposition : fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition (heures ou jours) sur le nombre d'unités de temps de l'année	
P	poids corporel de la personne	M
T	durée d'exposition	T
T _m	période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée ; pour une substance à effet à seuil T = T _m et pour une substance à effet sans seuil, T _m est assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans) ³⁶	T

³⁶ Cette distinction repose sur l'hypothèse d'un mécanisme d'action différent dans chacun des deux cas. Pour les effets à seuil, le risque est associé au dépassement d'une dose donnée pendant la période d'exposition. Pour les effets sans seuil, il est considéré que l'effet de chaque dose reçue isolément s'ajoute sans aucune perte et que la survenue de la réponse cancéreuse est fonction de la somme totale des doses reçues ; une forte dose sur une courte période produit le même effet qu'une plus faible dose reçue sur une période plus longue. Dans ce cas, le risque s'exprime sous la forme d'une probabilité d'occurrence qui augmente avec la dose reçue tout au long de la vie.

Milieux et voies d'exposition	Scenarii	Cibles/enjeux	Paramètres		Sources
INGESTION NON INTENTIONNELLE DE SOL DE SURFACE	Activités récréatives dans un jardin / espace vert Activités de jardinage dans un jardin potager	ADULTE (PLUS DE 18 ANS)	Âge (ans)	18-70	INERIS, 2015 ³⁷
			Poids (kg)	70,4	INERIS, 2015
			Q _{ingestion} (mg/j)	50	US EPA, 2011 ³⁸
			Fréquence d'exposition (j _{exposition} /an)	Variable	Estimation réalisée au cas par cas en fonction des informations recueillies sur le terrain en fonction du temps d'exposition
			T (ans - durée de la période d'exposition)	52	Estimation INERIS basée sur l'hypothèse que l'activité est initiée à 18 ans
			Tm (ans)	52 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)
		ENFANT DE 3-6 ANS / 6-11 ANS	Âge (ans)	3-6 / 6-11	INERIS, 2015
			Poids (kg)	17,8 / 28,7	INERIS, 2015
			Q _{ingestion} (mg/j)	91 / 91	pour l'enfant de moins de 6 ans : InVS INERIS, 2012 ³⁹ pour l'enfant de plus de 6 ans, choix d'expert INERIS
			Fréquence (j _{exposition} /an)	Variable	Estimation réalisée au cas par cas en fonction des informations recueillies sur le terrain en fonction du temps d'exposition
			T (ans - durée de la période d'exposition)	3 / 5	INERIS, 2015
			Tm (ans)	3 / 5 70 / 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)
		ENFANT DE 1-3 ANS SCENARIO GÉNÉRIQUE	Âge (ans)	1-3	INERIS, 2015
			Poids (kg)	12,4	INERIS, 2015
			Q _{ingestion} (mg/j)	91	InVS INERIS, 2012
			Fréquence (j _{exposition} /an)	Variable	234 jours, GEODERIS, 2015 ⁴⁰
			T (ans - durée de la période d'exposition)	2	Durée conventionnelle pour les enfants
			Tm (ans)	2 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)

Tableau 62 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scenarii associés à la voie ingestion de sol

³⁷ Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS, INERIS-DRC-14-141968-11173B, 21/02/2015

³⁸ U.S. EPA. Exposure Factors Handbook 2011 Edition (Final Report). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-09/052F, 2011

³⁹ Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des polluants : état des connaissances et propositions – InVS – INERIS, 2012

⁴⁰ Valeur par défaut proposée dans le rapport GEODERIS N2015/014DE-15NAT24080 (9/04/2015) pour le scénario usage générique développé pour les enfants de moins de 6 ans à raison de 234 jours/an (365 jours auxquels sont retranchés 15 jours de vacances, pondérés au 1/3 pour des raisons de mauvais temps)

Milieux et voies d'exposition	Scenarii	Cibles/enjeux	Paramètres		Sources
INGESTION DE VEGETAUX POTAGERS AUTOPRODUITS	Consommation de végétaux	ADULTE (PLUS DE 18 ANS)	Âge (ans)	18-70	INERIS, 2015
			Poids (kg)	70,4	INERIS, 2015
			Fréquence (j _{exposition} /an)	365	Par convention, en lien avec le mode de calcul de la quantité ingérée
			Quantité ingérée par jour – légume feuille (g/j)	6	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – légume racine (g/j)	3	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – légume fruit (g/j)	27,5	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – tubercule (g/j)	14,5	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – fruit (g/j)	16	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – herbes aromatiques (g/j)	5	Estimation INERIS
			T (ans - durée de la période d'exposition)	52	INERIS, 2015
			Tm (ans)	52 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)
		ENFANT DE 3-6 ANS / 6-11 ANS	Âge (ans)	3-6 / 6-11	INERIS, 2015
			Poids (kg)	17,8 / 28,7	INERIS, 2015
			Fréquence (j _{exposition} /an)	365	Par convention, en lien avec le mode de calcul de la quantité ingérée
			Quantité ingérée par jour – légume feuille (g/j)	1,9 / 2,5	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – légume racine (g/j)	1,775 / 1,75	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – légume fruit (g/j)	16,5 / 16	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – tubercule (g/j)	11,5 / 11,5	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – fruit (g/j)	9 / 9	INERIS, 2015
			Quantité ingérée par jour – herbes aromatiques (g/j)	2 / 5	Estimation INERIS
			T (ans - durée de la période d'exposition)	3 / 5	INERIS 2015
			Tm (ans)	2 / 5 70 / 70	Pour les effets à seuil : T = Tm Pour les effets sans seuil : durée assimilée à la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)

Tableau 63 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scenarii associés à la voie ingestion de végétaux

➤ Quantité ingérée de sol et de poussières issues du sol

▪ Enfant

La quantité ingérée de sol et de poussières issues du sol par un enfant est un élément largement débattu en matière d'évaluation des risques liés aux sites et sols pollués. De nombreuses études de mesure d'ingestion de particules de sol ont été menées⁴¹, ainsi que quelques études de synthèse durant ces dernières années en Europe⁴².

Plus particulièrement, pour la cible enfant, deux synthèses ont été élaborées en France (Guide pratique - Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des polluants : état des connaissances et propositions - InVS - INERIS, 2012) et en Belgique (région flamande) (Van Holderbeke et al. 2008).

La valeur du paramètre d'exposition quantité de sol ingérée retenue pour la période enfant considérée dans la présente étude (de 6 mois jusqu'à l'âge de 6 ans) est de 91 mg/j. Cette valeur est le 95^{ème} percentile présenté dans le document InVS et INERIS (2012) pour l'enfant de moins de 6 ans. Pour information, la valeur retenue est conservatoire, notamment au regard de l'étude de l'OVAM (2007) qui indique une valeur moyenne comprise entre 40 et 80 mg/j. Quant à l'étude de l'US EPA (2011), celle-ci indique une valeur moyenne de 100 mg/j.

Il n'est pas étudié dans le cadre de la présente étude, mais il convient de signaler le cas d'un enfant présentant un comportement particulier de type Pica, pour lequel la quantité ingérée de sol à retenir est plus importante (5 000 mg/j⁴³).

▪ Adulte

En rappel, en cohérence avec le schéma conceptuel, la voie ingestion de sol est principalement considérée pour un adulte effectuant des travaux de jardinage.

La quantité de sols et poussières ingérée par un adulte est également mal connue.

Chez les adultes, une seule étude a été menée. Il s'agit de l'étude de Calabrese et al. (1990). Les mesures indiquaient une ingestion d'environ 50 mg/j. Mais cette étude, portant sur un effectif restreint, ne distingue pas les individus selon leur type d'activité et le temps passé à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment.

À partir d'hypothèses sur la surface corporelle et les fréquences de contact avec le sol et les poussières, Hawley (1985) estime qu'un adulte ingère une quantité de sol et de poussières de :

- 0,5 mg/j dans sa pièce de séjour ;
- 110 mg/j, s'il fréquente une zone empoussiérée comme un grenier ou un sous-sol ;
- 480 mg/j lors de travaux de jardinage.

⁴¹ Hawley, 1997; Binder et al. 1986 ; Clausing et al. 1987 ; Thompson et al. 1991, Calabrese et al. 1998, 1989, 1990, 1991, 1995, 1997, 1998 ; Stanek et al. 2000, 2001, 2006 ; etc.

⁴² Glorennec 2005, 2006 ; Van Holderbeke et al. 2008 ; Dor et al. 2009 ; etc.

⁴³ Calabrese EJ, Stanek EJ, Gilbert CE. Evidence of soil-pica behavior and quantification of soil ingested. Hum Exp Toxicol 1991 ; 10 : 245-249. Calabrese EJ, Stanek EJ. Soil pica: not a rare event. J Environ Sci Health [C] 1993 ; A28 : 373-384.

Dans son guide pour l'évaluation des risques, l'US EPA (2011) propose comme valeur par défaut 50 mg/j de sol ingéré par un adulte dans un scénario résidentiel et dans un scénario industriel.

Au regard de ces données et en l'absence de données spécifiques aux *scenarii* étudiés dans la présente étude, une valeur de 50 mg/j est retenue. Elle apparaît pertinente au regard de l'activité en lien avec un jardin potager qui comporte des périodes de bêchage, de plantation des légumes, d'entretien du jardin et de récolte des légumes et également de mise au « repos ». En revanche, la valeur de Hawley (1985) de 480 mg/j pour les *scenarii* avec activités de jardinage n'apparaît pas pertinente pour l'ensemble des activités de jardinage.

➤ Quantité ingérée de végétaux

MODUL'ERS propose les quantités journalières consommées par l'Homme pour les différentes classes d'âge présentées précédemment. Les sources d'information accessibles au public utilisées pour renseigner les quantités d'aliments solides, consommés par la population française en fonction de l'âge sont listées dans le rapport INERIS 2015 (Tableau 64).

Dans un jardin de taille restreinte, les récoltes ne permettent pas de subvenir à la consommation annuelle de la famille. En considérant l'achat de végétaux dans le commerce, le taux d'autarcie issu de la littérature est inférieur à 100 %.

Les potagers investigués ne permettent pas d'assurer la consommation annuelle des foyers.

Concernant la consommation des végétaux, la valeur ponctuelle a été calculée à partir des données de l'INSEE (1994) relatives aux ménages possédant un jardin. Elle tient compte des quantités autoproduites et de celles reçues en dons. La borne inférieure de 10% à 25% selon les familles de végétaux considérée correspond à l'autoconsommation de la population générale (source : INERIS 2015).

Classes d'âges dans Moduler's	Unités	0 - 1 an	1 - 3 ans	3 - 6 ans	6 - 11 ans	11 - 15 ans	15 - 18 ans	plus de 18 ans
Masse de fruits consommés par jour	(kgfrais/j)	1,60E-02	5,30E-02	9,00E-02	9,00E-02	8,30E-02	8,20E-02	1,60E-01
<i>Part de la consommation de fruits, exposée à la contamination</i>	%	10	10	10	10	10	10	10
Masse de fruits consommés par jour pour l'étude	(gfrai/j)	1,60	5,30	9,00	9,00	8,30	8,20	16,00
Masse de tubercules consommés par jour	(kgfrais/j)	1,80E-02	5,20E-02	4,60E-02	4,60E-02	5,80E-02	6,00E-02	5,80E-02
<i>Part de la consommation de tubercules, exposée à la contamination</i>	%	25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Masse de tubercules consommés par jour dans l'étude	(gfrai/j)	4,50	13,00	11,50	11,50	14,50	15,00	14,50
Masse de légumes-feuilles consommés par jour	(kgfrais/j)	6,60E-03	2,20E-02	7,60E-03	1,00E-02	1,20E-02	1,20E-02	2,40E-02
<i>Part de la consommation de légumes-feuilles, exposée à la contamination</i>	%	25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Masse de légumes-feuilles consommés par jour dans l'étude	(gfrai/j)	1,65	5,50	1,90	2,50	3,00	3,00	6,00
Masse de légumes-fruits consommés par jour	(kgfrais/j)	1,10E-02	4,00E-02	6,60E-02	6,40E-02	7,00E-02	7,20E-02	1,10E-01
<i>Part de la consommation de légumes-fruits, exposée à la contamination</i>	%	25	25	25	25	25	25	25
Masse de légumes-fruits consommés par jour dans l'étude	(gfrai/j)	2,75	10,00	16,50	16,00	17,50	18,00	27,50
Masse de légumes-racines consommés par jour	(kgfrais/j)	1,50E-02	2,60E-02	7,10E-03	7,00E-03	8,60E-03	8,90E-03	1,20E-02
<i>Part de la consommation de légumes-racines, exposée à la contamination</i>	%	25	25	25	25	25	25	25
Masse de légumes-racines consommés par jour dans l'étude	(gfrai/j)	3,75	6,50	1,78	1,75	2,15	2,23	3,00
Masse d'herbes aromatiques consommées par jour utilisées dans l'étude (source : jugement)	(gfrai/j)	2,00E+00	2,00E+00	2,00E+00	5,00E+00	5,00E+00	5,00E+00	5,00E+00
<i>Part de la consommation d'herbes aromatiques exposée à la contamination</i>	%	100	100	100	100	100	100	100
Masse d'herbes aromatiques consommées par jour utilisées dans l'étude	(gfrai/j)	2,00	2,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Tableau 64 : Quantité de végétaux ingérés (source : INERIS 2015)

2 RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

Les *scenarii* d'exposition ont été déterminés pour chaque enjeu en fonction des gammes de concentrations obtenues d'une part et des usages constatés sur site d'autre part.

Les résultats des calculs de risques sanitaires associés aux différents *scenarii* retenus sont présentés en détail dans le rapport sanitaire INERIS-DRC-19-175513-00361A. Les résultats sont présentés sous la forme de fiches de synthèse, rappelant :

- les *scenarii* retenus pour chaque enjeu (situation générale, description succincte des usages, scénario d'exposition retenu et principaux paramètres d'exposition, échantillons prélevés) ;
- les teneurs associées à l'Environnement Local Témoin ;
- les références des échantillons concernés pour le scénario considéré ou les concentrations maximales quand plusieurs échantillons étaient concernés (approche conservatoire) ;
- les résultats des calculs de risques sanitaires.

Les Tableaux 65 à 70 synthétisent pour chaque commune :

- les résultats des calculs de risques sanitaires, pour l'ensemble des *scenarii* associés à l'ingestion non intentionnelle de sol et à la consommation de végétaux autoproduits ;
- les substances associées aux risques sanitaires ;
- les dépassements des limites et/ou références de qualité pour les substances chimiques dans les eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 et indiquées en Figure 55.

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
THOIRAS	THO1	Terrain en friche - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (40 µg/l), le fer (1,1 mg/l) et le manganèse (324 µg/l)
			Adulte			
		Forêt - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 1 800 mg/kg	
			Adulte			
		Ancien verger - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 456 mg/kg Cadmium : 30 mg/kg Plomb : 4 080 mg/kg	
			Adulte			
	THO2	Habitation sur dépôt, centre - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 52 mg/kg Arsenic : 496 mg/kg Cadmium : 75 mg/kg Plomb : 13 200 mg/kg	Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires
			Adulte			
Habitation sur dépôt, proche ancienne caravane - Activités ou jeux en extérieur		Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 97 mg/kg Arsenic : 7 560 mg/kg Cadmium : 25 mg/kg Plomb : 678 mg/kg		
		Adulte				

Tableau 65 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols et de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Thoiras

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
SAINT-FELIX-DE-PALLIERES	SFDP1	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 75 mg/kg Arsenic : 362 mg/kg Plomb : 1 560 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte			
	SFDP2	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 2 370 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte			
		Zone fil à linge - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 8 030 mg/kg	
			Adulte			
		Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 382 mg/kg Cadmium : 15 mg/kg Plomb : 3 980 mg/kg	
			Adulte			
		Zone barbecue - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 72 mg/kg Arsenic : 324 mg/kg Plomb : 11 800 mg/kg	
			Adulte			
	SFDP3	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 492 mg/kg Plomb : 6 810 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte			
		Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 63 mg/kg Arsenic : 619 mg/kg Plomb : 4 490 mg/kg	
			Adulte			
	Ingestion de végétaux (pomme de terre)	Adulte	Etat compatible	Aucune		
	SFDP4	Jardin d'agrément devant et aire de jeux enfants - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 308 mg/kg Plomb : 2 600 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément derrière, piscine - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 415 mg/kg Cadmium : 20 mg/kg Plomb : 13 300 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 371 mg/kg Cadmium : 24 mg/kg Plomb : 6 960 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
Adulte						
Ingestion de végétaux (prune)	Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune			
Adulte						
SFDP5	Jardin d'agrément devant la maison - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 97 mg/kg Arsenic : 383 mg/kg Fer : 90 700 mg/kg Plomb : 12 700 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	
		Adulte				
	Ancien jardin potager en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 374 mg/kg Cadmium : 20 mg/kg Plomb : 7 940 mg/kg		
		Adulte				
	Jardin d'agrément autour et derrière de la maison - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 148 mg/kg Arsenic : 368 mg/kg Fer : 84 100 mg/kg Plomb : 20 100 mg/kg		
		Adulte				
	Terrain escarpé montagneux - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 94 mg/kg Plomb : 11 000 mg/kg		
Ingestion de végétaux (thym, romarin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,3 mg/kg MF Plomb : 3,8 mg/kg MF			

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
SAINT-FELIX-DE-PALLIERES	SFDP6	Proche habitation, forêt et zone de jeux - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat compatible	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée	Pas de dépassement des valeurs réglementaires
			Adulte			
		Zone peu utilisée proche dépôt - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 1 990 mg/kg	
			Adulte			
	Ancien potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat compatible	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		
		Adulte				
	Ingestion de végétaux (figue, thym, romarin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,99 mg/kg MF Plomb : 18 mg/kg MF		
	SFDP7	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Cadmium : 27,4 mg/kg Plomb : 4 530 mg/kg	
			Adulte			
		Poulailler - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 52 mg/kg Plomb : 1 160 mg/kg	
			Adulte			
SFDP8	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 715 mg/kg		
		Adulte	Etat compatible	Aucune		
	Ancien potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat compatible	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		
		Adulte				

Tableau 66 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols, de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Saint-Félix-de-Pallières

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
CORBES	COR1	Zone devant la maison, proche nouvelles cabanes - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 367 mg/kg Plomb : 1 170 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (14 µg/l)
			Adulte			
	COR2	Zone sur faïsse derrière habitations - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 432 mg/kg Cadmium : 14 mg/kg Plomb : 1 380 mg/kg	
			Adulte			

Tableau 67 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols et d'eaux pour les foyers investigués sur la commune de Corbès

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
SAINT-SEBASTIE N-D'AIGRE FEUILLE	SDA1	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires
			Enfant 6-11 ans			
			Adulte			
		Jardin potager / serre - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		
			Enfant 6-11 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément, zone de jeux des enfants - cabane	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		
			Enfant 6-11 ans			
			Adulte			
		Ingestion de végétaux (salade, tomate, melon, romarin, courgette, pomme, carotte, concombre)	Enfant 6-11 ans	Compatible	Aucune	
			Adulte			
		SDA2	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	
	Enfant 3-6 ans					
	Adulte					
	Champ d'accès à la source - Activités ou jeux en extérieur		Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
	Ingestion de végétaux (romarin, thym, mûres)	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 0,5 mg/kg MF Plomb : 4,7 mg/kg MF		
		Adulte				
	SDA3	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 515 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte	Etat compatible	Aucune	
	SDA4	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 2 030 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte			
	SDA5	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (149 µg/l), le fer (2 mg/l), le plomb (434 µg/l) et le manganèse (5 480 µg/l)
			Adulte			
		Zone de pâture des moutons - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 1 280 mg/kg	
			Adulte			
	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée			
Adulte						
Ingestion de végétaux (mûre, figue, prune, raisin, menthe)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,2 mg/kg MF			
SDA6	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations proches des valeurs réglementaires pour l'arsenic	
		Adulte				
Ingestion de végétaux (raisin)	Adulte	Etat compatible	Aucune			
	SDA7	Jardin d'agrément proche piscine - Activités en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		
Adulte						
Jardin d'agrément en terrasse - Activités ou jeux en extérieur		Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée			
	Adulte					
Ingestion de végétaux (figue, menthe)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,3 mg/kg MF			
SDA8	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 1 920 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le manganèse (147 µg/l)	
		Adulte	Etat compatible	Aucune		
	Zone dans la montagne - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée			
		Générique adulte				
Ingestion de végétaux (figue, verveine, raisin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,8 mg/kg MF			

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
SAINT-SEBASTIE N-D'AIGRE FEUILLE	SDA9	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 1 830 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte			
	SDA10	Ingestion de végétaux (figue)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,1 mg/kg MF	
			Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	
	Adulte					
	SDA11	Ingestion de végétaux (figue, romarin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,15 mg/kg MF	
			Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée	
	Adulte					
	SDA11	Terrain de pétanque - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 622 mg/kg Plomb : 3 290 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
	SDA11	Terrain abandonné (ancien potager) - Activités ou jeux en extérieur	Générique adulte	Etat incompatible	Plomb : 3 250 mg/kg	
			Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 2 020 mg/kg	
	SDA11	Terrain abandonné (faïsses) - Activités ou jeux en extérieur	Générique adulte			Etat incompatible
			Générique enfant			
	SDA11	Faïsse sur l'autre versant - projet d'aménagement – Activité - jeu en extérieur	Générique adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,2 mg/kg MF	
			Générique enfant			
	SDA12	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 68 mg/kg Plomb : 6 040 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
	SDA13	Jardin d'agrément proche piscine - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Pas de prélèvement d'eau
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
	SDA13	Jardin d'agrément, faïsse intermédiaire proche maison - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 480 mg/kg	
Enfant 3-6 ans						
Adulte						
SDA13	Jardin d'agrément, faïsse proche rivière - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 1 230 mg/kg Plomb : 3 470 mg/kg		
		Enfant 3-6 ans				
		Générique adulte				
SDA15	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 320 mg/kg Plomb : 1 610 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	
		Adulte				
SDA16	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 218 mg/kg Plomb : 1 090 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	
		Adulte				
SDA17	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 409 mg/kg Plomb : 3 140 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	
		Adulte				
		Champ - Activités ou jeux en extérieur				Générique enfant
Adulte						

Tableau 68 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols, de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
SAINT-JEAN-DU-PIN	STJP1	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 214 mg/kg Plomb : 689 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le plomb (95 µg/l)
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément, faïsse en herbe autour du potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 201 mg/kg Plomb : 374 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément, faïsse supérieure, en herbe au niveau du futur potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 236 mg/kg Plomb : 435 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Futur jardin potager sur faïsse supérieure - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 519 mg/kg Plomb : 304 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
	Ingestion de végétaux (figue, aubergine, courgette, tomate, romarin, pomme de terre)	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 0,3 mg/kg MF Plomb : 1,6 mg/kg MF		
		Adulte	Etat compatible	Aucune		
	STJP2	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 137 mg/kg Plomb : 637 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément, Jardin proche potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 58 mg/kg Arsenic : 309 mg/kg Plomb : 2 630 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément, extrémité Ouest - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Antimoine : 95 mg/kg Arsenic : 420 mg/kg Plomb : 4 590 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément devant maison - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 226 mg/kg Plomb : 1 720 mg/kg	
Enfant 3-6 ans						
Adulte						
Jardin d'agrément, zone de jeux, balançoire et proche piscine - Activités ou jeux en extérieur		Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 178 mg/kg Plomb : 768 mg/kg		
		Enfant 3-6 ans				
		Adulte				
Ingestion de végétaux (aubergine, tomate, haricot vert)		Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune		
		Adulte	Etat compatible	Aucune		

Tableau 69 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols, de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Saint-Jean-du-Pin

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
GENERARGUES	GEN1	Jardin d'agrément sur première faïsse - Activité - jeu en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 220 mg/kg Plomb : 948 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Adulte			
		Jardin d'agrément sur seconde faïsse - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 952 mg/kg Plomb : 3 700 mg/kg	
			Adulte			
	GEN2	Jardin d'agrément proche de la piscine - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 267 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune	
			Adulte			
		Jardin d'agrément en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 720 mg/kg Plomb : 3 230 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin principal - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 462 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
	Adulte					
	GEN3	Champ devant et ancien potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 960 mg/kg Plomb : 3 840 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (32 µg/l)
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Jardin d'agrément jardin devant maison - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 456 mg/kg Plomb : 1 610 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Champ de luzerne sur le côté, surélevé - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 309 mg/kg Plomb : 1 360 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Adulte			
		Zone de jeux derrière maison, proche bassin	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 1 040 mg/kg Plomb : 3 260 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
Adulte						
GEN4	Jardin et petit potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 764 mg/kg Plomb : 2 600 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	
		Adulte				
	Jardin sur la zone de l'ancienne écluse remblayée - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 1 090 mg/kg Plomb : 4 020 mg/kg		
		Adulte				
GEN5	Jardin d'agrément devant - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 895 mg/kg Plomb : 3 270 mg/kg	Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires	
		Enfant 3-6 ans				
		Adulte				
	Jardin d'agrément proche piscine - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 786 mg/kg Plomb : 2 890 mg/kg		
		Enfant 3-6 ans				
		Adulte				
	Jardin d'agrément proche balançoire - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 483 mg/kg Plomb : 2 430 mg/kg		
		Enfant 3-6 ans				
		Adulte				
	Petit jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 719 mg/kg Plomb : 2 650 mg/kg		
		Enfant 3-6 ans				
		Adulte				

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire	
GENERARGUES	GEN6	Jardin d'agrément et balançoire - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Plomb : 718 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le fer (0,3 mg/l) et le plomb (23 µg/l)
			Enfant 3-6 ans			
			Enfant 6-11 ans			
			Adulte			
		Jardin en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 509 mg/kg Plomb : 2 060 mg/kg	
			Enfant 3-6 ans			
			Enfant 6-11 ans			
			Adulte			
	GEN7	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique enfant	Etat incompatible	Arsenic : 461 mg/kg Plomb : 1 740 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau
			Générique adulte			

Tableau 70 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sol et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Générargues

2.1 Incertitudes sur la caractérisation du risque

Il est important de rappeler que des incertitudes entourent les résultats de l'évaluation des risques même si les résultats sont exprimés par des expressions numériques exactes. Pour les différents scénarii étudiés, certains choix relèvent d'une approche conservatoire d'évaluation du risque. Néanmoins, l'enquête de terrain réalisée et les échanges avec les personnes présentes au moment des prélèvements permettent de se placer au plus proche des expositions.

L'utilisation de données propres aux établissements et aux zones publiques investiguées réduit les incertitudes mais certaines persistent principalement au regard de l'estimation prédictive des concentrations d'exposition des populations à très long terme dans le cadre de la présente étude. Cette étude a été réalisée en l'état actuel des connaissances.

L'analyse attentive des incertitudes constitue une phase importante et doit être prise en compte dans l'évaluation des conclusions de l'étude car elle permet de donner les éléments pour valider les conclusions, en identifiant les incertitudes les plus significatives pouvant interférer dans les résultats de l'étude.

Les incertitudes identifiées et présentées ci-après regroupent donc les sources d'incertitudes majeures des étapes de la présente étude.

➤ Incertitudes sur le terme source

- **Incertitudes sur l'échantillonnage**

Le choix des emplacements sur les parcelles sélectionnées et la constitution d'échantillons composites ont été effectués afin de couvrir les zones les plus représentatives en termes d'exposition.

Les prélèvements d'eaux souterraines et superficielles ne sont représentatifs de la qualité des eaux de la nappe / de la rivière qu'au moment du prélèvement. Une estimation plus large de la qualité de ces eaux ne peut être évaluée sans un suivi régulier.

▪ ***Incertitudes sur les analyses chimiques***

Au regard des informations transmises par le laboratoire EUROFINS, les incertitudes sur les résultats analytiques des métaux dans les sols des parcelles investiguées sont prises en compte lors de la comparaison avec l'ELT. EUROFINS indique des incertitudes comprises entre 10 et 45% selon les matrices et les substances. Ainsi, par exemple, pour un ELT en arsenic compris entre 20 et 200 mg/kg, le point SOL_446 (foyer SFDP7) présentant un résultat analytique de 300 mg/kg ne sera pas retenu car l'incertitude associée est de +/- 135 mg/kg. Dans les cas où les calculs de risques sont réalisés, la prise en compte des incertitudes analytiques n'a pas d'influence sur les conclusions en termes d'interprétation de l'état des milieux.

Le chrome dispose d'une toxicité différente en fonction de sa forme chimique (chrome III / chrome VI). Le retour d'expérience sur la zone d'étude montre que le chrome VI n'est pas présent sur les sites investigués. Il n'y a pas d'incertitude sur la forme chimique du chrome.

Une incertitude existe sur la forme chimique de l'arsenic, l'arsenic total ayant été analysé. L'arsenic existe en effet sous différents degrés d'oxydoréduction : -3, 0, +3, +5. Mis à part les sulfures, les composés minéraux les plus courants sont basés sur des combinaisons avec l'oxygène : arsénites (arsenic III) et arséniates (arsenic V). L'arsenic forme également des composés organiques très stables, tant trivalents que pentavalents. Les VTR chroniques sont établies pour l'arsenic inorganique. Aucune information complémentaire sur les formes de l'arsenic n'a été recherchée, la toxicité des différentes formes de l'arsenic n'étant pas largement renseignée dans les bases de données.

▪ ***Incertitudes sur la recherche et la sélection des substances à impact potentiel***

La sélection des substances chimiques retenues pour l'étude est une source d'incertitudes. Les analyses ont été limitées aux substances polluantes présentant une toxicité par ingestion directe (sol, eau ou végétaux), et aux comportements physico-chimiques, biologiques pertinents (transfert racinaire des métaux dans les végétaux par exemple). Le thallium a été recherché dans les eaux et dans les sols, afin de compléter la signature géologique si nécessaire.

Les substances présentes dans les milieux ont été retenues en considérant l'exposition des enfants (exposition générique en l'absence d'enfant dans le foyer) et des adultes.

➤ **Incertitudes sur l'identification des dangers et l'évaluation des relations dose-réponse**

En plus du choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR), de nombreuses sources d'incertitudes sont associées à la détermination des VTR, notamment du fait de l'extrapolation :

- de la réponse dose-effet pour de faibles doses à partir de hautes doses, de l'extrapolation de réponse ;
- de réponse pour des expositions de courtes durées à de longues durées ;
- des résultats d'expérimentations chez l'animal pour prédire des effets chez l'homme,
- de réponses à partir d'études provenant de populations animales homogènes pour prédire les effets sur une population composée d'individus avec un large spectre de sensibilité, etc.

Le choix des valeurs toxicologiques de référence a une importance significative sur les résultats des calculs de risques. Les choix réalisés par l'INERIS sont conformes aux

connaissances scientifiques actuelles et représentent la connaissance disponible à un moment donné.

Au vu des temps d'exposition retenus, les VTR retenues et présentées sont des VTR chroniques.

➤ **Incertitude sur les scénarii d'exposition**

Des incertitudes existent au niveau des budgets espace-temps qui ont été choisis et retenus, les choix ayant été réalisés de façon conservatoire.

➤ **Incertitude sur les paramètres d'exposition**

Les valeurs proposées reposent principalement sur les études établissant des bilans massiques par mesure directe des traceurs dans les aliments et les selles des individus. Des incertitudes existent au niveau du choix des valeurs retenues pour estimer la quantité de sol ingéré par les différentes classes d'âge, les choix ayant été réalisés de façon conservatoire.

Ainsi dans le cadre de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués, il est recommandé pour une étude d'Interprétation de l'Etat des Milieux et en première approche, d'utiliser une valeur de 91 mg/j pour les enfants jusqu'à 6 ans et une valeur de 50 mg/j pour les adultes. Le choix a été fait de rester conservatoire jusqu'à un âge de 11 ans en considérant la valeur de 91 mg/j.

➤ **Incertitudes sur la caractérisation du risque**

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation du risque sont directement fonction des incertitudes précisées dans les sections précédentes.

Les sections ci-dessus soulignent le fait que des incertitudes existent dans l'évaluation des risques. Pour les différents scénarii étudiés, de nombreux choix relèvent d'une approche conservatoire d'évaluation du risque.

E

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

1 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Conformément à l'instruction N°DGS/EA1/DGPR/DGAL/2017/145 du 27 avril 2017, relative à la gestion des sites pollués et de leurs impacts, nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion sanitaire et d'études de santé et/ou de mesures de gestion sanitaire des productions animales et végétales, les recommandations suivantes restent soumises à la validation des services de l'Etat compétents.

1.1 Synthèse historique

Le secteur concerné par l'étude sanitaire et environnementale se situe dans le département du Gard, à quelques kilomètres à l'ouest des communes d'Alès et d'Anduze.

Les travaux miniers concernent les communes d'Anduze, Corbès, Durfort, Générargues, Mialet, Saint-Félix-de-Pallières, Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, Saint-Jean-du-Pin, Thoiras et Tornac.

Certains secteurs ont fait l'objet de travaux très anciens (grattages de surface, galeries, etc.) durant l'époque romaine et au Moyen-âge.

Durant l'époque moderne, les travaux miniers ont été conduits au niveau de trois concessions pour l'exploitation de la pyrite :

- Valleraube, avec notamment le site de la mine Joseph. La concession a été exploitée entre 1845 et 1971. La production mensuelle de pyrite était de 135 à 140 tonnes ;
- Pallières-et-Gravouillère, exploitée entre 1812 et 1932. La production entre 1923 et 1932 a atteint 25 000 t de concentrés de calamine, galène et pyrite ;
- les Adams, exploitée entre 1855 et 1924. La production de pyrite entre 1857 et 1862 a été de 1 750 t pour les mines de Pradinas et de la Baraquette.

Trois concessions ont quant à elles été exploitées pour le plomb et le zinc :

- La-Croix-de-Pallières, exploitée entre 1848 et 1971. Pour cette période, la mine a produit 80 000 t de zinc, 34 000 t de plomb, 30 t d'argent, 520 t de cadmium et 28 t de germanium ;
- Valensole, exploitée entre 1858 et 1861. La production a été de 120 t de calamine (oxyde de zinc) et quelques tonnes d'alquifoux (sulfure de plomb) ;
- Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, exploitée entre 1852 et 1930. La production entre 1833 et 1930 a atteint 4 000 t de plomb et 2 000 t de zinc. Une dizaine de tonnes d'argent aurait également été extraite.

Enfin, dans le cadre du Permis d'Exploitation (PEX) de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, les travaux miniers ont été conduits entre 1953 et 1962. Sur cette période, la production a atteint 42 500 t de plomb, 3 500 t de zinc et environ 60 t d'argent.

Les travaux de recherche et d'exploitation ont affecté la surface (installations et bâtiments, dépôts de déblais et déchets, grattages de surface, mines à ciel ouvert, bassins de décantation, etc.) et le sous-sol (galeries, chambres, etc.) et ont pu occasionner des impacts sur l'environnement.

1.2 Impact de l'exploitation minière sur l'état des milieux

Les investigations menées dans le cadre de la présente étude et les résultats d'études antérieures ont permis de mettre en évidence **une dégradation de l'état des milieux associée à la présence des anciennes activités minières et industrielles connexes** (travaux et dépôts de matériaux). Cette dégradation a été caractérisée pour les milieux sols, végétaux de consommation, air ambiant, eaux superficielles et souterraines et enfin pour les sédiments.

Travaux miniers et dépôts de matériaux

Les anciens sites miniers de la Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille comportent de nombreuses zones de travaux et dépôts de matériaux, dont les surfaces varient fortement en fonction des secteurs géographiques.

Les sources de contamination identifiées en surface y sont multiples (travaux par grattages, dépôts de déblais de creusement et d'extraction, résidus de traitement, etc.) et concernent les superficies suivantes :

- concessions de La-Croix-de-Pallières, Pallières-Gravouillère et Valleraube, 43 hectares (avec notamment 1 hectare pour les haldes de la mine Joseph, 8 hectares pour le carreau de mine de Pallières, 15 hectares pour le secteur des Terres-Rouges et 10 hectares pour le lieu-dit Paleyrolles) ;
- concession de Valensole : 1 050 m² ;
- concession des Adams : 1,5 hectares ;
- concession de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, 48 hectares (dont 6 hectares pour le dépôt de résidus de traitement et 40 hectares pour les anciennes MCO).

Les dépôts rencontrés sur ces secteurs sont hétérogènes (volume, granulométrie et couleur variables) et présentent des teneurs élevées en métaux et métalloïdes, notamment en plomb, zinc (jusqu'à plusieurs pourcents), en arsenic (jusqu'à plusieurs milliers de mg/kg), ainsi qu'en cadmium, antimoine ou encore en cuivre (jusqu'à plusieurs centaines de mg/kg),

Impacts en éléments traces métalliques dans les sols

Les investigations menées autour des anciens sites miniers ont permis d'identifier une **contamination des sols en métaux lourds et métalloïdes (notamment plomb, arsenic, zinc, cadmium et antimoine)** avec des teneurs pouvant dépasser plusieurs dizaines à centaines de fois les gammes ELT déterminées pour les principales formations géologiques du secteur pour des usages de jardin potager ou d'agrément.

Erosion et transport éolien

Les investigations de terrain ont mis en évidence des concentrations importantes en certains métaux (plomb notamment) au droit même de certains dépôts de matériaux.

En l'absence d'activité importante sur les dépôts (travaux de terrassement, travaux agricoles et forestiers, voie d'accès naturelle non revêtue, mais également activités sportives de type motocross ou VTT, etc.) et en cas de maintien du couvert boisé, ceux-ci ne semblent pas être une source majeure de contamination de la zone d'étude en métaux lourds par voie aérienne (poussières PM10 et retombées atmosphériques). En conséquence, nous recommandons de ne pas modifier l'état de surface de ces dépôts de quelques manières que ce soit.

Transport hydraulique

Certains dépôts présentant des matériaux à nu se trouvent en bordure immédiate de cours d'eau. Lors d'épisodes pluvieux intenses, ces dépôts sont soumis à l'érosion et des matériaux sont ainsi transportés dans les cours d'eau. Les cas les plus remarquables correspondent aux haldes de la mine Joseph, au dépôt de l'ancienne laverie de Carnoulès (en contrebas du bâtiment des Services Techniques), au dépôt de la mine du Serre et aux dépôts présents dans le ravin des Combettes.

Impact en éléments traces métalliques sur les eaux souterraines

Les émergences minières et les lixiviats des dépôts de résidus de traitements sont impactés en métaux et métalloïdes. Les concentrations en de nombreux éléments dépassent les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

Certains points d'eaux investigués montrent clairement la présence de drainage minier acide. C'est notamment le cas sur le secteur de Carnoulès (lixiviats du dépôt de résidus de traitement, émergence au niveau des anciennes MCO et émergences au Nord-est du hameau de Carnoulès), sur le secteur de la mine de Pallières (lixiviats des haldes, émergence du puits Pastré, source du ruisseau de Naville) ou encore au niveau des lixiviats des haldes de la mine Joseph, où les pH sont compris entre 2 et 3,5.

Au regard de ces éléments, les aquifères miniers sont vraisemblablement impactés. L'hydrogéologie du secteur étant complexe (compartimentage marqué), les connexions hydrauliques peuvent exister entre les différents aquifères. Localement, les eaux de certains points de captages peuvent de fait s'avérer impactées par les anciens travaux miniers.

La note ARS sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine en date de 2016 indique une bonne qualité globale des ressources AEP du secteur, avec quelques teneurs métalliques ponctuelles qui dépassent les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007

Impact en éléments traces métalliques sur les eaux superficielles et les sédiments

Les cours d'eau du secteur sont impactés par les métaux et métalloïdes. Les concentrations dans les eaux et les teneurs dans les sédiments les plus élevées sont enregistrées au niveau des secteurs miniers (surtout le Reigous). En amont des sites miniers, les quelques points de mesures réalisés indiquent l'absence de contamination des milieux.

Les concentrations en de nombreux éléments dans les eaux dépassent les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007 et les normes de qualités environnementales (NQE).

D'une manière générale, les concentrations dans les eaux et les teneurs dans les sédiments décroissent rapidement vers l'aval des sources de pollution par effet de dilution. Toutefois, des dépassements des valeurs de références pour les eaux sont encore identifiés en période de hautes-eaux en aval d'Anduze (pont de Lézan).

À noter que les épandages de résidus de traitement survenus en 1961 et 1976 dans les lits du Reigous et de l'Amous suite aux ruptures des digues de Carnoulès sont encore observables actuellement. En effet, les échantillonnages réalisés sur les berges ont permis d'observer des résidus de traitement à différentes profondeurs, avec des teneurs en métaux et métalloïdes très élevées (plusieurs centaines à milliers de mg/kg de plomb, arsenic et zinc). Cet impact est constaté depuis le Reigous jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze. L'extension géographique et la profondeur des sols impactés n'ont pas été délimitées.

Impact en métaux lourds sur les végétaux autoproduits

Aucun ELT n'a pu être déterminé pour les végétaux.

Des dépassements des valeurs réglementaires en plomb et en cadmium (rares métaux présentant des valeurs réglementaires au niveau de végétaux) sont à signaler sur certains échantillons de végétaux. Ces valeurs anormales sont à rapprocher des teneurs élevées en métaux trouvées dans les sols sur lesquels ont poussé ces végétaux.

1.3 Compatibilité des milieux avec les usages

Dans le cadre de la démarche IEM les enjeux, présents dans les zones potentiellement impactées par les anciennes exploitations minières, ont été recensés.

En première approche, la comparaison des teneurs mesurées dans les sols avec les gammes ELT a été effectuée, et ce afin d'évaluer l'état de dégradation de ces sols par rapport à un site non influencé par les anciennes activités minières. En cas d'écart par rapport à l'ELT (incertitudes analytiques comprises), une démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) est entreprise afin d'évaluer la compatibilité entre l'état des milieux et les usages associés aux enjeux présents sur ces milieux.

Les usages pris en compte dans les calculs de risque sanitaire sont :

- le jardinage et la consommation de légumes cultivés dans les jardins potagers ;
- l'entretien et la fréquentation des jardins d'agrément, vergers, etc. ;
- la fréquentation d'espaces de jeux pour enfants.

Au vu des usages recensés, des sources de contamination et des voies de transfert identifiées, les voies d'exposition « ingestion de sol » et « ingestion de végétaux » ont été considérées pour l'évaluation des risques sanitaires.

Les scénarios pour les calculs de risques sanitaires ont été élaborés en fonction des différents profils de populations exposées définis à l'aide de l'enquête sur les usages.

Les calculs ont été réalisés pour les usages actuels avec les cibles présentes. Si les calculs sont réalisés pour des adultes et que les usages et les occupants changent, il sera nécessaire de mettre à jour les calculs de risques en intégrant les nouveaux usages et la nouvelle population présente (enfants notamment). À titre informatif, des scénarios d'exposition génériques ont été pris en compte pour les enfants de 1 à 3 ans afin d'anticiper d'éventuelles évolutions d'occupation. Ils pourront être examinés en premier éclairage.

Pour la voie d'exposition « ingestion de sol », la majorité des foyers investigués présente un ou plusieurs *scenarii* indiquant des incompatibilités entre l'état des milieux et les usages existant. Les substances associées aux risques sanitaires sont majoritairement **le plomb et l'arsenic**, et dans une moindre mesure le cadmium, le zinc et l'antimoine. En fonction des *scenarii*, les incompatibilités concernent tout ou partie des cibles considérées, à savoir les usagers enfants et adultes.

Les sols des terrains à lotir SDA4 et GEN7 présentent des teneurs élevées en plomb (2 030 et 1 740 mg/kg) et arsenic (192 et 461 mg/kg) dépassant les gammes ELT. Les calculs de risques indiquent des incompatibilités entre l'état des milieux et un usage d'habitation.

Pour les foyers SFDP8, SDA3, SDA6 et SDA8 seules les teneurs dépassant les gammes ELT ont fait l'objet de calculs de risques sanitaires, ne conduisant pas à elles seules à des

incompatibilités usages/milieus pour les cibles présentes. Pour les foyers SFDP8, SDA3 et SDA8, des incompatibilités sont avérées pour le scénario générique 1-3 ans.

Conformément à la démarche méthodologique, aucune EQRS n'a été effectuée pour les foyers où les teneurs dans les sols sont comprises dans la gamme ELT. Il s'agit :

- du foyer SDA1, pour lequel les teneurs maximales en métaux et métalloïdes sont faibles (<180 mg/kg en plomb, <55 mg/kg en arsenic et <200 mg/kg en zinc) ;
- du foyer SDA7, pour lequel les teneurs maximales en métaux et métalloïdes sont modérées en plomb (900 mg/kg) et en arsenic (250 mg/kg).

Pour la voie d'exposition « ingestion de végétaux », un tiers des 15 jardins potagers présente des *scenarii* incompatibles avec les usages constatés. Les incompatibilités sanitaires proviennent des concentrations en **plomb et arsenic** dans les végétaux.

Les *scenarii* sont compatibles pour les jardins des foyers SFDP3, SFDP4, SDA1, SDA6 et STJP2.

Il convient de signaler que les pommes de terre analysées demeurent impropres à la consommation du fait de dépassements des valeurs réglementaires définies par la réglementation européenne pour :

- le plomb et le cadmium au niveau du foyer SFDP3 ;
- le plomb au niveau du foyer STJP2.

Pour la voie d'exposition « ingestion d'eau » dans les sources et forages privés, des dépassements des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sont enregistrés au droit de 9 des 17 foyers investigués. Les dépassements concernent les paramètres **arsenic et plomb**, et dans une moindre mesure le manganèse et le fer.

Les résultats d'analyses indiquent des concentrations en métaux et métalloïdes inférieures aux valeurs et limites de références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les foyers THO2, SFDP6, SFDP8, SDA1, SDA2, SDA6, SDA7, GEN5 et le point d'eau SDA14 (puits communal).

Enfin, et pour rappel, les foyers ayant fait l'objet d'un diagnostic spécifique habitation ADEME/ICF Environnement n'ont pas été intégrés à l'étude sanitaire GEODERIS. Ces foyers se trouvent sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.

1.4 Réhabilitations des zones de travaux, dépôts de matériaux et émergences minières

Au vu des résultats des investigations menées dans le cadre de la présente étude, les recommandations répondent à 8 objectifs principaux :

- **maîtriser ou supprimer les sources de pollution** ;
- **supprimer l'exposition directe des populations** aux zones impactées par les anciens travaux et dépôts de matériaux ;
- **limiter l'érosion hydraulique** des dépôts et les apports de matériaux contaminés vers le réseau hydrographique ;
- **limiter l'érosion éolienne au droit des zones les plus impactées** ;
- **informer** les élus et les riverains de l'état des milieux et les **sensibiliser** aux actions à mettre en œuvre.

Les mesures préconisées par GEODERIS pour répondre à ces objectifs sont détaillées dans les paragraphes et tableaux suivants. Il est important de préciser ici qu'il ne s'agit que de préconisations préliminaires. Les différentes options pourraient faire l'objet d'une étude de faisabilité et être évaluées sur la base de leur rapport coût/efficacité. Les préconisations sont formulées successivement, sans classement par ordre de priorité.

1.4.1 Préconisations environnementales pour les concessions de la Croix-de-Palières, Palières-et-Gravouillère, et Valleraube

Les préconisations concernent les communes de Saint-Félix-de-Palières, Thoiras, Anduze, et Tornac.

1.4.1.1 Haldes de la mine Joseph

La base des haldes présente des traces importantes d'affouillement par le ruisseau du Paleyrolle, engendrant un risque d'instabilité des matériaux hétérogènes constituant le dépôt ainsi qu'un risque de pollution des eaux et des sédiments. La pente très forte du versant accentue ce phénomène d'érosion.

Du fait de la configuration topographique défavorable, toute solution de remédiation s'avèrerait *a priori* délicate à mettre en œuvre.

GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement et de réfléchir à des options de remédiation destinées à stabiliser les dépôts et à limiter l'érosion hydraulique (stabilisation avec un enrochement, une structure de soutènement, etc.). Il s'agit ici de maîtriser la source de contamination.

GEODERIS préconise d'interdire la fréquentation des dépôts (notamment par les riverains, les touristes et les randonneurs) et propose d'installer, sur tout le périmètre de la zone, une barrière type clôture ou haie d'épineux limitant l'accès au site accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition des populations à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

1.4.1.2 Mine Curnier

Afin d'éviter la fréquentation de cette zone (notamment par les riverains, les touristes et les randonneurs), GEODERIS propose d'installer, sur tout le périmètre de la zone, une barrière type clôture ou haie d'épineux limitant l'accès au site accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de sols contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir, etc.).

1.4.1.3 Lieu-dit Paleyrolles

Le lieu-dit Paleyrolles est habité à l'année. Afin de réduire l'exposition des populations au niveau des zones les plus impactées, GEODERIS recommande de proscrire tout usage de nature à engendrer une exposition des populations à ces sols à teneurs élevées en métaux et métalloïdes : extraction de matériaux, terrassement, parcage de bétail, culture en pleine-terre, etc.

GEODERIS recommande d'informer la population en installant par exemple un panneau portant l'indication « eau non contrôlée » au niveau de la source du Valat de Serre.

Il est également recommandé d'interdire tout nouveau projet immobilier, et d'informer les habitants des impacts identifiés.

1.4.1.4 Carreau de mine de Pallières

Dépôt de résidus de traitement

Le dépôt de résidus de traitement étant géré par UMICORE, GEODERIS ne formule aucune recommandation pour ce dépôt dans le cadre de la présente étude sanitaire et environnementale.

Dépôt circulaire des Issart

Un dépôt de résidus de traitement fin se trouve en retrait de l'ancien carreau de la mine, en pied de versant. Sa surface est limitée mais sa profondeur n'a pas été estimée avec précision. Lors des épisodes pluvieux intenses, le dépôt est érodé et des matériaux fortement chargés en métaux et métalloïdes sont transportés via des fossés vers le ruisseau du Paleyrolle.

GEODERIS recommande de réfléchir à la mise en œuvre d'options techniques destinées à supprimer l'exposition des populations aux matériaux de ces dépôts (pose d'une clôture avec panneaux de signalisation, suppression des matériaux contaminés, etc.).

En cas de conservation du matériau en place, GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement permettant ainsi de limiter l'érosion du dépôt par les eaux (mise en place d'un enrochement, etc.).

Haldes du GFA

Les haldes dits du GFA représentent un dépôt important de matériaux hétérogènes non recouverts. La pente très forte du dépôt accentue les phénomènes d'érosions lors d'épisodes pluvieux intenses.

GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des populations aux matériaux de ce dépôt (par exemple pose d'une clôture interdisant l'accès au dépôt, ou recouvrement de la plateforme supérieure du dépôt). GEODERIS recommande par ailleurs de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement permettant ainsi de limiter l'érosion de ce dépôt par les eaux. Il recommande également de réfléchir à une solution technique permettant de stabiliser les flancs du dépôt (par exemple mise en place d'enrochements).

Recommandations générales sur le carreau de mine de Pallières et les terrains alentours

Sur cette zone particulièrement étendue, GEODERIS recommande de renforcer la signalisation déjà en place par la pose de panneaux de signalisation sur l'ensemble de la zone et interdisant la pratique d'activités susceptibles de générer des envols de particules contaminées (VTT, Quad etc.) ainsi que la cueillette de baies sauvages ou de champignons.

Au niveau de la signalisation, GEODERIS recommande également d'interdire tout usage de nature à engendrer une exposition des populations à ces sols contaminés en métaux et métalloïdes : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.

GEODERIS recommande aussi d'interdire tout projet immobilier sur cette zone et d'informer les habitants des impacts identifiés.

Enfin, GEODERIS recommande d'informer la population en installant par exemple un panneau portant l'indication « Eau non contrôlée » au niveau de l'émergence minière du puits Pastré.

1.4.1.5 La Fabrique

Sur cette zone de faible superficie, GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des populations (pose d'une clôture interdisant l'accès au site, décaissement des zones contaminées, recouvrements des sols par des terres non contaminées, etc.).

Au niveau de cette signalisation, GEODERIS recommande également d'interdire tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols contaminés en métaux et métalloïdes : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.

GEODERIS recommande également d'interdire tout projet immobilier sur ce secteur.

1.4.1.6 Flanc ouest de Pallières, Flanc Est de Pallières dit des terres Rouges, mine de la Gravouillère, la Baraque et Mine Roman

Afin d'éviter l'exposition directe des populations à cette zone, GEODERIS préconise d'informer les randonneurs par des panneaux qui indiqueraient notamment de se limiter au simple passage et d'éviter des actions risquant de créer une exposition directe prolongée au sol tel que le pique-nique.

Au niveau de cette signalisation, GEODERIS recommande également d'interdire tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols contaminés en métaux et métalloïdes : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.

GEODERIS recommande également d'interdire tout projet immobilier sur ces secteurs.

1.4.2 Préconisations environnementales pour la concession de Valensole

Les préconisations concernent uniquement la commune de Tornac.

Afin d'éviter l'exposition directe des populations à cette zone, GEODERIS préconise d'informer les randonneurs par des panneaux qui indiqueraient notamment de se limiter au simple passage et d'éviter des actions risquant de créer une exposition directe prolongée au sol tel que le pique-nique.

Au niveau de cette signalisation, GEODERIS recommande également d'interdire tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols contaminés en métaux et métalloïdes : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.

1.4.3 Préconisations environnementales pour la laverie des Autiés

Les préconisations concernent la commune de Tornac.

1.4.3.1 Laverie des Autiés

GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des populations au niveau de ce site (pose d'une clôture interdisant l'accès au site, suppression des sources de pollution par décaissement des zones contaminées en métaux et métalloïdes, recouvrements des sols par des terres non contaminées, etc.).

1.4.4 Préconisations environnementales pour la concession des Adams

Les préconisations concernent uniquement les communes de Corbès et Mialet.

1.4.4.1 Mine de la Baraquette

Afin d'éviter la fréquentation de la zone par la population, GEODERIS propose d'installer des panneaux d'information (panneaux signalant la présence de sols contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc...).

1.4.4.2 Mine du Serre

Un dépôt de matériaux de creusement se trouve dans un ravin, en contrebas immédiat d'une galerie. Le dépôt est fortement érodé par un ruisseau qui le traverse, engendrant un risque d'instabilité superficielle des matériaux hétérogènes le constituant. La pente très forte du versant accentue ce phénomène d'érosion.

Du fait de la configuration topographique défavorable, toute solution de remédiation pourrait s'avérer délicate à mettre en œuvre.

GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement de façon à limiter l'érosion hydraulique. GEODERIS recommande également de réfléchir à une solution technique destinée à stabiliser le dépôt (mise en place d'un enrochement, etc.).

Afin de supprimer l'exposition directe de la population à ce dépôt, GEODERIS propose d'installer, sur tout son périmètre, une barrière type clôture ou haie d'épineux interdisant l'accès au site accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

GEODERIS recommande d'informer la population en installant par exemple un panneau portant l'indication « eau non contrôlée » au niveau des deux émergences minières identifiées.

1.4.4.3 Mine du Pradinas

Les haldes de la mine du Pradinas se trouvent en pied et à mi-versant. Les matériaux hétérogènes constituant les dépôts sont à nus et fortement soumis à la pluie, engendrant un risque d'instabilité de ceux-ci. La pente parfois forte accentue ce phénomène d'érosion. GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement de façon à limiter l'érosion hydraulique.

Afin de supprimer l'exposition directe de la population aux dépôts, GEODERIS recommande d'installer, sur tout le périmètre de la zone, une barrière type clôture ou haie d'épineux interdisant l'accès au site accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

GEODERIS recommande d'informer la population en installant par exemple un panneau portant l'indication « eau non contrôlée » au niveau de l'émergence minière de la galerie aval.

1.4.5 Préconisations environnementales pour la concession et le PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Les préconisations concernent les communes de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, Générargues et Saint-Jean-du-Pin.

1.4.5.1 Mine de Carnoulès

Dépôt de résidus de traitement principal

Le dépôt de résidus de traitement étant géré par l'ADEME, GEODERIS ne formule aucune recommandation pour ce dépôt dans le cadre de la présente étude.

Dépôt de résidus de traitement - ancienne laverie

Le dépôt de résidus de traitement situé en contrebas du bâtiment des Services Techniques communaux se trouve de part et d'autre du ruisseau du Reigous. Le dépôt est fortement érodé, engendrant un risque d'instabilité des matériaux très fins le constituant. La pente très forte du dépôt accentue ce phénomène d'érosion.

GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement de façon à limiter l'érosion hydraulique (stabilisation avec un enrochement, une structure de soutènement, etc. Afin de supprimer l'exposition directe de la population au dépôt, il recommande également d'installer, sur tout le périmètre de ce dernier, une barrière type clôture ou haie d'épineux interdisant l'accès au dépôt accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir, etc.).

Zone des anciennes Mines à Ciel Ouvert et travaux souterrains

Les nombreux dépôts et indices de travaux occupent une vaste superficie d'environ 40 hectares.

Sur l'ensemble de cette zone particulièrement étendue, GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement de façon à limiter les départs de matériaux lors d'épisodes pluvieux intenses.

D'une manière générale, afin d'éviter l'exposition directe des populations aux matériaux rocheux de cette zone, GEODERIS préconise d'informer la population par la pose de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de sols contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

GEODERIS recommande aussi d'informer la population en installant par exemple un panneau portant l'indication « eau non contrôlée » au niveau de l'émergence minière ponctuelle observée en bordure de la Route Départementale 217, en face du bâtiment des Services Techniques communaux.

1.4.5.2 Nord-est Carnoulès - Les Sognes

Un dépôt de matériaux fins se trouve en zone boisée, en bordure de la RD217. La surface est restreinte, mais les teneurs en métaux très élevées.

GEODERIS recommande de supprimer l'exposition des populations aux matériaux de ce dépôt (retrait des matériaux, confinement, etc.).

En cas de conservation du dépôt GEODERIS recommande d'installer, sur tout le périmètre de ce dernier, une barrière type clôture ou haie d'épineux interdisant l'accès au site, accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

GEODERIS recommande aussi d'informer la population en installant par exemple un panneau portant l'indication « eau non contrôlée » au niveau des trois émergences minières observées sur le versant

1.4.5.3 Ravin des Combettes

Plusieurs dépôts se trouvent sur les versants et en bordure du ravin des Combettes. Les matériaux hétérogènes constituant les dépôts sont à nus et fortement soumis à la pluie, et à l'érosion hydraulique, engendrant un risque d'instabilité. La pente parfois forte accentue ce phénomène d'érosion.

GEODERIS recommande de veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement de façon à limiter l'érosion hydraulique et à réfléchir à une solution technique destinée à stabiliser les dépôts (mise en place d'enrochements, etc.).

Afin d'éviter l'exposition directe des populations aux matériaux rocheux de cette zone, GEODERIS préconise d'informer la population par la pose de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de sols contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces sols : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

1.4.5.4 Mine Lacoste

L'ancienne mine Lacoste se trouve en bordure de la Route Départementale 50.

La configuration topographique est moins problématique que sur d'autres secteurs. Toutefois, les dépôts présentent des matériaux hétérogènes à nu, avec de fortes teneurs en métaux et métalloïdes.

Au vu des cairns et déchets alimentaires observés en période estivale au droit même des zones de travaux, des randonneurs et touristes semblent bivouaquer sur le site.

GEODERIS propose de supprimer l'exposition directe de la population à ce dépôt par la mise en place d'une clôture ou haie d'épineux interdisant l'accès au site accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

1.4.5.5 Mas Icard

Les travaux du mas Icard se trouvent en zone boisée.

GEODERIS propose de supprimer l'exposition directe de la population à cette zone par la mise en place d'une clôture ou haie d'épineux interdisant l'accès au site accompagnée de panneaux d'information (panneaux signalant la présence de matériaux contaminés en métaux et métalloïdes et interdisant tout usage de nature à engendrer une exposition à ces matériaux : extraction de matériaux, affouillement, excavation, parcage de bétail, culture en pleine-terre, activité de loisir tel que par exemple VTT ou quad, etc.).

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Mine Joseph	Saint-Félix-de-Pallières	Haltes	V09	<p>Déblais de creusement et d'extraction et résidus de traitement physique en verse depuis le carreau de la mine jusqu'au ruisseau de Paleyrolle en contrebas.</p> <p>Matériaux à nu. Pente très forte.</p> <p>Surface cumulée des dépôts : 1 hectare.</p> <p>Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1 500 mg/kg à 12% en plomb ; o 600 à 1 600 mg/kg en arsenic ; o 250 à 500 mg/kg en zinc ; o 1 à 10 mg/kg en mercure ; o 50 à 350 mg/kg en cuivre ; o 3 à 20% en fer. <p>Teneurs modérées à fortes : antimoine (850 mg/kg) et thallium (260 mg/kg).</p> <p>Des lixiviats et matériaux chargés en métaux et métalloïdes rejoignent directement le ruisseau du Paleyrolle par gravité.</p>	Maitriser la source de contamination	<p><u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion</u></p> <p>Gérer les eaux de ruissellement</p> <p>Limiter l'érosion hydraulique et stabiliser les dépôts (mise en place d'un enrochement, d'une structure de soutènement, etc.)</p>
					Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)</p> <p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire tout projet immobilier</p>
Mine Curnier	Tornac	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V78	<p>Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), galeries et dépôts de matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface de la zone de travaux et dépôts : 7 000 m².</p> <p>Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 500 à 1 600 mg/kg en plomb ; o 500 à 3 000 mg/kg en arsenic ; o 2% à 80% en fer. 	Réduire l'exposition directe des populations	<p>Réduire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)</p> <p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire tout projet immobilier</p>
Lieu-dit Paleyrolles	Saint-Félix-de-Pallières	Dépôts de matériaux	V65, V66, V67, V68, V69	<p>Présence d'habitations et zone boisée.</p> <p>Indices de travaux : creux topographiques, galeries et dépôts de creusement et d'extraction. Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface cumulée des dépôts : 1 200 m².</p> <p>Surface de travaux potentiels : 10 hectares.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 450 mg/kg à 5% en plomb ; o 80 à 1 700 mg/kg en arsenic ; o 70 mg/kg à 1,5% en zinc ; o 45 à 650 mg/kg en cuivre. <p>Teneurs modérées à fortes : antimoine (300 mg/kg), cadmium (35 mg/kg) et mercure (10 mg/kg).</p>	Réduire l'exposition directe des populations aux sols	Interdire la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, etc.)
		Travaux de surface	-			Interdire tout nouveau projet immobilier
		Emergence minière	-			<p>Source du Valat de Serre.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> o aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1m³/h en hautes-eaux ; o pH proche de 7 et conductivité élevée ; o concentrations élevées sur eaux brutes (12 µg/l en plomb, 21 µg/l en cadmium, 17 µg/l en arsenic, 6 mg/l en zinc) qui diminuent peu ou fortement sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments sous forme particulière et dissoute.
Carreau de mine de Pallières	Saint-Félix-de-Pallières Thoiras	Bâtiments et dépôts de matériaux	V10, V49	Dépôt de résidus de traitement	Géré par UMICORE	
			V11 (pointe ouest)	Vestiges de bâtiments et galeries liés à l'activité minière.	<p><u>Dépôt circulaire des Issart :</u></p> <p>Supprimer ou maîtriser la source de contamination</p>	<p><u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion</u></p> <p><u>En cas de conservation du dépôt veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement</u></p>
			V20	<p>Haltes de matériaux de creusement et d'extraction (surface cumulée > 6 hectares). Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Dépôt circulaire de résidus de traitement de 400 m². Matériaux à nu.</p> <p>Des fossés relient les dépôts aux ruisseaux du Paleyrolle et d'Aiguesmortes.</p> <p>Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 900 mg/kg à 15% en plomb ; o 110 à 4 500 mg/kg en arsenic ; o 500 mg/kg à 5% en zinc ; o 60 à 1 200 mg/kg en cuivre ; o 3 à 18% en fer ; o jusqu'à 180 mg/kg de cadmium. 	<p><u>Haltes dits du GFA :</u></p> <p>Maîtriser la source de contamination</p>	<p><u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion.</u></p> <p><u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement. Stabiliser les flancs du dépôt</u></p>
			V13, V11, V12, V20	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire tout projet immobilier</p> <p>Mise en place d'une signalisation (panneaux de signalisation d'interdiction)</p> <p>Pour la halte du GFA, interdire l'accès ou recouvrir la plateforme supérieure du dépôt</p>		
		Emergence minière	-	<p>Puits/galerie Pastré.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> o aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1m³/h en hautes-eaux ; o pH de 2,6 et conductivité élevée ; o concentrations élevées sur eaux brutes (1 640 µg/l en plomb, 105 µg/l en cadmium, 16 µg/l en arsenic et 19 mg/l en zinc) qui restent identiques sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments sous forme de dissoute. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Flanc ouest de Pallières	Saint-Félix-de-Pallières Thoiras	Travaux de surface et dépôts de matériaux	-	Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), dépôts de matériaux fins à grossiers. Matériaux en partie à nu. Surface de la zone de travaux estimée à 5 hectares. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 73 mg/kg à 8% en plomb ; o 40 à 940 mg/kg en arsenic ; o 470 mg/kg à 6% en zinc ; o jusqu'à 90 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ; o 6 à 27% en fer. Teneurs modérées à fortes : antimoine (450 mg/kg), cadmium (227 mg/kg) et thallium (202 mg/kg).	Eviter l'exposition directe des populations	Informers les randonneurs par des panneaux de signalisation : <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire tout projet immobilier
La Fabrique	Thoiras	Bâtiment et dépôts de matériaux	V71, V72, V73, V74, V75	Dépôt de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux en partie à nu. Surface cumulée des dépôts : 3 000 m ² . Surface de travaux potentiels : 1 hectare. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 115 à 4 200 mg/kg en plomb ; o 100 à 2 450 mg/kg en arsenic ; o 40 à 460 mg/kg en zinc ; o jusqu'à 10 mg/kg en mercure ; o 1 à plusieurs dizaines de % en fer. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts etc.) Interdire tout projet immobilier Interdire la fréquentation de la zone des dépôts (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation)
Flanc est de Pallières – Terres Rouges	Anduze Tornac	Dépôts de matériaux	V56, V57, V79, V80, V81	Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), dépôts de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Présence d'encroûtements ferriques type chapeau de fer. Surface de la zone de travaux potentiels : 15 hectares. Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 400 mg/kg à 3% en plomb ; o 40 à 2 300 mg/kg en arsenic ; o 70 à 3 400 mg/kg en zinc ; o 1,5 à 90% en fer. Teneurs modérées à fortes : antimoine (200 mg/kg) et thallium (160 mg/kg).	Eviter l'exposition directe des populations	Informers les randonneurs par des panneaux de signalisation : <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire tout projet immobilier
	Saint-Félix-de-Pallières	Travaux de surface	-			
Mine de Gravouillère	Thoiras	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V14, V15, V16, V25, V70	Indices de travaux : grattage de surface (bosses et creux topographiques), dépôts de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface cumulée des dépôts : 11 000 m ² . Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 190 à 2 500 mg/kg en plomb ; o 260 à 2 800 mg/kg en arsenic ; o jusqu'à 3 600 mg/kg en zinc ; o 5 à plusieurs dizaines de % en fer. Teneurs modérées à fortes : antimoine (150 mg/kg) et thallium (700 mg/kg).	Eviter l'exposition directe des populations	Informers les randonneurs par des panneaux de signalisation : <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire tout projet immobilier
la Baraque et Mine Roman	Saint-Félix-de-Pallières	Dépôts de matériaux	V61, V62, V63, V64	Dépôts de matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux en partie à nu. Surface cumulée des dépôts estimée à 6 000 m ² . La Baraque, teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 700 mg/kg à 6% en plomb ; o 100 à 2 500 mg/kg en arsenic ; o 3 200 mg/kg à 3,7% en zinc ; o 18 à 183 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ; o plusieurs dizaines de % en fer. Mine Roman, teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 70 mg/kg à 3,6% en plomb ; o 790 à 1 700 mg/kg en arsenic ; o 30 mg/kg à 1,5% en zinc ; o 28 mg/kg en mercure (teneur naturelle liée à la minéralisation) ; o plusieurs dizaines de % en fer ; o teneurs modérées à fortes : antimoine (575 mg/kg) et thallium (150 mg/kg). 	Eviter l'exposition directe des populations	Informers les randonneurs par des panneaux de signalisation : <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire tout projet immobilier

Tableau 71 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant les concessions de Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Mine de Valensole - Est du hameau	Tornac Hameau de Valensole	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V07, V08	<p><u>Déblais de creusement et d'extraction :</u> Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface du dépôt : environ 500 m². Hauteur < à 2 mètres. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p><u>Zone grattée avec dépôt au sein d'une petite clairière :</u> Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface de la zone de travaux et du dépôt : environ 300 m². Zone sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 160 à 8 750 mg/kg de plomb ; o 66 à 400 mg/kg d'arsenic ; o 380 mg/kg à 5% de zinc. 	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (Informez les randonneurs par des panneaux de signalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) <p>Interdire tout projet immobilier</p>
Mine de Valensole - Ouest du hameau	Tornac Hameau de Valensole	Dépôts de matériaux	V77	<p>Matériaux hétérogènes fins à grossiers. Matériaux à nu. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie. Surface du dépôt : environ 250 m².</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 100 à 2 300 mg/kg en plomb ; o 140 à 250 mg/kg en arsenic ; o 2 600 à 8 500 mg/kg de zinc. 	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Informez les randonneurs par des panneaux de signalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) <p>Interdire tout projet immobilier</p>

Tableau 72 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant la concession de Valensole

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Laverie des Autiés	Tornac	Résidus de traitement	V76	<p>Présence de résidus depuis le premier niveau de restanques au-dessus du bassin de la source jusqu'à la ruine en bord de route. Anciens bassins de décantation. Teneurs très importantes en plomb et en arsenic (plusieurs %).</p>	<p>Supprimer l'exposition directe des populations</p> <p>Supprimer la source de contamination</p>	<p><u>Interdire l'accès à la zone</u></p> <p><u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion</u></p>

Tableau 73 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant l'ancienne laverie des Autiés

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Mine de la Baraquette	Corbès	Travaux miniers	-	<p><u>Indice de travaux</u> : galeries signalées en bibliographie (non retrouvées sur le terrain).</p> <p>Du fait d'une topographie chahutée et d'une végétation dense et impénétrable, aucun dépôt franc de matériaux ou de zone grattage de surface n'a pu être repéré.</p> <p>Zone de travaux potentiels : 1 hectare.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 410 à 2 370 mg/kg en plomb ; o 120 à 674 mg/kg en arsenic ; o 240 à 7 740 mg/kg en zinc ; o 4 à 30% en fer. <p>Teneurs modérées : cadmium (27 mg/kg) et antimoine (97 mg/kg).</p>	Eviter l'exposition directe des populations	<p>Informers les randonneurs par des panneaux de signalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - se limiter au simple passage, éviter le pique-nique sur la zone - interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)
Mine du Serre	Corbès	Travaux miniers et dépôt de matériaux	V59	<p><u>Indice de travaux</u> :</p> <p>Dépôt de matériaux de creusement dans un ravin, en contrebas immédiat d'une galerie.</p> <p>Dépôt en grande partie emporté lors de l'épisode pluvieux de 2002.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Pente très forte.</p> <p>Surface : 500 m², épaisseur de plusieurs mètres.</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique (départ constaté de matériaux dans le ravin).</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 200 à 4 000 mg/kg en plomb ; o 150 à 1 300 mg/kg en arsenic ; o 150 mg/kg à 1% en zinc ; o 10 mg/kg en mercure ; o 2 à 15% en fer. <p>Teneur modérée : antimoine (162 mg/kg).</p>	Maitriser la source de contamination	<p><u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion.</u></p> <p><u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement. Stabiliser le dépôt</u></p>
				<p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et le sapement hydraulique (départ constaté de matériaux dans le ravin).</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 200 à 4 000 mg/kg en plomb ; o 150 à 1 300 mg/kg en arsenic ; o 150 mg/kg à 1% en zinc ; o 10 mg/kg en mercure ; o 2 à 15% en fer. <p>Teneur modérée : antimoine (162 mg/kg).</p>	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation)</p>
Mine du Serre	Corbès	Emergence minière	-	<p>Galerie aval du Serre.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> o débit inférieur à 0,1 m³/h en étiage, et inférieur à 2 m³/h en hautes-eaux ; o pH variant de 7 à 8,2 et conductivité modérée ; o présence d'oxyhydroxydes ; o concentrations faibles sur eaux brutes (maximum 2 µg/l en plomb et 2,4 µg/l en arsenic) qui diminuent encore sur eaux filtrées à 0,45 µm. <p>Teneurs modérées à élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 360 mg/kg en plomb ; o 530 mg/kg en arsenic ; o 1 % en zinc ; o 50% en fer. 	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »</p>
				<p>Galerie en amont dans le versant</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> o débit quasi nul en étiage, et inférieur à 1 m³/h en hautes-eaux ; o pH de 4 en période pluvieuse et conductivité modérée ; o présence d'oxyhydroxydes ; o concentrations élevées sur eaux brutes (11 µg/l en plomb et 19 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm (4 µg/l en plomb et 1 µg/l en arsenic) → éléments surtout sous forme particulaire ; o concentration élevée en cadmium sur eaux brutes (8 µg/l) qui restent identiques sur eaux filtrées à 0,45 µm → cadmium sous forme dissoute. <p>Drainage minier acide expliqué par la présence de sulfures (pyrite) liée à la minéralisation jointe au caractère non carbonaté des eaux.</p>	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »</p>
Mine du Pradinas	Mialet	Travaux miniers et haldes	V26, V27, V28	<p><u>Au niveau de la plateforme en pied de versant</u> :</p> <p>Haldes de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène. Matériaux à nu.</p> <p>Surface (dépôt et plateforme) estimée : 2 000 à 3 000 m².</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p><u>En amont dans le versant</u> :</p> <p>Haldes de matériaux de creusement et d'exploitation de granulométrie hétérogène. Matériaux à nu.</p> <p>Surface (dépôt et plateforme) estimée : 500 à 800 m².</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 6 300 mg/kg à 6% en plomb ; o 540 à 6 800 mg/kg en arsenic ; o 5 100 mg/kg à 5% en zinc ; o 13 mg/kg en mercure ; o 6 à 13% en fer. <p>Teneur modérée : antimoine (138 mg/kg).</p>	Maitriser la source de contamination	<p><u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion</u></p> <p><u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement</u></p>
				<p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 6 300 mg/kg à 6% en plomb ; o 540 à 6 800 mg/kg en arsenic ; o 5 100 mg/kg à 5% en zinc ; o 13 mg/kg en mercure ; o 6 à 13% en fer. <p>Teneur modérée : antimoine (138 mg/kg).</p>	Supprimer l'exposition directe des populations	<p>Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.)</p> <p>Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation)</p> <p>Interdire tout projet immobilier</p>

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
		Emergence minière	-	<p>Galerie aval du Pradinas.</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> o débit inférieur à 0,1 m³/h en étiage, et inférieur à 2 m³/h en hautes-eaux ; o pH variant de 6,3 à 8 et conductivité modérée ; o en étiage, concentrations très élevées sur eaux brutes (460 µg/l en plomb, 35 µg/l en cadmium, 40 µg/l en arsenic, 10 mg/l en fer et en zinc) qui restent élevées sur eaux filtrées à 0,45 µm (25 µg/l en arsenic, 20 µg/l en cadmium et 5 mg/l en zinc) → éléments sous forme particulaire et dissoute ; o en hautes-eaux, concentrations élevées sur eaux brutes (45 µg/l en plomb, 21 µg/l en cadmium et 7 mg/l en zinc) qui décroissent sur eaux filtrées à 0,45 µm (3 µg/l en plomb, 17 µg/l en cadmium et 5 mg/l en zinc). Teneurs faibles en arsenic sur brut et filtré. <p>Le caractère carbonaté des eaux peut expliquer la neutralité du pH par effet tampon.</p> <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 2 000 mg/kg en plomb ; o 400 mg/kg en arsenic ; o 77 mg/kg de cadmium ; o 4 % en zinc ; o 10% en fer. 	Supprimer l'exposition des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

Tableau 74 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant la concession des Adams

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Dépôt de résidus de traitement – ancienne laverie	V17, V18	Dépôt de résidus de traitement	Géré par l'ADEME	
			V29	Dépôt de matériaux hétérogènes très fins à grossiers. Matériaux à nu. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie et au sapement hydraulique. Volume résiduel de quelques centaines de mètres cubes. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 1,2% en plomb ; o 2 000 à 3 000 mg/kg en arsenic ; o 450 à 2 600 mg/kg en zinc. 	Maitriser la source de contamination	<u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion.</u> <u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement.</u> <u>Stabiliser le dépôt</u>
		V39, V40, V41, V43, V44, V52, V53, V54, V55	Indices de travaux : plateformes, fronts de taille, galeries, zones de grattages et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction. Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu. Surface de la zone des travaux et dépôts : 40 hectares. Dépôt sensible à l'érosion par la pluie. Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 300 mg/kg à 20% en plomb ; o 100 mg/kg à 1,3% en arsenic ; o 50 à 4 200 mg/kg en zinc ; o 15 mg/kg en mercure ; o 1 à 17% en fer. Teneur modérée en antimoine (137 mg/kg).	Maitriser la source de contamination	<u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion</u> <u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement</u>	
		-	Perte et résurgence au niveau des anciennes MCO. Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> o aucun écoulement en étiage, et débit estimé entre 5 et 10 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; o pH très acide (2,6 à 3,6) et conductivité très élevée ; o concentrations très élevées sur eaux brutes (422 µg/l en plomb, 77 µg/l en cadmium, 645 µg/l en arsenic, 14 mg/l en zinc) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments essentiellement sous forme dissoute ; o phénomène de drainage minier acide. Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 4 600 mg/kg en plomb ; o 4 110 mg/kg en arsenic. 	Supprimer l'exposition des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »	
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	V32, V33, V34, V35, V36	Indices de travaux : galeries, dépôt de matériaux. Matériaux fins et à nu sur le dépôt. Surface du dépôt : environ 100 m ² . Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 5,6% en plomb ; o 1 200 mg/kg en arsenic ; o 830 mg/kg en zinc. 	Maitriser la source de contamination	<u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion (retrait du dépôt, confinement,...)</u>
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Emergences minières (exutoire : ruisseau du Reigous)	-	<u>Emergence 1.</u> Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> o écoulement en étiage inférieur à 0,1 m³/h, et débit inférieur à 2 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; o pH de 4,9 et conductivité élevée en étiage, pH de 5,5 et conductivité faible en hautes-eaux ; o en étiage, concentrations faibles sur eaux brutes (1 µg/l en plomb, 1 µg/l en cadmium et 4 µg/l en arsenic) qui diminuent sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme particulaire ; o en hautes-eaux, concentrations modérées à fortes sur eaux brutes (7 µg/l en plomb, 1 µg/l en cadmium et 10 µg/l en arsenic) qui diminuent en partie sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments sous forme particulaire et dissoute. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »
				<u>Emergence 2.</u> Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> o aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 1 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; o pH très acide de 3,2 et conductivité modérée ; o concentrations élevées sur eaux brutes (6 µg/l en plomb, 3 µg/l en cadmium, 19 µg/l en arsenic et 3 mg/l en cuivre) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments essentiellement sous forme dissoute ; o présence d'oxyhydroxydes. Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de : <ul style="list-style-type: none"> o 260 mg/kg en plomb ; o 2 100 mg/kg en arsenic ; o 100 mg/kg en antimoine ; o 910 mg/kg en cuivre. o 33% en fer. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »

SECTEUR	COMMUNE	TYPE	N°EDA	SOURCE DE CONTAMINATION RELEVÉE	OBJECTIF A ATTEINDRE	RECOMMANDATIONS ENVIRONNEMENTALES
Nord-est Carnoulès	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Emergences minières (exutoire : ruisseau du Reigous)	-	<p><u>Emergence 3. Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> o aucun écoulement en étiage, et débit inférieur à 2 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; o pH de 4,2 et conductivité faible ; o concentrations très élevées sur eaux brutes (200 µg/l en plomb, et 5 µg/l en arsenic) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »
Les Sognes - Mas d'Alzon	Saint-Jean-du-Pin	Emergence minière (exutoire le ruisseau de l'Alzon)	-	<p>Galerie la plus en aval du versant. Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> o aucun écoulement en étiage (eau dans bassin uniquement) et débit inférieur à 2 m³/h en période pluvieuse (mars 2018) ; o pH de 3,2 et conductivité très élevée en étiage, pH de 3,2 et conductivité modérée en hautes-eaux ; o en étiage, concentration très élevée sur eaux brutes en plomb (1 mg/l) et faible en arsenic (1 µg/l). La concentration en plomb ne diminue pas sur eau filtrée à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute ; o en hautes-eaux, concentrations très élevées sur eaux brutes (1,3 mg/l en plomb et 77 µg/l en arsenic) qui restent similaires sur eaux filtrées à 0,45 µm → éléments surtout sous forme dissoute. <p>Teneurs élevées dans les sédiments, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 2 000 mg/kg en plomb ; o 700 mg/kg en arsenic ; o 182 mg/l en antimoine ; o 3 g/kg de soufre total. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Pose de panneau de signalisation « eau non contrôlée »
Ravin des Combettes	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux miniers et dépôts de matériaux	V38, V42	<p>Indices de travaux : galeries et dépôts de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p><u>Dépôt en aval du ravin :</u></p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface du dépôt : 1 000 m².</p> <p>Dépôt sensible à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 400 mg/kg en plomb ; o 500 mg/kg arsenic ; o 1 000 mg/kg en zinc. 	Maitriser la source de contamination	<u>Faisabilité technico-économique à étudier dans un plan de gestion</u> <u>Veiller à la bonne gestion des eaux de ruissellement.</u> <u>Stabiliser les dépôts</u>
				<p><u>Dépôts en amont du ravin :</u></p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Zone concernée par les dépôts : 3 000 m²</p> <p>Dépôts sensibles à l'érosion par la pluie.</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 2 850 mg/kg à 4% en plomb ; o 1 100 à 3 200 mg/kg en arsenic ; o 28 à 460 mg/kg en cadmium ; o 40 à 130 mg/kg en mercure (origine naturelle liée à la minéralisation) ; o 400 mg/kg à 6% en zinc ; o 410 mg/kg en antimoine. 	Réduire l'exposition directe des populations	Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Réduire la fréquentation de la zone (par exemple pose de panneaux de signalisation) Interdire tout projet immobilier
Mine Lacoste	Généralgues	Travaux de surface et dépôts de matériaux	V60	<p>Indices de travaux : plateforme, zone de creusement et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface concernée par les travaux et dépôt : 11 000 m².</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 380 à 6 300 mg/kg en plomb ; o 200 à 985 mg/kg arsenic ; o 70 à 470 mg/kg en zinc ; o 17 mg/kg en mercure. <p>Teneur modérée : antimoine (250 mg/kg).</p>	Supprimer l'exposition directe des populations	Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)
Mas Icard	Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	Travaux de surface et dépôt de matériaux	-	<p>Indices de travaux : plateforme, front de taille et dépôt de matériaux de creusement et d'extraction.</p> <p>Matériaux fins à grossiers. Matériaux à nu.</p> <p>Surface concernée par les travaux et dépôt : 4 000 m²</p> <p>Teneurs importantes en métaux et métalloïdes, de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1 350 mg/kg à 15% en plomb ; o 80 à 6 000 mg/kg arsenic ; o 55 à 600 mg/kg en zinc. 	Supprimer l'exposition directe des populations	Interdire le remaniement des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, emprunts, activité de loisir type VTT ou quad, etc.) Interdire la fréquentation de la zone (par exemple pose d'une clôture, d'une haie d'épineux, de panneaux de signalisation d'interdiction)

Tableau 75 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant la concession et le PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

1.5 Recommandations relatives aux autres milieux et voies d'exposition

1.5.1 Usages des espaces privés

Jardinage et fréquentation de terrains d'agrément privés

Les terrains investigués dans le cadre du volet sanitaire correspondent à des jardins d'agrément, potagers, vergers, friches, zones boisées et champs.

Les activités de jardinage, dans le cadre d'un jardin potager ou de l'entretien d'un terrain d'agrément, présentent des risques d'ingestion de particules de sols contaminés. Pour les enfants, les activités de jeux sur les terrains d'agrément présentent des risques similaires.

Les résultats des calculs de risques montrent la présence de teneurs en métaux et métalloïdes (arsenic et plomb notamment) incompatibles avec les usages recensés pour de nombreux terrains.

Concernant les terrains hors jardins potagers

Sur ces terrains, GEODERIS recommande la mise en place de tout ou partie des mesures de gestion suivantes :

MESURES DE GESTION SIMPLES (HORS RECOMMANDATIONS GENERALES)

- **limiter le transfert des contaminations :**
 - **maintenir/favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés**
 - **éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)**

MESURES DE GESTION A LONG TERME

- **supprimer ou maîtriser les sources de pollution**
 - **réflexion à engager autour d'un plan de gestion**
 - **limiter le passage dans certaines zones**
- **supprimer l'exposition**
 - **des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées**
 - **en limitant le passage des vélos/motos sur les zones pouvant conduire à soulever de la poussière**

Pour le foyer SDA1, les teneurs en métaux et métalloïdes identifiées dans les sols restent faibles (<55 mg/kg en arsenic, <200 mg/kg en plomb et en zinc) et comprises dans la gamme ELT. L'état des milieux étant considéré non dégradé au regard de la méthodologie IEM, aucune EQRS n'a été réalisée pour ceux-ci.

Pour les foyers SDA6 et SDA7, les teneurs en métaux et métalloïdes identifiées dans les jardins d'agrément sont faibles à fortes et comprises pour la plupart dans la gamme ELT. L'EQRS, réalisée pour les substances dépassant la gamme ELT, à savoir le manganèse et zinc, ne montre pas d'incompatibilité usages/milieux.

Concernant les jardins potagers

Parmi les terrains investigués, et au regard des usages considérés, 8 jardins potagers présentent des teneurs en métaux et métalloïdes (essentiellement arsenic et plomb) incompatibles avec une fréquentation régulière par des usages enfants et adultes. Les foyers concernés sont SFDP2, SFDP3, SFDP5, GEN4, GEN5, STJP1 (jardins actuel et futur jardin sur faisce) et STJP2.

Pour ces jardins potagers impactés, il est préconisé :

- **la mise en place de culture hors sol (pots, bacs, etc.) ;**
- **de limiter l'exposition des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol de ces jardins potagers.**

Les jardins potagers SFDP6, SFDP8, SDA1, SDA5, SDA11 présentent des teneurs qui restent dans les gammes ELT. L'état des milieux étant considéré non dégradé au regard de la méthodologie IEM, aucune EQRS n'a été réalisée pour ceux-ci.

À noter également que l'ancien jardin potager du foyer SDA11 présente des teneurs très élevées en plomb et en arsenic (respectivement 3 250 mg/kg et 491 mg/kg). Le terrain est aujourd'hui abandonné et n'est plus cultivé.

Les jardins potagers SDA3 et SDA8 sont compatibles pour les adultes avec les teneurs en plomb observées dans les sols.

Par ailleurs, au vu des teneurs identifiées dans les sols des berges de la rivière Amous, **il est préconisé d'étendre les recommandations à l'ensemble des potagers qui pourraient exister au droit des zones inondables en bordure du cours d'eau depuis la confluence avec le Reigous et jusqu'à la confluence avec le Gardon d'Anduze.** La création de nouveaux potagers, cultures ou aménagements de nature à créer une exposition aux particules du sol sur ces zones serait par ailleurs à proscrire. Des investigations complémentaires pourraient être réalisées afin de déterminer si ces mesures doivent également être appliquées le long des berges du Gardon d'Anduze.

Remarques générales

GEODERIS recommande d'appliquer ces recommandations à toute parcelle sur laquelle la présence de matériau issu des dépôts de résidus est connue ou suspectée.

En prévision de potentiel changements d'usages, des scénarios dits « génériques » ont été étudiés pour chaque foyer, à savoir la présence d'un enfant de moins de 6 ans dans une résidence permanente. Ce cas est le plus sensible qui puisse être envisagé. Les résultats des calculs de risque mettent en évidence de nombreuses incompatibilités usage/milieu, pour ces *scenarii*.

Enfin, et pour rappel, on notera que les sols de la zone d'étude peuvent contenir des teneurs naturellement conséquentes en éléments trace métalliques. Ces teneurs peuvent potentiellement engendrer des problématiques sanitaires sur les usages des sols et de l'eau, par contact direct ou par transfert dans les différents milieux d'exposition, sans lien direct avec les anciens travaux miniers.

Consommation de végétaux autoproduits

Parmi les 15 jardins potagers au sein desquels des végétaux ont été analysés, 2 jardins potagers comportent au moins un échantillon dépassant les valeurs réglementaires en cadmium et/ou plomb⁴⁴.

Afin d'affiner ces résultats, des calculs de risque sanitaire ont été mis en œuvre sur la base de paramètres d'exposition définis au regard des usages constatés.

À l'issue des calculs de risques sanitaires, 10 jardins potagers ayant fait l'objet de prélèvements de végétaux ne sont pas compatibles avec une consommation régulière par des adultes et enfants pour les *scenarii* considérés.

Les végétaux engendrant des incompatibilités sont le thym (foyers SFDP5, SFDP6, SDA2), le romarin (SFDP5, SDA10 et STJP1), la menthe (SDA5 et SDA7), la verveine (SDA8 et SDA11), la figue (SDA9), et enfin l'aubergine et la pomme de terre (STJP1).

Par conséquent et dans une approche sécuritaire, il est recommandé de limiter la consommation des légumes issus de ces potagers par des jeunes enfants.

Aucun scénario générique (enfant < 6 ans en résidence permanente) n'a été étudié pour la voie d'exposition « consommation de végétaux autoproduits ».

Consommation des eaux de souterraines

Parmi les 17 puits, forages et sources investigués dans le cadre de l'étude, 9 présentent des teneurs en métaux et métalloïdes supérieures à la limite de potabilité définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007. Les dépassements concernent notamment l'arsenic, le plomb, et dans une moindre mesure, le fer et l'antimoine.

Pour les foyers concernés, il est recommandé pour la consommation (eaux de boisson, cuisson des aliments) et l'arrosage des jardins potagers de ne pas utiliser l'eau des puits et forages impactés.

Les Tableaux 76 à 81 suivants synthétisent les recommandations sanitaires pour les usages des espaces privés recensés.

⁴⁴ Teneurs maximales autorisées dans les denrées alimentaires pour leur mise sur le marché - Règlement européen CE n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié par les règlements CE n°835/2011 du 19 août 2011 et CE n°1259/2011 du 2 décembre 2011.

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
THOIRAS	THO1	Terrain en friche - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	<i>Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée</i>		Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (40 µg/l), le fer (1,1 mg/l) et le manganèse (324 µg/l)	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ <i>maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés</i> ▫ <i>préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).</i> ▫ <i>éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)</i> Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ <i>réflexion à engager autour d'un plan de gestion</i> ▫ <i>limiter le passage dans certaines zones</i> - supprimer l'exposition ▫ <i>des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées</i> ▫ <i>en limitant le passage des vélos/motos sur les zones pouvant conduire à soulever de la poussière</i> ▫ <i>ne pas consommer l'eau des puits et sources privés (boisson et cuisson des aliments) contaminés</i>	Supprimer l'exposition directe des populations
		Forêt - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 1 800 mg/kg			
		Ancien verger - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 456 mg/kg Cadmium : 30 mg/kg Plomb : 4 080 mg/kg			
	THO2	Habitation sur dépôt, centre - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 52 mg/kg Arsenic : 496 mg/kg Cadmium : 75 mg/kg Plomb : 13 200 mg/kg	Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires		
		Habitation sur dépôt, proche ancienne caravane - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 97 mg/kg Arsenic : 7 560 mg/kg Cadmium : 25 mg/kg Plomb : 678 mg/kg			

Tableau 76 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Thoiras

Commune	Foyer	Scénarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
SAINT-FELIX-DE-PALLIERES	SFDP1	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 75 mg/kg Arsenic : 362 mg/kg Plomb : 1 560 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▪ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▪ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▪ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▪ recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▪ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux	Supprimer l'exposition directe des populations
	SFDP2	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 2 370 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▪ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▪ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▪ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▪ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▪ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▪ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▪ ne pas cultiver de végétaux ou d'herbes aromatiques dans des sols fortement impactés (sauf à recouvrir par un apport de terre saine de 50 cm ou cultiver en bac hors-sol) ▪ ne pas consommer les herbes aromatiques	Supprimer l'exposition directe des populations
		Zone fil à linge - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 8 030 mg/kg			
		Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 382 mg/kg Cadmium : 15 mg/kg Plomb : 3 980 mg/kg			
		Zone barbecue - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 72 mg/kg Arsenic : 324 mg/kg Plomb : 11 800 mg/kg			
	SFDP3	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 492 mg/kg Plomb : 6 810 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▪ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▪ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▪ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▪ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▪ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▪ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactées ▪ ne pas cultiver de végétaux dans les potagers présentant des sols fortement impactés (sauf à recouvrir par un apport de terre saine de 50 cm ou cultiver en bac hors-sol) ▪ ne pas consommer les herbes aromatiques	Supprimer l'exposition directe des populations
		Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 63 mg/kg Arsenic : 619 mg/kg Plomb : 4 490 mg/kg			
		Ingestion de végétaux (pomme de terre)	Adulte	Etat compatible	Aucune			

Commune	Foyer	Scénarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires			
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif		
	SFDP4	Jardin d'agrément devant et aire de jeux enfants - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 308 mg/kg Plomb : 2 600 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	<p>La consommation des prunes ne pose pas de problème</p> <p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ ne pas cultiver de végétaux dans les potagers présentant des sols fortement impactés (sauf à recouvrir par un apport de terre saine de 50 cm ou cultiver en bac hors-sol) 	Supprimer l'exposition directe des populations		
			Adulte							
		Jardin d'agrément derrière, piscine - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 415 mg/kg Cadmium : 20 mg/kg Plomb : 13 300 mg/kg					
			Adulte							
		Jardin en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 371 mg/kg Cadmium : 24 mg/kg Plomb : 6 960 mg/kg					
			Adulte							
		Ingestion de végétaux (prune)	Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune					
			Adulte							
	SFDP5	Jardin d'agrément devant la maison - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 97 mg/kg Arsenic : 383 mg/kg Fer : 90 700 mg/kg Plomb : 12 700 mg/kg			Pas de prélèvement d'eau	<p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ ne pas cultiver de végétaux dans les potagers présentant des sols fortement impactés (sauf à recouvrir par un apport de terre saine de 50 cm ou cultiver en bac hors-sol) ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques 	Supprimer l'exposition directe des populations
		Ancien jardin potager en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 374 mg/kg Cadmium : 20 mg/kg Plomb : 7 940 mg/kg					
Jardin d'agrément autour et derrière de la maison - Activités ou jeux en extérieur		Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 148 mg/kg Arsenic : 368 mg/kg Fer : 84 100 mg/kg Plomb : 20 100 mg/kg						
Terrain escarpé montagneux - Activités ou jeux en extérieur		Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 94 mg/kg Plomb : 11 000 mg/kg						
Ingestion de végétaux (thym, romarin)		Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,3 mg/kg MF Plomb : 3,8 mg/kg MF						
SAINT-FELIX-DE-PALLIERES	SFDP6	Proche habitation, forêt et zone de jeux - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Pas de dépassement des valeurs réglementaires	<p>L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage.</p> <p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactés ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques 	Supprimer l'exposition directe des populations		
		Zone peu utilisée proche dépôt - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 1 990 mg/kg					
		Ancien potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée						
		Ingestion de végétaux (figue, thym, romarin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,99 mg/kg MF Plomb : 18 mg/kg MF					

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
	SFDP7	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Cadmium : 27,4 mg/kg Plomb : 4 530 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ <i>maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés</i> ▫ <i>préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).</i> ▫ <i>éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)</i> Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ <i>réflexion à engager autour d'un plan de gestion</i> ▫ <i>l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche</i> - supprimer l'exposition ▫ <i>des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées</i>	Supprimer l'exposition directe des populations
		Poulailler - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 52 mg/kg Plomb : 1 160 mg/kg			
	SFDP8	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 715 mg/kg	Pas de dépassement des valeurs réglementaires	L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits et concernant l'ancien jardin potager, L'état des milieux investigués ne présente pas de dégradation par rapport à l'environnement local témoin. <i>Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.</i> L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage.	-
				Etat compatible	Aucune			
		Ancien potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée				

Tableau 77 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Saint-Félix-de-Pallières

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
CORBES	COR1	Zone devant la maison, proche nouvelles cabanes - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 367 mg/kg Plomb : 1 170 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (14 µg/l)	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ <i>maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés</i> ▫ <i>préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).</i> ▫ <i>éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)</i> Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ <i>réflexion à engager autour d'un plan de gestion</i> - supprimer l'exposition ▫ <i>des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées</i> ▫ <i>éviter de consommer l'eau de source (boisson et cuisson des aliments) contaminée d'ici la réalisation de nouveaux contrôles de sa qualité, En cas de dépassement systématiques, il conviendra de se prononcer sur l'interdiction de consommer cette eau.</i>	Supprimer l'exposition directe des populations
	COR2	Zone sur faïsse derrière habitations - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 432 mg/kg Cadmium : 14 mg/kg Plomb : 1 380 mg/kg		Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ <i>maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés</i> ▫ <i>préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.).</i> ▫ <i>éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.)</i> Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ <i>réflexion à engager autour d'un plan de gestion</i> - supprimer l'exposition ▫ <i>des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées</i> ▫ <i>éviter de consommer l'eau de source (boisson et cuisson des aliments) contaminée d'ici la réalisation de nouveaux contrôles de sa qualité, En cas de dépassement systématiques, il conviendra de se prononcer sur l'interdiction de consommer cette eau.</i>	Supprimer l'exposition directe des populations

Tableau 78 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Corbès

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires				
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif			
SAINT-SEBASTIEN-D'AIGRE FEUILLE	SDA1	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 6-11 ans	Etat compatible	Aucune	Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires	L'état des milieux investigués ne présente pas de dégradation par rapport à l'environnement local témoin. L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage.				
			Adulte								
		Jardin potager / serre - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 6-11 ans	Etat compatible	Aucune						
			Adulte								
	Jardin d'agrément, zone de jeux des enfants - cabane	Enfant 6-11 ans	Etat compatible	Aucune							
		Adulte									
	Ingestion de végétaux (salade, tomate, melon, romarin, courgette, pomme, carotte, concombre)	Enfant 6-11 ans	Etat compatible	Aucune							
		Adulte									
	SDA2	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 414 mg/kg Cadmium : 19 mg/kg Plomb : 1 520 mg/kg				Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires	L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage. Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution pour le jardin et l'accès à la maison ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques	Supprimer l'exposition directe des populations
			Adulte								
		Champ d'accès à la source - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune						
			Adulte								
Ingestion de végétaux (romarin, thym, mûres)		Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 0,5 mg/kg MF Plomb : 4,7 mg/kg MF							
		Adulte									
SDA3	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat compatible	Aucune	Pas de prélèvement d'eau	L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits. Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.	-				
SDA4	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 2 030 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	La qualité des sols du terrain ne permet pas d'y accueillir des résidences. De plus, des travaux d'excavation ou de terrassement sont susceptibles de mobiliser des poussières et des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. Tout nouvel aménagement sur les zones impactées par les activités minières devra être interdit ou soumis à la réalisation d'une étude préalable.	Supprimer l'exposition directe des populations				

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires		
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif	
	SDA5	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (149 µg/l), le fer (2 mg/l), le plomb (434 µg/l) et le manganèse (5 480 µg/l)	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.) ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ▫ ne pas consommer l'eau des puits et sources privés (boisson et cuisson des aliments) contaminés ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques ni la menthe	Supprimer l'exposition directe des populations	
		Zone de pâture des moutons - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 1 280 mg/kg				
		Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée					
		Ingestion de végétaux (mûre, figue, prune, raisin, menthe)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,2 mg/kg MF				
	SDA6	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations proches des valeurs réglementaires pour l'arsenic	L'état des milieux investigués est compatible avec les usages qui en sont faits. L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage. <i>Nota Bene : les teneurs naturelles élevées en arsenic (440 mg/kg) et en plomb (857 mg/kg) observées dans le jardin d'agrément peuvent potentiellement engendrer des incompatibilités sanitaires usages/milieux.</i>	-	
		Ingestion de végétaux (raisin)	Adulte	Etat compatible	Aucune				
	SDA7	Jardin d'agrément proche piscine - Activités en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires	L'état des milieux investigués ne présente pas de dégradation par rapport à l'environnement local témoin. L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage. Ne pas consommer la menthe. <i>Nota Bene : les teneurs naturelles élevées en arsenic (152 et 249 mg/kg) et en plomb (905 et 538 mg/kg) observées dans les jardins d'agrément peuvent potentiellement engendrer des incompatibilités sanitaires usages/milieux.</i>	Réduire l'exposition directe des populations	
		Jardin d'agrément en terrasse - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée					
		Ingestion de végétaux (figue, menthe)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,3 mg/kg MF				
	SDA8	Ancien jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat compatible	Aucune		Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le manganèse (147 µg/l)	L'état des sols investigués est compatible avec les usages qui en sont faits. <i>Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.</i> Mesures de gestion à long terme - supprimer l'exposition ▫ ne pas consommer l'eau du puits du terrain de la montagne (boisson et cuisson des aliments) ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur la zone de montagne ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.) dans le bourg de Carnoulès et dans la zone de montagne	Supprimer l'exposition directe des populations
		Zone dans la montagne - Activités ou jeux en extérieur	Générique Adulte et enfant	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée					
		Ingestion de végétaux (figue, verveine, raisin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,8 mg/kg MF				

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
SAINT-SEBASTIEN-D'AIGRE FEUILLE	SDA9	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 1 830 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ▫ limiter la consommation des figues	Supprimer l'exposition directe des populations
		Ingestion de végétaux (figue)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,1 mg/kg MF			
	SDA10	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Plomb : 1 970 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le fer (4 mg/l), le manganèse (3 500 µg/l), l'arsenic (34 µg/l) et le plomb (76 µg/l)	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ ne pas consommer l'eau des puits et sources privés (boisson et cuisson des aliments) contaminés ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques	Supprimer l'exposition directe des populations
		Ingestion de végétaux (figue, romarin)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,15 mg/kg MF			
	SDA11	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (32 µg/l), le fer (0,9 mg/l) et le manganèse (70 µg/l)	L'état du potager investigué ne présente pas de dégradation par rapport à l'environnement local témoin. Mesures de gestion simples pour le reste du terrain (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion pour la zone de l'ancien potager et des faïsses successives ainsi que pour le terrain de pétanque et la faïsse sur l'autre versant - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et du terrain de pétanque ▫ ne pas consommer l'eau des puits (boisson et cuisson des aliments) contaminés ▫ ne pas consommer les herbes aromatiques (verveine)	Supprimer l'exposition directe des populations (résidents permanents et clients)
		Terrain de pétanque - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 622 mg/kg Plomb : 3 290 mg/kg			
			Adulte					
		Terrain abandonné (ancien potager) - Activités ou jeux en extérieur	Générique Adulte et enfant	Etat incompatible	Plomb : 3 250 mg/kg			
		Terrain abandonné (faïsses) - Activités ou jeux en extérieur	Générique Adulte et enfant	Etat incompatible	Plomb : 2 020 mg/kg			
		Faïsse sur l'autre versant - projet d'aménagement - Activité - jeu en extérieur	Générique Adulte et enfant	Etat incompatible	Plomb : 1 410 mg/kg			
	Ingestion de végétaux (tomate, verveine)	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 0,2 mg/kg MF				

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
	SDA12	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 68 mg/kg Plomb : 6 040 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	<p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées 	Supprimer l'exposition directe des populations
	SDA13	Jardin d'agrément proche piscine - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans Adulte	Milieu non dégradé au regard des ELT. EQRS non réalisée		Pas de prélèvement d'eau	<p>L'état du jardin investigué proche de la maison et de la piscine ne présente pas de dégradation par rapport à l'environnement local témoin.</p> <p><i>Nota Bene : les teneurs naturelles élevées en arsenic (87 mg/kg) et en plomb (244 mg/kg) observées dans le jardin d'agrément peuvent potentiellement engendrer des incompatibilités sanitaires usages/milieux.</i></p> <p>Mesures de gestion simples pour le reste du terrain (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactés 	Supprimer l'exposition directe des populations
Jardin d'agrément, faïsse intermédiaire proche maison - Activités ou jeux en extérieur		Enfant 3-6 ans Adulte	Etat incompatible	Plomb : 480 mg/kg				
Jardin d'agrément, faïsse proche rivière - Activités ou jeux en extérieur		Enfant 3-6 ans Générique adulte	Etat incompatible	Arsenic : 1 230 mg/kg Plomb : 3 470 mg/kg				
	SDA15	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Antimoine : 320 mg/kg Plomb : 1 610 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	<p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactés 	Supprimer l'exposition directe des populations

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
	SDA16	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 218 mg/kg Plomb : 1 090 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	<p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées 	Supprimer l'exposition directe des populations
	SDA17	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 409 mg/kg Plomb : 3 140 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	<p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées 	Supprimer l'exposition directe des populations
		Champ - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 236 mg/kg Plomb : 2 200 mg/kg			

Tableau 79 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Commune	Foyer	Scénarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Cible	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
SAINT-JEAN-DU-PIN	STJP1	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 214 mg/kg Plomb : 689 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le plomb (95 µg/l)	<p>Mesures de gestion simples (hors recommandations générales)</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert <ul style="list-style-type: none"> ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) <p>Mesures de gestion à long terme</p> <ul style="list-style-type: none"> - supprimer ou maîtriser les sources de pollution <ul style="list-style-type: none"> ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition <ul style="list-style-type: none"> ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactés ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ▫ ne pas consommer l'eau des puits et sources (boisson et cuisson des aliments) contaminés ▫ limiter la consommation des végétaux produits en pleine terre (aubergine, romarin, pomme de terre) 	Supprimer l'exposition directe des populations
			Adulte					
		Jardin d'agrément, faïsse en herbe autour du potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 201 mg/kg Plomb : 374 mg/kg			
			Adulte					
		Jardin d'agrément, faïsse supérieure, en herbe au niveau du futur potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 236 mg/kg Plomb : 435 mg/kg			
			Adulte					
		Futur jardin potager sur faïsse supérieure - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 519 mg/kg Plomb : 304 mg/kg			
			Adulte					
		Ingestion de végétaux (figue, aubergine, courgette, tomate, romarin, pomme de terre)	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 0,3 mg/kg MF Plomb : 1,6 mg/kg MF			
			Adulte	Etat compatible	Aucune			
	STJP2	Jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 137 mg/kg Plomb : 637 mg/kg			
			Adulte					
		Jardin d'agrément, Jardin proche potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Antimoine : 58 mg/kg Arsenic : 309 mg/kg Plomb : 2 630 mg/kg			
			Adulte					
Jardin d'agrément, extrémité Ouest - Activités ou jeux en extérieur		Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Antimoine : 95 mg/kg Arsenic : 420 mg/kg Plomb : 4 590 mg/kg				
		Adulte						
Jardin d'agrément devant maison - Activités ou jeux en extérieur		Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 226 mg/kg Plomb : 1 720 mg/kg				
		Adulte						
Jardin d'agrément, zone de jeux, balançoire et proche piscine - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 178 mg/kg Plomb : 768 mg/kg					
	Adulte							
Ingestion de végétaux (aubergine, tomate, haricot vert)	Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune					
	Adulte							

Tableau 80 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Saint-Jean-du-Pin

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
GENERARGUES	GEN1	Jardin d'agrément sur première faïsse - Activité - jeu en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 220 mg/kg Plomb : 948 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ ne pas consommer l'eau des puits et sources privés (boisson et cuisson des aliments) contaminés	Supprimer l'exposition directe des populations
		Jardin d'agrément sur seconde faïsse - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 952 mg/kg Plomb : 3 700 mg/kg			
	GEN2	Jardin d'agrément proche de la piscine - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat compatible	Aucune	Pas de prélèvement d'eau	L'état du jardin principal et de la zone proche de la piscine est compatible avec les usages qui en sont faits. <i>Dans le cadre d'un scénario générique, l'évaluation des risques a permis de conclure que pour les enfants de 1-3 ans résidents (234 j/an), le jeu en extérieur est non compatible avec la qualité du sol.</i> Mesures de gestion simples sur la faïsse la plus basse (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme sur la faïsse la plus basse - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion pour cette zone - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées	Supprimer l'exposition directe des populations
			Adulte					
		Jardin d'agrément en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 720 mg/kg Plomb : 3 230 mg/kg			
			Adulte					
		Jardin principal - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Plomb : 462 mg/kg			
			Adulte					
	GEN3	Champ devant et ancien potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 960 mg/kg Plomb : 3 840 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'arsenic (32 µg/l)	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.). ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ ne pas consommer l'eau contaminée	Supprimer l'exposition directe des populations
			Adulte					
		Jardin d'agrément jardin devant maison - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 456 mg/kg Plomb : 1 610 mg/kg			
			Adulte					
Champ de luzerne sur le côté, surélevé - Activités ou jeux en extérieur		Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 309 mg/kg Plomb : 1 360 mg/kg				
		Adulte						
Zone de jeux derrière maison, proche bassin		Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 1 040 mg/kg Plomb : 3 260 mg/kg				
		Adulte						

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'EM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
	GEN4	Jardin et petit potager - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 764 mg/kg Plomb : 2 600 mg/kg	Pas de prélèvement d'eau	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.) ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactés ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm)	Supprimer l'exposition directe des populations
		Jardin sur la zone de l'ancienne église remblayée - Activités ou jeux en extérieur	Adulte	Etat incompatible	Arsenic : 1 090 mg/kg Plomb : 4 020 mg/kg			
	GEN5	Jardin d'agrément devant - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 895 mg/kg Plomb : 3 270 mg/kg	Concentrations inférieures aux valeurs réglementaires	L'état des eaux ne fait pas l'objet de restriction de leur usage. Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.) ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ réflexion à engager autour d'un plan de gestion ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux et des jardins potagers les plus impactés ▫ dans les jardins potagers en cultivant hors sol (pots, bacs, etc.) ou par recouvrement des sols impactés avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm)	Supprimer l'exposition directe des populations
			Adulte					
		Jardin d'agrément proche piscine - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 786 mg/kg Plomb : 2 890 mg/kg			
			Adulte					
		Jardin d'agrément proche balançoire - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 483 mg/kg Plomb : 2 430 mg/kg			
			Adulte					
		Petit jardin potager - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 719 mg/kg Plomb : 2 650 mg/kg			
			Adulte					
GENERARGUES	GEN6	Jardin d'agrément et balançoire - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Plomb : 718 mg/kg	Concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour le fer (0,3 mg/l) et le plomb (23 µg/l)	Mesures de gestion simples (hors recommandations générales) - rappeler les règles d'hygiène individuelle et de consignes d'entretien des logements - limiter le transfert ▫ maintenir et favoriser un couvert végétal dense sur les sols impactés ▫ préconiser la mise en place de jardins potagers hors sol (pots, bacs, etc.) ▫ éviter la mise à nu des sols (culture, excavation, affouillement, terrassement, etc.) Mesures de gestion à long terme - supprimer ou maîtriser les sources de pollution ▫ l'enlèvement des sols n'est pas ici envisagé compte tenu des volumes très importants mis en œuvre et considérant que l'excavation des terrains est susceptible de mobiliser des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. La solution la plus pérenne semble être le recouvrement par un géotextile adapté avec de la terre d'apport contrôlé (50 cm) ou avec des revêtements type enrobé ou un gravillonnage dans les zones à nu et un suivi temporel de l'état de cette couche - supprimer l'exposition ▫ des populations sensibles (enfants, femmes enceintes, etc.) aux particules du sol des zones de jeux les plus impactées ▫ ne pas consommer l'eau de la source (boisson et cuisson des aliments) contaminée	Supprimer l'exposition directe des populations
			Enfant 6-11 ans					
			Adulte					
		Jardin en contre-bas - Activités ou jeux en extérieur	Enfant 3-6 ans	Etat incompatible	Arsenic : 509 mg/kg Plomb : 2 060 mg/kg			
			Enfant 6-11 ans					
			Adulte					

Commune	Foyer	Scenarii d'exposition		Résultats associés à l'EQRS de l'IEM pour les sols et les végétaux		Limite et référence de qualité des eaux (arrêté du 11 janvier 2007)	Recommandations de gestion relatives aux enjeux sanitaires	
		Scénario	Enjeux	Compatibilité des milieux avec leurs usages	Substance associée au risque sanitaire		Mesures préconisées (hors recommandations générales)	Objectif
	GEN7	Jardin d'agrément - Activités ou jeux en extérieur	Générique Adulte et enfant	<i>Etat incompatible</i>	Arsenic : 461 mg/kg Plomb : 1 740 mg/kg	<i>Pas de prélèvement d'eau</i>	La qualité des sols du terrain ne permet pas d'y accueillir des résidences. De plus, des travaux d'excavation ou de terrassement sont susceptibles de mobiliser des poussières et des matériaux présents plus en profondeur à des concentrations non connues. Tout nouvel aménagement sur les zones impactées par les activités minières devra être interdit ou soumis à la réalisation d'une étude préalable.	Supprimer l'exposition directe des populations

Tableau 81 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Générargues

1.5.2 Recommandations générales pour les usages des espaces privés

Aux recommandations spécifiques à certaines parcelles et/ou certains usages énoncés précédemment, s'ajoutent un certain nombre de bonnes pratiques quotidiennes qu'il convient de rappeler. Ces conseils sanitaires, émis par l'ARS Occitanie en 2014 et 2017 par la diffusion de brochures sont destinés aux personnes vivant sur ou à proximité de sols fortement concentrés en métaux et métalloïdes.

- Eau de consommation
 - utilisez une eau contrôlée (eau de distribution publique)
- Hygiène individuelle
 - lavages fréquents des mains, avec du savon, surtout avant les repas
 - veiller au bon lavage des mains des enfants
 - ongles coupés courts, régulièrement brossés
 - lavage fréquent des jouets utilisés en extérieur
 - ne pas laisser les enfants jouer dans la terre
 - lavage des vêtements de jardinage
- Cultures potagères et alimentation
 - éviter ou limiter en quantité la consommation de fruits et légumes cultivés sur sols potentiellement concentrés en métaux ; le cas échéant, les laver soigneusement
 - en cas de jardin potager, arroser les cultures à visée alimentaire avec une eau potable (eau du robinet ou autre ressource contrôlée)
 - alternative : culture hors sol (en pots) ou recouvrement de terre végétale non chargée en métaux (donc contrôlée) sur environ 30-50 cm d'épaisseur (selon les types de cultures souhaitées)
 - diversifier l'origine géographique et les lieux d'achats des produits alimentaires
 - se laver les mains avant les repas ou la préparation des aliments
 - veiller à avoir une alimentation diversifiée
- Entretien du logement
 - nettoyage humide du sol des habitations (préférer la serpillière au balai ou à l'aspirateur qui remettent les poussières en suspension sans les éliminer)
 - limiter l'entrée de poussières extérieures :
 - par les chaussures, les objets, les animaux domestiques qui rapportent des poussières via leurs poils, etc.
 - par le lavage régulier des rebords de fenêtres et des sols en dur autour des habitations
 - éviter si possible les sols nus (terre) autour des habitations: les recouvrir par dallage, herbe, graviers, etc.
 - préférer les sols et revêtements facilement lavables dans les habitations (carrelages, parquets, etc.) et éviter tapis et moquettes qui retiennent les poussières

Ces recommandations visent à limiter l'exposition des usagers aux polluants présents dans les poussières des sols.

1.5.3 Recommandations du HCSP

Le Haut Conseil à la Santé Publique (HCSP) a proposé en juillet 2014 de nouvelles modalités de gestion relatives à l'exposition au plomb (HCSP ; 2014). Ainsi, sont indiqués les éléments suivants :

- des concentrations entraînant un dépistage ;
- « un niveau de vigilance » au regard des teneurs dans les sols :
 - o **sol avec des teneurs < 100 mg/kg** (moyenne arithmétique) : pas de préconisations particulières,
 - o **sol avec des teneurs > 300 mg/kg** (moyenne arithmétique) : suivi des recommandations, dépistage des enfants et des femmes enceintes, préconisé dans la zone à considérer, étude de risque (une attention particulière aux sols d'espaces collectifs et conditions d'exposition actuelles et futures),
 - o **sol avec des teneurs entre 100 et 300 mg/kg** : réalisation d'une évaluation des risques avec la VTR de l'EFSA et analyse technico-économique pour déterminer les mesures de gestion.

Le Tableau 82 indique les concentrations correspondant au « niveau déclenchant un dépistage » dans les différents milieux.

Milieu	Sols	Poussières déposées dans les logements	Eau de boisson
Concentration moyenne entraînant un dépistage du saturnisme (plombémie attendue > 50 µg/l chez environ 5% des enfants)	300 mg/kg en plomb (Pb)	70 µg/m ²	20 µg/l

Tableau 82 : « Niveaux déclenchant un dépistage », selon les recommandations du HCSP

Au vu des teneurs en plomb identifiées dans les sols du secteur d'étude et conformément à la note « INSTRUCTION INTERMINISTERIELLE N°DGS/EA1/DGPR/DGAL/2017/145 du 27 avril 2017 relative à la gestion des sites pollués et de leurs impacts nécessitant la mise en œuvre de mesures de gestion sanitaire et d'études de santé et/ou de mesures de gestion sanitaire des productions animales et végétales » il revient aux autorités compétentes en matière de risques sanitaires de juger de la pertinence d'un dépistage du saturnisme auprès des personnes exposées et non encore dépistées.

1.6 Usages des espaces collectifs

Puits communal de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Le puits hors d'usage localisé dans le village de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille a été investigué dans le cadre des investigations sanitaires (enjeu SDA14).

Pour les eaux prélevées, en tenant compte des incertitudes analytiques, les concentrations sont inférieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable et sont proches de la limite pour le plomb et l'arsenic, sur échantillon d'eau brute.

Ce puits n'est plus en service.

Zone de baignade grand et petit gour / Fontfroide

Ces zones ont fait l'objet d'investigations et calculs de risques sanitaires dans le cadre de l'étude sur les populations fréquentant des lieux publics (rapport INERIS-DRC-17-162397-11649B en date d'avril 2018).

Le site de Fontfroide est une petite anse, peu accessible par la route et peu profonde. La baignade dans 40 cm d'eau semble peu probable. Deux espaces de baignade à proximité immédiate de Fontfroide ont été identifiés : Petit Gour 1 et Petit Gour 2. Ces deux trous d'eau sont connus des habitants et sont accessibles par la route. L'eau y est claire et les fonds ocre. Le Petit Gour 1 est un trou d'eau d'environ 60 cm de profondeur et Petit Gour 2 est profond de 1,5 à 2m. Des poissons ont pu y être observés.

Des prélèvements sur le bord du petit Gour 1 et au niveau du lit majeur de la rivière pour Petit Gour 2 ont été réalisés.

En aval de la rivière à proximité du cœur du village de Tornac, le Grand Gour est connu des habitants et des vacanciers. Ce trou d'eau, indiqué depuis la route, est profond de plusieurs mètres et large d'environ 6 m. Des prélèvements de sols ont été réalisés sur le chemin d'accès. Des prélèvements d'eau ont par ailleurs été effectués dans le lit majeur de la rivière.

Les résultats des calculs réalisés d'après les analyses de sols montrent une incompatibilité entre les usages et l'état du sol pour une exposition intensive de 60 jours / an (soit tous les jours des vacances d'été).

Les concentrations dans les eaux de surface restent inférieures aux limites et valeurs de référence définies dans l'arrêté du 11 janvier 2007.

Au vu des résultats d'analyses de sols, il est recommandé de limiter l'usage de cette zone à un strict passage. Il est recommandé qu'aucune manipulation de la terre n'y soit faite et que l'accès à cette zone soit restreint.

Aucun autre lieu de baignade n'a fait l'objet d'investigations.

Chemins de randonnée

Le chemin de randonnée situé sous la Baraquette à Tornac a fait l'objet d'investigations et de calculs de risques sanitaires dans le cadre de l'étude sur les populations fréquentant des lieux publics (rapport INERIS-DRC-17-162397-11649B en date d'avril 2018).

Ce chemin fréquenté est situé en rive gauche du ruisseau de Paleyrolle, ruisseau qui, en amont, passe au pied des dépôts de résidus de la mine Joseph.

Le chemin investigué a probablement été inondé par le passé par des crues du Paleyrolle. Ces crues ont pu charrier des résidus en provenance de la mine Joseph (contamination d'origine anthropique) mais aussi véhiculer une contamination d'origine naturelle (passage de l'eau sur des zones minéralisées).

Les résultats des calculs réalisés d'après les analyses de sols montrent la compatibilité des usages avec l'état du sol jusqu'à une éventuelle exposition de 5 jours/an.

Les concentrations dans les eaux de surface rendent l'eau impropre à la consommation avec notamment deux dépassements des valeurs réglementaires (pour le cadmium et le manganèse).

Au vu des résultats d'analyses sur les sols et les eaux, il est recommandé de limiter l'usage de cette zone à un strict passage. Il est recommandé qu'aucune manipulation de la terre n'y soit faite et que l'accès à cette zone continue à être restreint.

De nombreux chemins de randonnées (Croix de Pallières, etc.) traversent la zone d'étude. Ceux-ci n'ayant pas fait l'objet d'investigations, la compatibilité entre l'état des milieux et les usages n'a pas été vérifiée.

Consommation des produits de la pêche et de la cueillette

Aucune analyse n'a été conduite sur ces produits.

Aussi, au vu des teneurs importantes identifiées dans les sols du secteur d'étude, GEODERIS recommande d'effectuer des analyses sur les chairs de poissons pour l'ensemble des ruisseaux des secteurs investigués.

Dans l'attente de résultats, il est conseillé de limiter la consommation :

- des poissons pêchés dans les ruisseaux impactés ;
- végétaux et champignons cueillis à proximité des zones d'anciens travaux et dépôts de matériaux liés à l'extraction et au traitement du minerai.

1.7 Usages professionnels

Usages agricoles

Les analyses effectuées sur les sols des prairies à proximité des anciens travaux et dépôts de matériaux ont montré des teneurs en métaux particulièrement élevées. Il est conseillé aux éleveurs d'éviter de laisser paître le bétail :

- sur les zones limitrophes de ces zones impactées dans un rayon d'une cinquantaine de mètres ;
- le long des berges des cours d'eau les plus impactés (Paleyrolle, Amous, etc.)

À l'instar des jardins potagers, toute culture destinée à la consommation humaine devrait être proscrite sur ces parcelles.

Enfin, quatre cours d'eau investigués dépassent ponctuellement les critères de qualité en métaux et métalloïdes pour l'abreuvement du bétail. Il s'agit du ruisseau du Reigous, et dans une moindre mesure la rivière Amous, le ruisseau des Combettes et le Gardon d'Anduze. En cas de prélèvements avérés sur ces cours d'eau, la qualité des eaux devrait être contrôlée périodiquement, et ne pas être utilisée pour l'abreuvement des animaux les plus sensibles (animaux « adolescents », en gestation ou allaitants).

1.8 Information

GEODERIS recommande de conserver la mémoire des sources de pollution identifiées à l'issue du diagnostic et la liste des parcelles impactées dans les documents d'urbanisme et les secteurs d'informations sur les sols introduits dans le cadre de la loi ALUR, et de porter à connaissance les résultats des études menées.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les deux démarches de gestion des sites pollués (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2007)	9
Figure 2 : Principe de la démarche IEM (Direction générale de la Prévention des Risques, Bureau du Sol et du Sous-Sol, 2017).....	10
Figure 3 : Schéma conceptuel général d'exposition des personnes à un site pollué (modifié).....	11
Figure 4 : Localisation des titres miniers du secteur d'étude. Les traits noirs correspondent aux limites communales	21
Figure 5 : Orographie du secteur d'étude (source : SMAGE des Gardons, BCEOM).....	22
Figure 6 : Schéma structural simplifiée de la bordure cévenole au niveau de la zone d'étude (source : rapport BRGM/RP 68364)	23
Figure 7 : Environnement géologique du secteur étudié (d'après les cartes géologiques au 1/50 000 d'Alès, Le Vigan, Anduze et Saint-André-de-Valborgne).....	24
Figure 8 : Légende des cartes géologiques au 1/50 000 d'Anduze, d'Alès, du Vigan et de Saint-André-de-Valborgne	25
Figure 9 : Coupe schématique représentant le contexte de mise en place des gisements de type MVT et de type Pb dans les formations détritiques de type grès et arkoses (source : rapport BRGM/RP 68364).....	27
Figure 10 : Position des principaux gisements et indices de la bordure sous-cévenole entre Alès et Durfort dans une colonne stratigraphique "type" (source : rapport BRGM/RP 68364 - modifié d'après Sureau et Le Nindre, 1988)	30
Figure 11 : Réseau hydrographique principal du secteur d'étude. En rouge se trouvent les anciens travaux et dépôts miniers	34
Figure 12 : Diagramme climatique d'Anduze (source : https://fr.climate-data.org/europe/france/languedoc-roussillon/anduze-66530/)	35
Figure 13 : Pluviométrie annuelle du secteur d'étude (source : SMAGE des Gardons, BCEOM).....	36
Figure 14 : Localisation des concessions de la Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère et Valleraube (fond : SCAN 25 [®] de l'IGN)	39
Figure 15 : Localisation des anciens bâtiments et installations du carreau de la mine Joseph (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998).....	42
Figure 16 : Localisation de La Fabrique au hameau de Pallières (source : archives DREAL).....	43
Figure 17 : Localisation de l'ancienne laverie à l'aval de la mine de La Gravouillère (source : plan des travaux en 1901, archives DREAL 6.2.10).....	44
Figure 18 : Localisation des anciens bâtiments et installations du carreau de la mine de Pallières (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998).....	45
Figure 19 : Principe de constitution de la digue de retenue du bassin de résidus de traitement (source : Rapport BUGECO, 1998).....	46
Figure 20 : Travaux réalisés au niveau du dépôt de résidus de traitement (source : Union Minière et BUGECO, 1998).....	47
Figure 21 : Localisation de la concession de Valensole (source : SCAN 25 [®] de l'IGN).....	48
Figure 22 : Localisation des travaux miniers au nord du hameau de Valensole (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998).....	49
Figure 23 : Localisation des travaux miniers au lieu-dit La Baraque (source : rapport Union Minière et BUGECO, 1998).....	50

Figure 24 : Localisation de la laverie des Autiés et de la voie charretière reliant la mine Joseph à cette installation (source : archives DREAL 6.5.4).....	51
Figure 25 : Localisation de la concession des Adams (source : SCAN 25 [®] de l'IGN).....	52
Figure 26 : Localisation des travaux à La Parade et au Pradinas (source : archives DREAL 6.5.5)...	53
Figure 27 : Localisation des travaux des Adams et de La Baraquette (source : archives DREAL 6.5.5)	54
Figure 28 : Localisation de la concession et du Permis d'EXploitation de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (source : SCAN 25 [®] de l'IGN).....	55
Figure 29 : Extrait du plan des anciens travaux et des travaux réalisés de 1928 à 1930 (source : plan SSA du 1 ^{er} juillet 1929, archives DREAL 5.4.7)	58
Figure 30 : Localisation des mines à ciel ouvert exploitées par la SMMP sur le secteur de Carnoulès (source : plan d'ensemble de la carrière en 1962, archives DREAL 5.5.4)	58
Figure 31 : Plan des travaux de recherche dans le ravin des Combettes (source : plan SDM d'avril 1901, Archives Nationales - 1901-04-29 rapport SdM Chabaud)	59
Figure 32 : Plan des sondages et travaux de la mine Lacoste à Générargues entre 1960 et 1962 (source : archives DREAL 5.5.4).....	59
Figure 33 : Secteur mine Lacoste à Générargues. Photographies aériennes de 1955 et 1964 (fond : Orthophoto IGN).....	60
Figure 34 : Plan de la piste d'accès projetée au Mas Icard (source : plan SSA de février 1961, archives DREAL 5.4.8).....	60
Figure 35 : Secteur Mas Icard. Photographies aériennes de 1958 et 1964 (source : Orthophoto IGN).....	61
Figure 36 : Travaux anciens au nord-est de Carnoulès. Extrait de la carte géologique du département du Gard, arrondissement d'Alais en 1845 (source : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530231041/f1.item.zoom)	61
Figure 37 : Evolution de la production de minerai selon les périodes d'exploitation de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.	62
Figure 38 : atelier de préparation mécanique des minerais de plomb argentifère de Carnoulès, 1854 (source : collection Particulière)	64
Figure 39 : atelier de préparation mécanique et fonderie de l'usine 1bis, période 1857-1874 (source : extrait de plan de 1877, doc ADEME).....	64
Figure 40 : Installations de surface des mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (source : extrait de plan de 1930, archives DREAL 5.4.7, modifié GEODERIS)	65
Figure 41 : Localisation des laveries et bassins de décantation des mines de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1961 (source : plan SMMP, archives DREAL 5.4.10)	65
Figure 42 : Schéma de fonctionnement des bassins de décantation (source : schéma SSMP non daté, archives DREAL).....	67
Figure 43 : Réseau des canalisations sous les barrages n°1 et n°2 (source : plan SMMP, archives DREAL 5.4.10)	67
Figure 44 : Epandage de résidus de traitement sur les berges du ruisseau du Reigous et de la rivière Amous suite à l'érosion survenue lors des épisodes pluvieux de l'automne 1976 (source : IGN)	69
Figure 45 : Localisation des points d'eau enregistrés en BSS (hors AEP) sur la zone d'étude. Les anciens secteurs miniers exploités sont en couleur rouge.....	72
Figure 46 : Localisation des captages AEP du secteur (source : document ARS30).....	75
Figure 47 : Localisation des périmètres de protection des captages AEP du secteur d'étude (source : https://carto.picto-occitanie.fr)	78
Figure 48 : Débits journaliers moyens (Qjm) et débits mensuels moyens (QMM) en m ³ /s pour l'année 2017 à la station V7144010 - Gardon d'Anduze (source : http://www.hydro.eaufrance.fr).....	90

Figure 49 : Débits journaliers moyens (Qjm) et débits mensuels moyens (QMM) en m ³ /s pour l'année 2018 à la station V7144010 - Gardon d'Anduze (source : http://www.hydro.eaufrance.fr).....	90
Figure 50 : Débits journaliers moyens en m ³ /s pour la période 2006-2018 à la station V7144010 - Gardon d'Anduze (source : http://www.hydro.eaufrance.fr).....	91
Figure 51 : Localisation des points de prélèvements d'eaux souterraines selon les secteurs – carte d'ensemble	118
Figure 52 : Localisation des points de prélèvements d'eaux souterraines selon les secteurs - Cartes détaillées.....	119
Figure 53 : Localisation des points de prélèvements d'eaux souterraines considérés comme remarquables au regard des paramètres physico-chimiques	128
Figure 54 : Diagrammes de Piper pour les eaux souterraines prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018)	129
Figure 55 : Limites et références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine pour les éléments métalliques (source : arrêté du 11 janvier 2007)	131
Figure 56 : Comparaison des résultats d'analyses des points de prélèvements d'eaux souterraines au regard des limites et/ou références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine en fonction de la période hydrologique	137
Figure 57 : Localisation des points de prélèvement d'eaux superficielles selon les secteurs hydrographiques.....	139
Figure 58 : Diagrammes de Piper pour les eaux superficielles prélevée en période de hautes-eaux (mars 2018)	149
Figure 59 : Comparaison des résultats d'analyses des points d'eaux superficielles au regard des limites et/ou références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine en fonction de la période hydrologique	157
Figure 60 : Localisation des points de prélèvements de sédiments selon les secteurs hydrographiques	163
Figure 61 : Direction des écoulements d'eaux en provenance des anciens travaux et dépôts miniers dans le ruisseau du Reigous	168
Figure 62 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux du Reigous entre le dépôt de résidus de traitement de Carnoulès et la confluence avec l'Amous	169
Figure 63 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux de la rivière Amous et du Gardon d'Anduze	170
Figure 64 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques dans les sédiments du ruisseau du Reigous, de la rivière Amous et du Gardon d'Anduze	171
Figure 65 : Direction des écoulements d'eaux (souterraines et superficielles) pour la partie nord des anciens travaux et dépôts miniers de Pallières.....	174
Figure 66 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux de l'Aiguesmortes et du Gardon de Saint-Jean depuis la partie nord de la mine de Pallières	175
Figure 67 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques dans les sédiments du ruisseau du Reigous, de la rivière Amous et du Gardon d'Anduze	176
Figure 68 : Direction des écoulements d'eaux en provenance des anciens travaux et dépôts miniers dans le ruisseau du Paleyrolle	177
Figure 69 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux du ruisseau du Paleyrolle, de l'Ourne et du Gardon d'Anduze depuis les haldes de la mine Joseph.....	178
Figure 70 : Evolution des teneurs en éléments traces métalliques dans les sédiments de la rivière Ourne et du Gardon d'Anduze	179
Figure 71 : Direction des écoulements d'eaux en provenance des anciens sites miniers au niveau du Gardon d'Anduze.....	180

Figure 72 : Evolution des concentrations en éléments traces métalliques dans les eaux du Gardon d'Anduze.....	181
Figure 73 : Localisation des différents emplacements de mesure (Source : Paturel et al, 2018).....	183
Figure 74 : Rose des vents et pluviométrie au niveau de l'emplacement 2017-H situé sur le carreau de mine de Pallières (Source : Paturel et al, 2018).....	184
Figure 75 : Profil des teneurs (mini, moyenne, médiane, maxi) pour les éléments plomb et zinc et regroupement de faciès.....	195
Figure 76 : Localisation des points de prélèvements de géochimie sols et stream sediment de l'Inventaire minier dans un rayon d'environ 15 km autour du gisement de la Croix de Pallières, exemple des résultats obtenus pour le zinc (Source : Gouin & Bailly, 2011)	196

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Déroulé chronologique de l'étude sanitaire et environnementale des anciennes exploitations minières de la Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)	8
Tableau 2 : Compatibilité des milieux avec leurs usages en fonction des résultats de l'EQRS	13
Tableau 3 : Références des archives DREAL Occitanie consultées	18
Tableau 4 : Numérotation GEODERIS des documents numérisés selon la côte d'archive DREAL Occitanie.....	19
Tableau 5 : Numérotation GEODERIS des plans, schémas et coupes numérisés selon la côte d'archive DREAL Occitanie	20
Tableau 6 : Organisation du réseau hydrographique principal de la zone d'étude.....	32
Tableau 7 : Principales caractéristiques des cours d'eau de la zone d'étude (source : SAGE du bassin-versant du Gardon).....	32
Tableau 8 : Risque RNAOE 2021 pour les ruisseaux de l'Ourne et de l'Amous - données non validées (source : SAGE du bassin-versant du Gardon).....	37
Tableau 9 : Orientations de gestion et actions du SAGE des Gardons pour les anciens sites miniers de la zone d'étude (source : SAGE du bassin-versant du Gardon)	38
Tableau 10 : Données historiques concernant les travaux des concessions de Valleraube, La-Croix-de-Pallières et Pallières et Gravouillère	40
Tableau 11 : Travaux recensés dans les documents d'archives consultés mais non localisés sur plans. Concessions de Valleraube, La-Croix-de-Pallières et Pallières et Gravouillère	41
Tableau 12 : Données de production des concessions de Valleraube, La-Croix-de-Pallières et Pallières et Gravouillère	41
Tableau 13 : Recensement des bâtiments et installations de surface liés à la mine Joseph	42
Tableau 14 : Recensement des bâtiments et installations de surface du carreau de mine de Pallières et de Gravouillère	43
Tableau 15 : Données historiques concernant les travaux de la concession de Valensole	49
Tableau 16 : Données de production de la concession de Valensole	50
Tableau 17 : Données historiques concernant les travaux de la concession des Adams	53
Tableau 18 : Données de production de la concession des Adams	54
Tableau 19 : Données historiques concernant les travaux de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.....	56
Tableau 20 : Secteurs de travaux de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.....	57
Tableau 21 : Données de production de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille .	62
Tableau 22 : Recensement des bâtiments et installations de surface de la mine de Carnoulès.....	63
Tableau 23 : Points d'eau souterraine enregistrés en BSS hors usage AEP (source : http://infoterre.brgm.fr).....	73
Tableau 24 : Synthèse des observations formulées par l'ARS dans la « Note sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et La-Croix-Pallières »	76
Tableau 25 : Volume annuel capté par ouvrage de prélèvement et par usage de l'eau (source : http://sierm.eaurmc.fr/telechargements/telechargement/telechargement.php).....	77
Tableau 26 : Caractéristiques des captages AEP du Moulin de Baron et du Pont de Salindre	79

Tableau 27 : Plans de Préventions des Risques inondation prescrits et approuvés sur le secteur d'étude (source : http://www.georisques.gouv.fr).....	80
Tableau 28 : Etablissements ICPE recensés sur la zone d'étude (source : http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/)	81
Tableau 29 : Sites BASIAS recensés sur le secteur d'étude (source : http://www.georisques.gouv.fr).....	84
Tableau 30 : Sources de contamination identifiées au niveau des concessions de Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube.....	101
Tableau 31 : Sources de contamination identifiées au niveau de la concession de Valensole.....	104
Tableau 32 : Sources de contamination identifiées au niveau de l'ancienne laverie des Autiés.....	106
Tableau 33 : Sources de contamination identifiées au niveau de la concession des Adams.....	110
Tableau 34 : Sources de contamination identifiées au niveau de la concession et du PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.....	115
Tableau 35 : Points de prélèvements d'eaux souterraines durant les campagnes hautes-eaux et basses-eaux selon les secteurs	117
Tableau 36 : Débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux souterraines en période de basses-eaux (octobre 2017).....	120
Tableau 37 : Valeurs de débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux souterraines en période de hautes-eaux (mars 2018).....	123
Tableau 38 : Synthèse des points de prélèvements d'eaux souterraines considérés comme remarquables.....	127
Tableau 39 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines prélevées en période d'étiage (octobre 2017).....	132
Tableau 40 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018) – 1/2	133
Tableau 41 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines prélevées en période de hautes-eaux (mars 2018) – 2/2	134
Tableau 42 : Points de prélèvements d'eaux superficielles durant les campagnes hautes-eaux et basses-eaux	138
Tableau 43 : Débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux superficielles en période de basses-eaux (octobre 2017).....	140
Tableau 44 : Valeurs de débit et paramètres physico-chimiques mesurés sur les points de prélèvements d'eaux superficielles en période de hautes-eaux (mars 2018).....	144
Tableau 45 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en période d'étiage (octobre 2017) – 1/2	150
Tableau 46 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en période d'étiage (octobre 2017) – 2/2	151
Tableau 47 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en mars 2018 (période de hautes-eaux) – 1/2.....	152
Tableau 48 : Résultats d'analyses sur les eaux superficielles prélevées en mars 2018 (période de hautes-eaux) – 2/2.....	153
Tableau 49 : Normes de Qualité Environnementale - eaux de surface intérieures pour les substances considérées (source : arrêté du 27 juillet 2015)	158
Tableau 50 : Comparaison des résultats d'analyses des points d'eaux superficielles aux NQE pour les substances considérées - échantillons filtrés à 0,45 µm.....	159
Tableau 51 : Dépassements des valeurs limites de qualité des eaux permettant l'abreuvement des animaux sur les cours d'eau du secteur d'étude	161

Tableau 52 : Sédiments prélevés durant la campagne de prélèvements en période de hautes-eaux (mars 2018)	162
Tableau 53 : Résultats d'analyses sur les sédiments prélevés en période de hautes-eaux (octobre 2018).....	165
Tableau 54 : Mesures pXRF et prélèvements de sols effectués sur les berges de l'Amous en mars 2018.....	172
Tableau 55 : Concentrations moyennes en PM ₁₀ (Source : Paturel et al, 2018).....	184
Tableau 56 : Valeurs de dépôts généralement observées en France en milieu rural (Source : guide de surveillance dans l'air autour des installations classées, INERIS).....	185
Tableau 57 : Gammes ELT synthétiques, basé sur les mesures pXRF et les analyses en laboratoire sur le secteur de la Croix-de-Pallières	198
Tableau 58 : Gammes ELT synthétiques, basé sur les mesures pXRF et les analyses en laboratoire sur le secteur de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille/Carnoulès	199
Tableau 59 : Voies de transfert et d'exposition retenues pour l'évaluation des risques sanitaires.....	200
Tableau 60 : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues par ingestion	202
Tableau 61 : Détermination des classes d'âges (source : INERIS 2015)	203
Tableau 62 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scenarii associés à la voie ingestion de sol	205
Tableau 63 : Paramètres d'exposition retenus pour les différents scenarii associés à la voie ingestion de végétaux	206
Tableau 64 : Quantité de végétaux ingérés (source : INERIS 2015).....	209
Tableau 65 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols et de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Thoiras	210
Tableau 66 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols, de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Saint-Félix-de-Pallières	212
Tableau 67 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols et d'eaux pour les foyers investigués sur la commune de Corbès.....	212
Tableau 68 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols, de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	214
Tableau 69 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sols, de végétaux et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Saint-Jean-du-Pin.....	215
Tableau 70 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés à l'ingestion de sol et résultats sur les eaux pour les foyers investigués sur la commune de Générargues	217
Tableau 71 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant les concessions de Croix-de-Pallières, Pallières-et-Gravouillère, et Valleraube	236
Tableau 72 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant la concession de Valensole	237
Tableau 73 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant l'ancienne laverie des Autiés	237
Tableau 74 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant la concession des Adams.....	239
Tableau 75 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires et environnementaux concernant la concession et le PEX de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille	241
Tableau 76 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Thoiras	247

Tableau 77 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Saint-Félix-de-Pallières	250
Tableau 78 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Corbès.....	251
Tableau 79 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille.....	256
Tableau 80 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Saint-Jean-du-Pin	257
Tableau 81 : Recommandations de gestion relatives à des enjeux sanitaires concernant les parcelles étudiées sur la commune de Générargues	260
Tableau 81 : « Niveaux déclenchant un dépistage », selon les recommandations du HCSP	262

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photographies 1 et 2 : Dépôt de résidus de traitement au nord du carreau de mine de Pallières	46
Photographies 3 et 4 : Ancienne laverie des Autiés (source : GEODERIS)	51
Photographie 5 : Vue sur l'usine définitive et la mine à ciel ouvert de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille en 1959 (source : archives DREAL 5.4.9)	66
Photographies 6 et 7: Vues de la crevasse principale et d'une crevasse latérale apparue suite aux épisodes cévenols de l'automne 1976 (archives DREAL 5.4.10)	68
Photographie 8 : Exemple de préleveurs PM ₁₀ - Air ambiant extérieur (source : rapport INERIS DRC-18-162397-00395A)	95
Photographie 9 : Collecteur en PEHD pour les métaux (source : rapport INERIS DRC-18-162397-00395A)	96
Photographie 10 : Exemple d'implantation de station météorologique (source : rapport INERIS DRC-18-162397-00395A)	96
Photographies 11, 12 et 13 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur hydrographique Reigous en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	121
Photographies 14 et 15 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	122
Photographie 16 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Ourne en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	122
Photographies 17, 18, 19, 20, 21 et 22 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Reigous en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)	124
Photographies 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 à 32 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018).	125
Photographies 33, 34, 35, 36 et 37 : Points de prélèvements d'eaux souterraines sur le secteur Ourne en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)	126
Photographie 38 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Reigous en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	141
Photographies 39, 40, 41, 42, 43 et 44 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	142
Photographies 45, 46 et 47 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Ourne en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	142
Photographies 48 et 49 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur aval - Gardon d'Anduze en période d'étiage (source : GEODERIS, octobre 2017)	143
Photographies 50, 51 et 52 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Reigous en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)	145
Photographies 53, 54, 55, 56, 57, 58 et 59 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Gardon de Saint-Jean en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)	146
Photographies 60, 61 et 62 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur Ourne en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)	147
Photographies 63 et 64 : Points de prélèvements d'eaux superficielles sur le secteur aval - Gardon d'Anduze en période de hautes-eaux (source : GEODERIS, mars 2018)	147
Photographies 65 et 66 : matériaux observés dans les sols de berge de la rivière Amous au niveau du Temple - point N824 (source : GEODERIS, mars 2018)	173

RAPPORTS - VOILETS DE L'ETUDE IEM GLOBALE

GEODERIS (2018). Etude sur les anciennes exploitations minières et les activités industrielles associées de La-Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille. Délimitation et caractérisation des sources de contamination d'origine anthropique. Rapport S 2018-117DE

Lemière B., Laperche V., Auger P., Bentivegna G. (2016). Etude sanitaire et environnementale des anciens sites miniers de Saint-Félix-de-Pallières et de Carnoulès (Gard). Caractérisation de l'environnement local témoin. Rapport BRGM RP- 66448-FR

Lethielleux L. (2019). Etude sanitaire et environnementale sur les anciennes exploitations minières de « La-Croix-de-Pallières » et de « Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille » (Gard). Compléments aux IEM sur la zone d'étude. Rapport INERIS-DRC-19-175513-00361B

Melleton J. (2016). Minéralisations naturelles en métaux et métalloïdes potentiellement contaminants des districts à Pb-Zn de la bordure sous-cévenole (région d'Anduze, Gard). Rapport BRGM RP-68364-FR

Paturel H. (2018). Dépôts miniers de Saint-Félix-de-Pallières et de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille. Investigations sur le milieu atmosphérique : particules en suspension et retombées de poussières. Rapport INERIS DRC-18-162397-00395A

Vigouroux P. (2018). Avis hydrogéologique sur les anciennes exploitations minières de la Croix-de-Pallières et de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille (30). Rapport BRGM RP-68260-FR

BIBLIOGRAPHIE

ADEME (2014). Guide sur l'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux (2ème édition)

ARS (2016). Note sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et la Croix-Pallières »

Bernard A. (1958). Contribution à l'étude de la Province métallifère sous-cévenole. Thèse ENSG Nancy

Coumoul A., Aubague M. (1988). Recherches de nouvelles minéralisations Zn-Pb sur le flanc ouest du horst de Pallières (Bordure Cévenole, Gard). Rapport BRGM 88 DAM 001 OP4

Coumoul A., Aubague M. (1989a). Recherches de nouvelles minéralisations Zn-Pb sur le faite et le flanc est du horst de Pallières (Bordure Cévenole, Gard). Rapport BRGM 89 DAM 009 OP4

Coumoul A., Aubague M. (1989b). Recherches de nouvelles minéralisations Zn-Pb à l'ouest du horst de Pallières (Bordure Cévenole, Gard). Rapport BRGM 89 DAM 002 OP4

GEODERIS (2007). Note à la DRIRE concernant le site minier de Saint-Félix-de-Pallières. Rapport GEODERIS S2007/66/DE

GEODERIS (2007). Analyse critique de l'étude de stabilité de la digue à stérile de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30). Rapport GEODERIS S2007/87DE

GEODERIS (2007). Audit de la digue de résidus de traitement du gisement de Saint-Félix de Pallières. Rapport GEODERIS S2008/04/DE

GEODERIS (2008). Inventaire des Risques Miniers Environnementaux, application de la méthode de travail à la région Languedoc-Roussillon. Rapport S2008/63DE

GEODERIS (2018). Exploitations minières de substances métalliques sur les communes d'Anduze, Corbès, Durfort-et-Saint-Martin-de-Sossenac, Fressac, Générargues, Mialet, Saint-Félix-de-Pallières, Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, Thoiras et Tornac (Gard) - Evaluation et cartographie des aléas mouvements de terrain. Rapport S2018/090DE

Caudron M. (2007). Audit de la digue de résidus de traitement du gisement de Saint-Félix-de-Pallières (30). Rapport INERIS DRS-07-90078-11924A

Damon E. (2012). Diagnostic environnemental. Interprétation de l'état des milieux (IEM). Anciens sites miniers sur les communes de Saint-Félix-de-Pallières et Thoiras (30). Rapports ICF Environnement AIX/12/085/IR-V1 phases 1, 2 et 3

Damon E. (2013). Interprétation de l'état des milieux (IEM). Anciens sites miniers sur la zone de l'ancienne usine Recylex (30). Rapports ICF Environnement AIX/11/086/IR-V1 phases 1, 2 et 3

Denys S. (2004). Evaluation détaillée des risques sanitaires liés aux eaux de surface du ruisseau de Paleyrolle, s'écoulant depuis le pont du CD 133 jusqu'à la confluence avec l'Ourne. Rapport INERIS DRC-04-59605/DESP-R01A

Equilbey E. (2014). Concession pour plomb de La-Croix-de-Pallières et 8 titres miniers environnants (Gard). Phase informative, cartographie informative et des aléas mouvement de terrain. Rapport BRGM RP-61130-FR

Grasset A. (2017). Les mines de La-Croix-de-Pallières, mission Service Civique

Kimmel M. (2003). Synthèse des données relatives à l'ancienne mine Joseph et avis pour fermeture du dossier. Rapport INERIS DRC-03-42956/DESP-R01b

Kazmierczak J.B. (2007). Analyse critique de l'étude de stabilité de la digue à stérile de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30). Rapport INERIS DRS-07-87025-06206A

Koffi K. (2004). Contribution à l'étude des processus couplés hydrogéochimiques dans les stocks de déchets miniers : le cas du site de Carnoulès (Gard, France). Thèse de Doctorat, discipline Hydrogéologie et géochimie dans l'environnement minier, Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc

Maubert F. (1983). Constat d'impact de deux anciennes exploitations minières. 1) le cas de la Mine de La-Croix-de-Pallières (Gard). Rapport BRGM 83 SGN 583 ENV

MICA Environnement (2009). Dépôt des stériles de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille. Estimation du cout de mise en œuvre d'un avant-projet de mesures visant à assurer la stabilité du dépôt des stériles.

Union Minière et Bugeco (1998). Concessions de La-Croix-de-Pallières, de Valleraube, de Pallières et Gravouillère, Etat des lieux et travaux d'aménagement

LISTE DES ABREVIATIONS

AEP : Adduction d'Eau Potable

AES : Atomic Emission Spectrometry

ARS : Agence Régionale de Santé

B3S : Bureau du Sol et du Sous-Sol, au sein de la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques) du Ministère de la Transition Énergétique et Solidaire

BDSTM : Base de Données des Sites et Titres Miniers gérée par GEODERIS

DDCSPP : Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations

DDIE : Directive sur les Déchets de l'Industrie Extractive

DDT : Direction Départementale des Territoires

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ELT : Environnement Local Témoin

EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

GPS : Global Positioning System

ICP : Inductively Coupled Plasma

IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux

InVS : Institut de Veille Sanitaire, devenu Santé Publique France depuis 2016

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

NQE-CMA : Norme de Qualité Environnementale - Concentration Maximale Admissible

NQE-MA : Norme de Qualité Environnementale - Moyenne Annuelle

PEHD : PolyEthylène Haute Densité

pXRF : Portable X-Ray Fluorescence (Spectromètre de fluorescence X portable)

SSP : Sites et Sols Pollués

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :

Etude historique : Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Etude historique : Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Annexe 2 :

Note ARS sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et la Croix de Pallières

Annexe 3 :

Périmètres de Protection de Captages – Arrêtés, Déclaration d'Utilité Publique, avis et enquêtes hydrogéologiques

Annexe 4 :

Bordereaux d'analyses du laboratoire – étude hydrogéologique

Annexe 5 :

Fiche de prélèvements – étude hydrogéologique

Annexe 6 :

Liste des Parcelles par foyer – étude sanitaire

Annexe 7 :

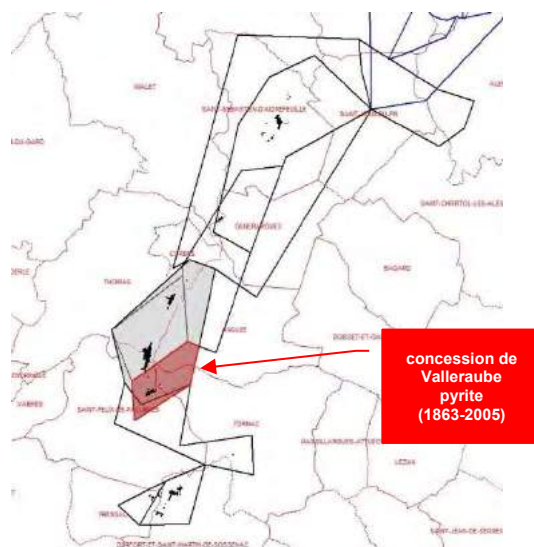
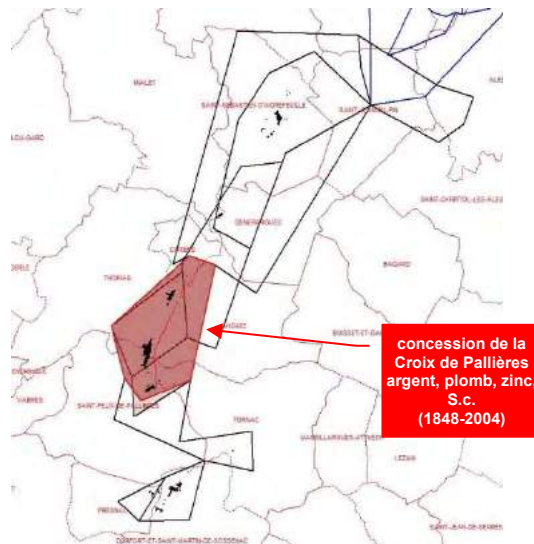
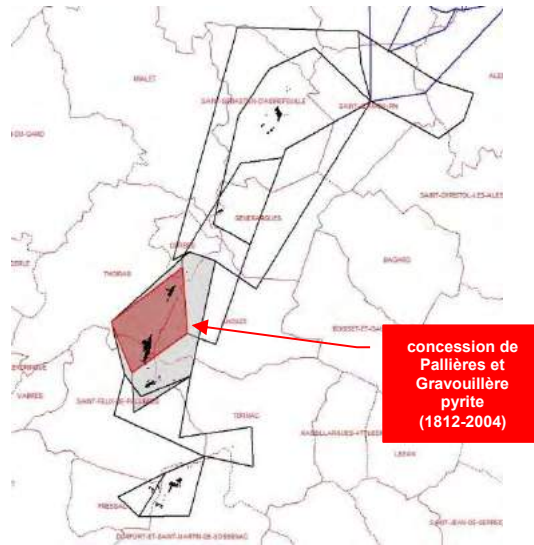
Carte de localisation des prélèvements sanitaires – étude sanitaire

ANNEXE 1

Etude historique : Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et
de Pallières et Gravouillère

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère



Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

XX : **Mine Joseph :** le gisement de la Croix de Pallières est connu depuis l'époque gallo-romaine ; des vestiges de galeries étroites et des objets (lampes à huile, outils) attestent d'une exploitation (galerie argentifère) sur le site de la mine Joseph¹.

“Les travaux les plus anciens de ce groupe de concessions [groupe de St-Félix-de-Pallières] sont sans doute ceux de la mine Joseph ; ces travaux anciens ... montrèrent de vastes cavités où furent trouvées des lampes d'argiles romaines (sculptures) à côté d'ossements humains ; il s'agissait de lampes sépulcrales, ce qui incitait Dumas (1877) à penser que l'exploitation minière fut antérieure à la domination des romains qui utilisèrent ces cavités comme sépultures. Les travaux effectués dans le gisement depuis 1845 permirent de récupérer d'autres lampes d'argiles, ainsi que des outils de creusement qui ne laissent aucun doute sur l'exploitation par les romains des seuls minerais de plomb argentifère de Joseph. Il est possible, le gîte ayant été considéré comme épuisé, que les romains aient utilisé les cavités laissées par l'exploitation comme sépultures”².

XX : **Anduze**³ : ... Plomb sulfuré argentifère et fraidonite dans le granite de la Petite-Palherès, au hameau de l'Olivier ; ...

Aucune mention de ce gîte dans la pourtant très exhaustive monographie de M. de Genssane publiée en 1776 (Histoire naturelle de la province de Languedoc, partie minéralogique et géoponique, tome premier comprenant les diocèses de Nîmes, d'Uzès, d'Alais, de Montpellier & de Béziers).

Dans sa description du Règne minéral dans les environs d'Anduze⁴, Viguier mentionne, en 1823, *“Mais, ce qu'il y a de plus intéressant sur cette chaîne [des Pallières] est la mine d'argent de l'Olivier ; il serait à désirer qu'on entreprît quelques travaux pour voir si elle est réellement aussi riche qu'elle le paraît. le métal est uni à du plomb sulfuré et contenu dans de la baryte.”*

Cette exploitation est également mentionnée, en 1876, dans la troisième partie de l'ouvrage de Dumas⁵:

“Il existe également au hameau de l'Olivier, près d'Anduze, plusieurs anciens travaux sur des mines de plomb argentifère qui faisaient partie de de la seigneurie de Thoiras.”⁶

On ouvrit une de ces galeries, il y a quelques années, pour y faire quelques recherches, et l'on en retira quelques échantillons d'une galène à petites facettes. Ces travaux n'ont pas eu de suite.”

1809/04/18 : dans sa Statistique géologique, minéralogique et paléontologique du Département du Var⁷, Emilien Dumas indique que : *“Le 18 avril 1809, le sieur Ricaud, de Marseille, s'était également pourvu en concession d'une mine de pyrite, située près de là, dans le domaine de la Gravouillères et faisait connaître, dans une pétition, que son intention, en achetant cette propriété, était d'employer le minerai qui s'y trouve à décomposer le sel marin ou muriate de soude, et de fabriquer ainsi la soude factice, objet de la plus grande importance dans un moment où la guerre arrêtait l'importation des soudes étrangères.”*

1812/06/23 : Arrêté de la Préfecture du Gard⁸ autorisant le sieur Ricaud d'enlever le minerai pyriteux extrait à la Gravouillère et de l'envoyer à la fabrique de soude de Vitrolles. Enlèvement de 7 à 8 000 quintaux de pyrite “abandonnée” dans des hangars, après exploitation (sans autre autorisation que celle du propriétaire du terrain) d'une mine de pyrite martiale et transport du minerai vers une usine de soude factice (ou artificielle).

¹ : 2014, J.C Picot, R. Cochery – Concession pour plomb de la Croix de Pallières et 8 titres miniers environnants (Gard). Phase informative, cartographie informative et des aléas mouvements de terrain. Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

² : 1958, BERNARD André, Contribution à l'étude de la province métallifère sous-cévenole, Faculté des Sciences de Nancy, p. 248.

³ : 1876, DUMAS Emilien, Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du Département du Gard, Arthus Bertrand, Paris; tome III, 4^e partie : Itinéraires minéralogiques, p. 435. “documents AGAR 2003 (<http://www.geolales.net>)”

⁴ : 1823, A. L. G. VIGUIER, Notice sur la ville d'Anduze et ses environs ..., Paris, p. 218.

⁵ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minérale, chapitre III, terrain triasique, p. 180

⁶ : MENARD, histoire de Nîmes, t. VII, p. 515 (cité par DUMAS E.).

⁷ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minérale, chapitre III, terrains triasiques, pp. 177-179.

⁸ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-023

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

L'arrêté précise que toute reprise de l'exploitation serait subordonnée à une demande de l'usine de Vitrolles et soumise aux redevances des mines.

- 1812/12/29** : décret Impérial⁹ d'attribution à perpétuité de la concession des mines de sulfate de fer de Pallières au sieur Bardet (maire de la commune de Thoiras, domicilié au hameau de Pallières).
“Le sieur Bardet percera, d'après le tracé de l'Ingénieur en chef des mines, une galerie d'écoulement prise au pied du coteau qui recèle le gîte de sulfate de fer de Pallières, de manière à le rencontrer à une profondeur de soixante mètres au-dessous du point où il se montre au jour”.
Attribution également mentionnée par E. Dumas : *“Par décret impérial du 29 décembre 1812, le sieur André Bardet, maire de Thoiras, sur une demande adressée le 30 mars 1809, obtint la concession des mines de pyrite qu'il avait découvertes dans sa propriété depuis une dizaine d'années. Cette concession était comprise dans un triangle dont les sommets se trouvaient placés au hameau des Arnaud, à la Baraquette et à la Driolle.”*¹⁰
- 1813/05/22** : Arrêté de la Préfecture du Gard¹¹ accordant au sieur Bardet l'autorisation de construire une *“usine pour la formation du sulfate de fer et autres sels”* au hameau de Pallières.
La demande fait suite à une pétition du sieur Bardet d'exploiter les mines de sulfate de fer (juin 1809) ; elle serait accompagnée d'un *“plan de situation et de consistance de l'usine”* et serait située *“au lieu marqué U, sur le plan de l'exploitation de la mine de Pallières”*.
“L'usine conforme au plan annexé au présent décret, renfermera, outre les bassins et cristalloires [sic], deux chaudières destinées à l'évaporation des eaux chargées en sulfate”.
Les plans et coupes de cette usine devraient pouvoir être retrouvés dans le département Cartes et plans des Archives nationales¹².
- 1816/09/19** : le sieur André Bardet, concessionnaire des mines de pyrite ferrugineuses de Pallières demande à ce que la partie des mines existant sous le domaine de la Gravouillère, et qui ne se trouve pas comprise dans la concession qui lui a été attribuée par décret du 29/12/1812, soit ajoutée à cette concession.
- 1816/11/30** : le sieur Cabanis demande la concession des mines de la Gravouillère. Il réclame l'autorisation d'établir une usine pour le traitement des pyrites, dans laquelle il brûlera de la houille.
- 1817/08/29** : rapport de l'Ingénieur des mines portant sur la demande en concession d'une mine de fer pyriteux à la Gravouillère. Le rapport examine les demandes concurrentes, s'oppose à une multiplication des usines et propose l'institution d'une concession regroupant Pallières et Gravouillère : *“... Malgré l'activité que le sieur Bardet a mise dans ses constructions, l'usine de Paillères (l'usine de Paillères a été commencée l'année même où elle a été autorisée) n'est réellement en plein rapport que depuis la fin de 1816 et elle ne sera profitable à ceux qui l'ont créée, vue la grande concurrence qui a fait baisser de moitié le prix de la couperose, qu'autant qu'ils adopteront les meilleurs procédés de fabrication et se dirigeront d'après les principes de la plus stricte économie.”*¹³
- 1822/05/01** : ordonnance royale¹⁴ instituant la concession de la Gravouillère au profit des héritiers de M. Bardet et la réunissant à la concession de Pallières pour constituer la concession de Pallières et Gravouillère.
Cette nouvelle concession est ainsi décrite par E. Dumas : *“ Le beau gisement de pyrite sulfurée de Pallières, à 3,5 km à l'Ouest de la ville d'Anduze, forme l'objet de cette concession et a été pendant plus de quarante ans [1836 ?] exploité pour la fabrication de la couperose et l'est encore en ce moment. Par ordonnance royale du 1^{er} mai 1822, M. Mirial aîné, gendre d'André Bardot [sic], obtint une extension de périmètre, limitée*

⁹ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-021, CDP-074.

¹⁰ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minérale, chapitre III, terrains triasiques, pp. 177-179.

¹¹ : Le Moël, dir., Cartes et plans, inventaire analytique 1961,1970, Travaux publics (Série F¹⁴ 10291-9 Gard) : Thoiras, domaine de Pallières, 45. Plan et coupe de l'usine projetée par Bardet pour le traitement des pyrites martiales : plan de détail dressé par le soussigné associé du concessionnaire. 1811.

¹² : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-022, CDP-068.

¹³ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-020.

¹⁴ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-008.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

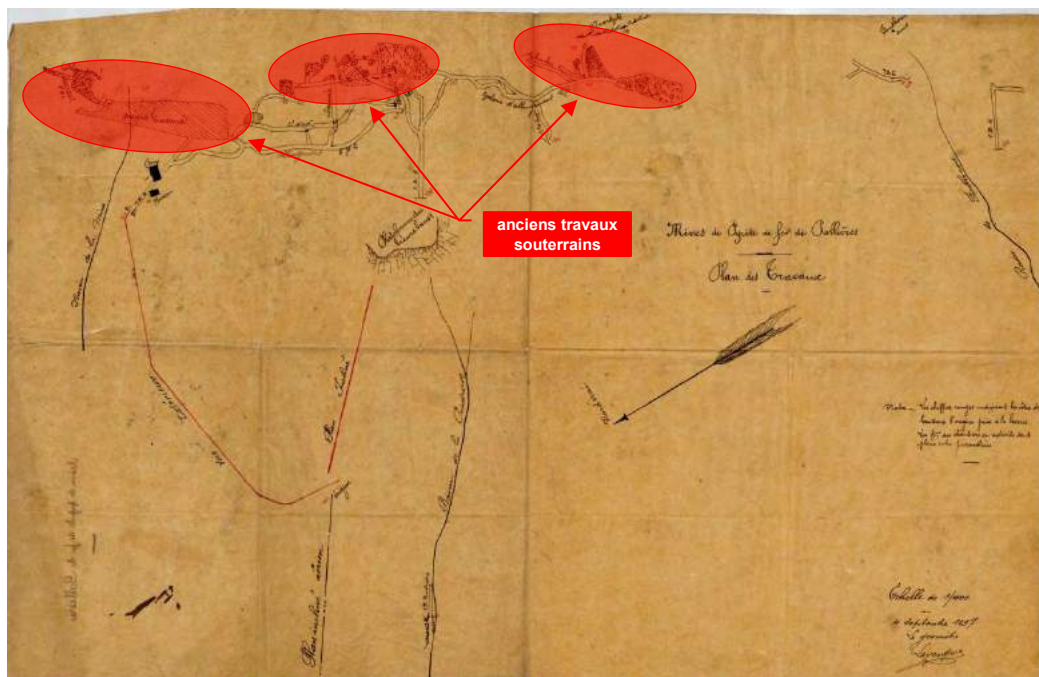
d'un côté par la ligne tirée des Arnaud à la Driolle et par deux nouvelles lignes tirées des Arnaud au Marchand et du Marchand aux Arnaud, point de départ.

Ces limites s'étendent, dans l'arrondissement du Vigan, sur le territoire des communes de Thoiras et de St-Félix-des-Pallières, et dans celui d'Alais sur celui des communes de Tornac, d'Anduze et de Corbès."¹⁵

1823 : Dans sa description du Règne minéral dans les environs d'Anduze¹⁶, Viguier mentionne, en note, "M. Mirial aîné [gendre et successeur d'André Bardet, concessionnaire de Pallières¹⁷] a établi au hameau des Pallières une belle fabrique pour extraire de ce minéral un sulfate de fer (couperose verte), qui rivalise avec celui des mines de St-Julien près d'Alais. M. Mirial, qui mieux que tout autre doit connaître la Grande Palière, pense qu'elle repose sur un banc calcaire qu'on voit à sa base du côté du Nord : mon opinion est diamétralement opposée. Je pense que ce digne ami ne me blâmera pas d'avoir cité son sentiment à cet égard, quoiqu'il soit contraire au mien. ...

Nous avons parlé des mines de d'argent, de plomb et de fer, sans citer tous les lieux où l'on a trouvé des indices de ces richesses minérales. Des travaux même ont été entrepris il y a long-temps ; presque tous ont été abandonnés. ... ; à Toiras, une mine de fer."

1830-1840 : un abonnement de 5 ans¹⁸ (renouvelé en 1835¹⁹) pour la redevance proportionnelle est accordé à M. Mirial, fabricant de couperose à Pallières semble indiquer la poursuite d'une exploitation de faible importance tout au long de cette période.



1897, mines de pyrite de fer de Pallières
(arch. DREAL, PAG-p-001)

1844 : M. Mirial découvre les minéralisations zincifères de Paillères²⁰.

1845/02/25 : la Préfecture du Gard transmet au SdM une demande commune de la C^{ie} Serre-Thérond et du sieur Mirial à effet d'obtenir la concession de galène argentifère et de zinc de la Croix de Pallières. Cette demande commune annule des demandes séparées établies début 1845.²¹

¹⁵ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minérale, chapitre III, terrains triasiques, pp. 177-179.

¹⁶ : 1823, A. L. G. VIGUIER, Notice sur la ville d'Anduze et ses environs ..., Paris, pp. 217 et 223.

¹⁷ : 1989, WIENIN Michel, base Mérimée, IA00128714.

¹⁸ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-030.

¹⁹ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-029.

²⁰ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 233.

²¹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-110.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Palières, de Valleraube et de Palières et Gravouillère

- 1845 :** des travaux importants sont engagés sur le site de la Croix de Palières²² :
- premier débouillage de la mine Joseph²³,
 - réouverture d'une ancienne galerie datant de l'Antiquité [vieille galerie ?, cf. dossier UM-BUGECO, CDP-001, p. 10]
 - fonçage du puits n° 1 (dit de la Croix de Palières) dans un affleurement de minerai.
- 1846/01/22 :** avis de l'Ingénieur des mines²⁴ sur une demande d'utilisation des produits extraits à la Croix de Palières pour la réalisation d'essais métallurgiques *"Les sieurs Serre, Mirial et C^{ie} ont déjà, le 7 août dernier, adressé à M. le Préfet du Gard une demande en autorisation pour l'usine à zinc qu'ils construisent près de la Grand Combe ..."*
- 1846/03/30 :** la Préfecture du Gard et le SdM enregistrent la demande en opposition et en concurrence formée par le sieur et *"cher camarade"* A. Durand, de Montpellier, pour la concession des mines de plomb et de zinc de St-Félix-de-Palières.²⁵
- 1846/09 :** *"... Ce poudingue contient, à Carnoulès, près Alais, du plomb sulfuré argentifère, qui est venu se sublimer dans les interstices de ses éléments quartzeux. C'est la même couche qui, plus au S., à Palières, près Anduze, se trouve injectée de fer sulfuré, dont s'alimente la fabrique de couperose de MM. Mirial père et fils, qui s'est soutenue jusqu'à aujourd'hui par l'intelligence de ces habiles industriels. ..."*²⁶
- 1846 :** *"Mirial, dirige une fabrique de couperose près d'Anduze (Gard)."*²⁷
- 1846/09/11 :** PV de visite SdM²⁸ des mines de zinc de Palières (recherches A. Durand) : *"... Quinze ouvriers sont occupés à ces recherches en quatre points différents ... : ces travaux consistent en un puits et trois galeries.*
Le puits a été ouvert à 500 m environ au Nord du village. ... Ce puits a 1,8 m de longueur et 1,5 m de largeur ; le puits a atteint 16 m de profondeur sans rencontrer de minerai.
A 100 m à l'Ouest de ce premier puits, il en a été ouvert antérieurement un [illisible] qui a 12,85 m de profondeur. Ce deuxième puits n'a donné aucun bon résultat et il a été abandonné. ...
En descendant à 200 m vers l'Ouest, on rencontre une galerie de 17,70 m ouverte à l'origine d'un indice sur un banc dolomitique qui renferme des indices de calamine ...
En suivant ce même indice vers la descente, on trouve une 2^e galerie de 18 m de longueur ouverte sur un affleurement de 20 à 25 cm de puissance qui contient de la calamine, mais en petite quantité. ...
Enfin, une dernière galerie de 39 m de longueur a été ouverte à 300 m vers le Sud sur un banc calcaire contenant des indices de galène. ... Ces deux dernières galeries ont été ouvertes en dehors du terrain primitivement demandé en concession par le sieur A. Durand ..."
- 1847/01/20 :** *"avis de l'Ingénieur des mines au sujet des recherches de zinc faites par le sieur A. Durand dans la concession de pyrite de fer de Palières"* faisant suite à une demande d'interruption de ces recherches par le sieur Mirial, concessionnaire des mines de fer de Palières et en même temps demandeur en concession des mines de zinc de la Croix de Palières.²⁹
- 1847/05/10 :** PV de visite SdM³⁰ des mines de zinc de Palières (recherches réalisées par la C^{ie} Mirial) : *"... Le puits ouvert à la Croix de Palières a aujourd'hui 38 m de profondeur : ce*

²² : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.53.

²³ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 248.

²⁴ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-111.

²⁵ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-112.

²⁶ : Bulletin de la Société Géologique de France, tome troisième, deuxième série, 1845 à 1846, Paris, p. 597.

²⁷ : Journal du Génie Civil, tome XIII, Paris, p. 509.

²⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1846-09-11 PV visite X-Palières).

²⁹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-054.

³⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1847-05-10 PV visite X-Palières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

puits est arrêté momentanément ; il n'a traversé que des calcaires. A 18 m de profondeur, on a ouvert une galerie de 14 m de longueur qui se dirige vers le Sud en marchant vers la galerie d'écoulement ouverte sur le versant Sud de la Croix de Pallières, du côté de St-Félix. ...

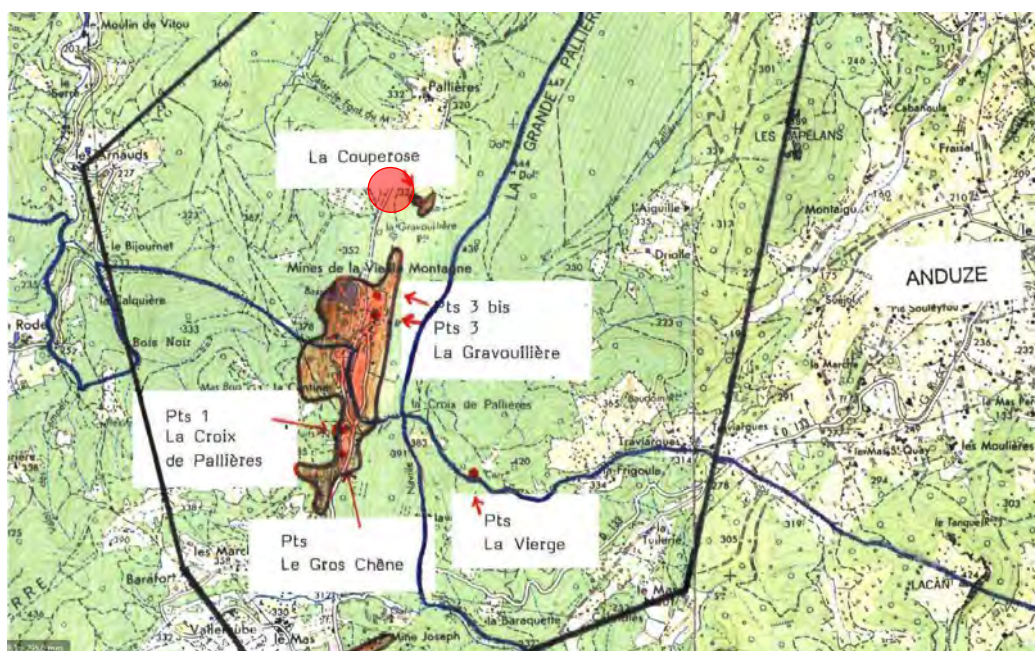
La galerie d'écoulement ouverte à 95 m du puits a aujourd'hui 19 m de longueur. Cette galerie a 2 m de largeur et 2 m de hauteur : elle est établie à un niveau inférieur ...”.

[PV incomplet]

1848/07/27 : arrêté instituant la concession de la Croix de Pallières (1 048 ha) pour plomb, zinc et autres métaux, fer excepté, au profit des “citoyens” Auguste Serre, Scipion Adrien-Jules Mirial, Simon Thérond, Michel Gautier, Jean Hug dit *Huguet* et Théodore Fontane, réunis dans la Sté de la Croix de Pallières³¹.

Les mines de zinc, plomb argentifère et autres métaux, fer excepté, de la Croix de Pallières sont concédées aux sieurs Simon et C^{ie} par un arrêté ministériel du 27/07/1848.³²

1849/02/13 : l'inventaire des travaux miniers du département du Gard³³ signale : “... *Un plan annexé à l'octroi de la concession : plan certifié conforme le 13 février 1849 sur lequel sont figurés les travaux de la Couperose signalés nulle part ailleurs. ...*”



1994 BRGM-SGR-LRO inventaire des travaux miniers (Gard), extrait planche 32

1849/05/02 : PV de visite SdM³⁴ des mines de zinc de Pallières : “... *Les travaux sont suspendus à la mine de Pallières depuis le 20 avril ; néanmoins comme ils sont destinés à être repris ultérieurement, je les ai visités en grand détail : la galerie de St-Félix a aujourd'hui 220 m de longueur et comme le sortage est fort cher, on se propose d'y installer un chemin de fer à 150 m de l'entrée de la galerie ... ; en fonçant la galerie de St-Félix, on a rencontré une ancienne descenderie qui sert à l'écoulement intérieur : on se propose d'ouvrir plus en avant une descenderie régulière au bas de laquelle on ouvrira une galerie en direction qui ira rejoindre l'ancienne descenderie, en même temps qu'elle servira à explorer l'aval pendage du gîte.*

La galerie de St-Félix a été prolongée jusqu'aux anciens travaux reconnus déjà il y a plusieurs années et, lorsque le chemin de fer de cette galerie sera installé, on reprendra par défilage les minerais restant dans ces anciens travaux, pour les extraire au jour,

³¹ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.51.

³² : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-031

³³ : BRGM-SGR LRO. Département du Gard. Inventaire des travaux miniers (hors concessions nationalisées de charbon), rapport BRGM-R 38215, décembre 1994, 255 p.

³⁴ : EDA Carnouls, arch. DREAL (1849-05-02 PV visite X-Pallières) [AN].

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

par la galerie St-Félix. Vers l'extrémité de de la galerie St-Félix, on a ouvert une galerie au mur pour aller rejoindre la sole des anciens travaux, mais ce travail n'est pas achevé : on se propose également d'ouvrir une recherche au toit, afin de retrouver les poches métallifères correspondant à quelques affleurements qu'on reconnaît sur les flancs de la montagne, mais la première chose à faire, avant tout, c'est d'établir un chemin de fer dans la galerie St-Félix.

...”

1849/07/27 : courrier Bourguet Pierre³⁵ propriétaire et fabricant de plâtre informant le Préfet “... qu[il] exploite [une] mine de plâtre en galerie au quartier de la Hourne, commune de St-Félix-de-Pallières.”

1850/08/07 : PV de visite SdM³⁶ des mines de zinc de Palières : “... Les travaux qui étaient suspendus lors de ma dernière visite sont repris depuis le 15 avril dernier. Deux chantiers y sont actuellement en activité ; l'un dans une tranchée au mur, l'autre dans une tranchée au toit de la couche principale. La tranchée au mur est ouverte sur la galerie de St-Félix, à 20 m environ de l'entrée : cette galerie qui a 15 m de longueur a déjà recoupé la 2^e couche dans laquelle on a reconnu d'anciens travaux ...

La tranchée au toit est ouverte dans les anciens travaux reconnus par la descenderie de la caserne qui communiquent aujourd'hui très librement avec la galerie de St-Félix. Une faille a abaissé la couche en ce point, de telle sorte que la tranchée au toit permettra de bien reconnaître s'il n'existe pas de gîte utile de ce côté de la galerie. Quant à la couche abaissée par la faille, on la rejoindra plus tard à l'aide d'une tranchée ouverte au bas d'un puits intérieur qui fut ouvert il y a plusieurs années, dans les anciens travaux.

On ne travaille pas actuellement à l'avancement de la galerie de St-Félix, quoiqu'on ait l'intention de la prolonger plus tard, pour reprendre tous les piliers laissés dans les vieux travaux, mais il conviendra, à cet effet, qu'on établisse un chemin de fer dans cette galerie.

La galerie de St-Félix a fait reconnaître une série d'anciens travaux ouverts dans l'aval pendage jusqu'à plus de 15 m au-dessous de cette galerie : on ouvrira plus tard un plan incliné dans cet aval pendage pour reconnaître le gîte en profondeur, et si les ressources métallifères le permettent, si l'exploitation se développe, il y aura lieu de rechercher s'il ne conviendrait pas d'ouvrir un puits à l'Ouest de la galerie pour l'extraction des minerais de l'aval pendage.

Les plans de la mine de la croix de Palières sont tenus au courant. ...”

1851 : “A Pallières, on exploite le minerai à ciel ouvert depuis 1851.

L'usine se compose, comme tous les établissements de ce genre, d'une aire où l'on étend les pyrites pour les faire décomposer par l'effet des agents atmosphériques et de l'eau dont on a soin de les arroser. Mais comme ces pyrites mettent souvent plusieurs années pour atteindre le degré de décomposition voulu, les MM. Mirial firent construire des fourneaux où l'on faisait chauffer les pyrites afin d'en activer la décomposition.

Pendant que les pyrites se décomposent, le sulfure de fer est changé en sulfate et les matières argileuses qui accompagnent le minerai, plus ou moins attaquées, donnent du sulfate d'alumine.

La liqueur vitriolique contenant ces deux sulfates est évaporée dans des chaudières en plomb et, lorsqu'elle a acquis le degré de concentration convenable, on la dirige dans un grand réservoir où on la laisse reposer pour la clarifier. On la fait ensuite couler dans de grands cristallisoirs en bois dans lesquels on suspend des cordes autour desquelles les cristaux de sulfate viennent se déposer.

Lorsque ces eaux mères ne donnent plus de cristaux, même après une nouvelle concentration, elles ne contiennent plus que du sulfate d'alumine qui cristallise très difficilement et qu'on peut utiliser pour préparer l'alun : il suffit d'y ajouter du sulfate de potasse.

Les MM. Mirial ont fait pendant quelques temps des essais sur ce genre de fabrication, mais ils n'ont pas persisté.

³⁵ : Arch. DREAL dossier carrières abandonnées, canton de Lasalle.

³⁶ : EDA Carnoules, arch. DREAL (1850-08-07 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Palières, de Valleraube et de Palières et Gravouillère

Depuis les droits de sortie imposés sur les soufres de Sicile, les MM. Mirial ont suspendu [en 1856³⁷] leur fabrication de couperose pour expédier leurs pyrites à Marseille où on les emploie à la fabrication de l'acide sulfurique."³⁸

1853/09/28 : la S^{té} de la Croix de Palières devient la S^{té} des Mines et Usines de Palières (SMUP)³⁹.

1855/12/03 : PV de visite SdM⁴⁰ des mines de zinc de La Croix de Palières :

"Mine de la Croix de Palières : ... : on distingue ainsi quatre grands amas principaux ; ces amas sont irréguliers, aussi les galeries d'exploitation sont forcément sinueuses ; une autre cause qui donne une apparence d'irrégularité à l'exploitation, c'est la présence d'anciens travaux exécutés à une époque très reculée pour l'exploitation de la galène ; on suit avec grand soin ces anciens travaux, on enlève la calamine restée dans les vieux déblais et que les anciens n'exploitaient pas, en formant des murs avec les remblais stériles pour la solidité de l'exploitation. ...

La galerie d'écoulement a été relevée sur toute sa longueur (350 m) ; on est en train d'y disposer des madriers en bois pour la circulation des chiens de mine ; ces madriers de 0,25 m de large et de 0,05 m d'épaisseur coûtent environ 2,00 F le mètre posé.

Galerie Fantanes [?] : au Nord-Est de la faille reconnue de la croix de Palières, et à 200 m de la maison d'administration, on a ouvert une galerie à travers-bancs de 25 m qui a recoupé à cette distance une série de nodules de calamine et de blende plombeuse disposés en chapelets ; une galerie en direction de 35 m de longueur a été ouverte suivant l'orientation générale de ce chapelet ; un seul chantier y est établi.

Mine Curnier : le gîte exploité à la mine Curnier est supérieur à celui de la Croix de Palières de l'autre côté de du grand banc de quartzite pyriteux de Palières ; ... On exploite à la mine Curnier un filon en amas allongé de galène mêlée de pyrite, disposé parallèlement aux couches calcaires ; là aussi, on a trouvé des anciens travaux, et comme l'aval pendage seul est intact, on a ouvert, à 65 m au-dessous de l'entrée, une galerie d'écoulement qui a 45 m de développement et qui servira en même temps pour l'extraction : l'épaisseur du gîte est très irrégulière et varie de 3,0 à 0,5 m.

Mine Joseph : ... une galerie de 40 m a été ouverte dans le gîte et mise en communication par deux montants [?] avec deux autres galeries de 25 m chacune : ici, on opère sur un gîte intact de très belle apparence comme qualité et comme quantité. La galène n'est pas pyriteuse comme à Curnier et elle est très argentifère : ...

Les deux mines Curnier et Joseph donnent ensemble 1 t/j environ de minerai brut. ..."

1857/12/24 : PV de visite SdM⁴¹ de la concession de la Croix de Palières : "... L'exploitation de la croix de Palières comprend trois groupes de travaux principaux : la mine St-Félix, la mine Joseph et des tranchées à ciel ouvert.

Mine St-Félix : ... Jusqu'ici, l'exploitation a été menée très irrégulièrement. Les galeries ont suivi le gîte qui s'est épanché par veines à travers la masse totale du filon et à des ramifications jusque dans les calcaires qui forment les parois. Le filon est très incliné et les travaux se composent de galeries horizontales menées à divers niveaux et reliées par des descendants qui font communiquer entre eux les divers étages. On poursuit le gîte par étages successifs en descendant. La mine est maintenant épuisée dans toute la partie reconnue jusqu'à aujourd'hui et qui comprend à peu près ce qu'avaient reconnus les anciens et qu'ils n'avaient pas exploités. Les travaux se concentrent actuellement pour se porter en profondeur dans les parties non encore exploitées. Au moment de ma visite, il y avait 6 chantiers en activité dont 4 à 2 postes et 2 à un seul poste.

Mine Joseph : dans la mine Joseph, on exploite une bande de galène argentifère et pyriteuse qui traverse le calcaire liasique. Cette mine se compose seulement :

- d'une galerie d'écoulement et, à la suite, d'une galerie de niveau dans laquelle se trouve le gîte et d'une galerie inférieure de reconnaissance où l'on n'a rien trouvé,

³⁷ : 1989, WIENIN Michel, base Mérimée, IA00128714.

³⁸ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minière, chapitre III, terrains triasiques, pp. 177-179.

³⁹ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.51.

⁴⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1855-12-03 PV visite X-Palières).

⁴¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1857-12-24 PV visite X-Palières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- d'une galerie de niveau supérieure à la première et qui correspond à une galerie à travers-bancs débouchant au jour. Entre ces galeries, on mène actuellement quelques travaux en reconnaissance.

Il n'y a en ce moment qu'un seul chantier en activité dans toute la mine. C'est une galerie plongeante et allant en recherche.

Tranchées à ciel ouvert : ... quelques tranchées pour exploiter quelques filets métalliques superficiels qui paraissent être des épanchements à la surface du filon St-Félix.

Les travaux d'exploitation de la mine de la Croix de Pallières occupent 22 ouvriers à l'intérieur, 23 à l'extérieur. On a extrait dans le dernier mois écoulé environ 80 t de minerai dont 70 de zinc et 10 de galène à peu près.

Les plans ont été mis à jour au mois de mars 1857. ..."

1858/04/05 : la C^{ie} des mines de plomb argentifère et de zinc de la Croix de Pallières informe le préfet du Gard que des exploitations autres que le fer étaient entreprises dans les limites de la concession de la Croix de Pallières⁴².

1858/07/20 : un PV du SdM (garde-mine) fait état de travaux de recherche dans la concession de Valleraube⁴³, par les sieurs A. Daniel et Cie, fabricants de produits chimiques à Marseille⁴⁴ :

- une tranchée de 20 à 25 m de longueur située sur le flanc Est de la montagne de la Gravouillère, "En ce point, existe un dépôt superficiel de fer oxydé hydraté que le Sieur Arnanaud fait exploiter pour le compte de la Cie des Fonderies et Forges d'Alais. Ce dépôt qui repose sur le terrain du trias provient sans doute de la décomposition des pyrites de fer que l'on trouve intactes au-dessous à quelques m de profondeur.

La tranchée qui a pour but la recherche de la pyrite est dirigée Nord-Sud. Elle a de 20 à 25 m de longueur. Elle a mis à découvert une partie du terrain supérieur qui se compose d'abord du dépôt de fer hydraté dont la puissance est très variable mais ne dépasse pas quelques m ; au-dessous l'on remarque des filets minces de pyrite de fer ramifiés en tous sens, puis un banc de marnes noirâtres de 40 à 50 cm d'épaisseur et enfin la pyrite de fer compacte. On ne connaît pas encore l'épaisseur de cette dernière substance, mais on est en train de creuser un puits vertical qui doit la faire connaître."

- à 300 ou 400 m au Nord de cette 1^{ère} tranchée, une autre tranchée de 10 à 15 m de longueur dans laquelle il a été commencé un petit puits de quelques m à partir duquel doit être creusée une galerie : "la seconde attaque a été prise à 300 ou 400 m plus loin au Nord, sur le versant d'une montagne triasique qui sert de contrefort à la Grande Pallières. Ici c'est encore une tranchée qui a actuellement 12 à 15 m de longueur et duquel on commence un petit puits de quelques m par lequel on doit entrer ensuite une galerie. Jusqu'ici on n'a rencontré encore que quelques traces de pyrites de fer, de blende et de galène dans les marnes et les calcaires qui sont au fond de la tranchée.

Ces deux attaques sont prises dans l'intérieur de la concession de plomb et de zinc de la Croix de Pallières".

1858/07/20 : PV de visite SdM⁴⁵ des mines de plomb de la Croix de Pallières : "... Les mines en question ont subi une amélioration très remarquable depuis l'année dernière. On a trouvé à la mine Joseph un gîte plombeux qui paraît extrêmement riche. ... Il y a 30 ouvriers à la mine Joseph. On en tire journellement 4 à 6 t de pyrite, 4 de terre [?] et 3 de galène.

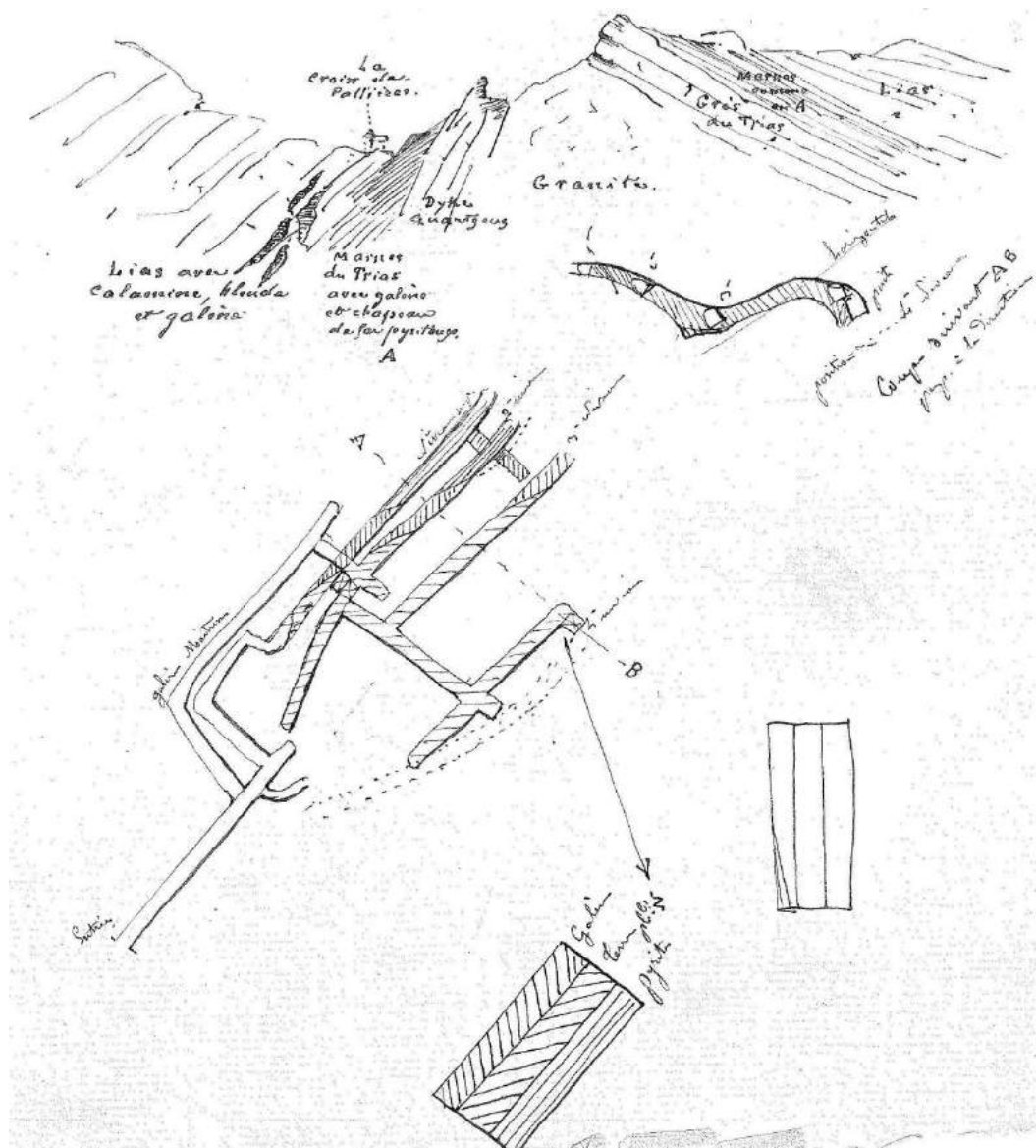
⁴² : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-028.

⁴³ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, pp.65-66.

⁴⁴ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-021.

⁴⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1858-07-20 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique
Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère



coupe géologique, plan et coupe schématiques de la mine Joseph
 (arch. DREAL, doc. annexé au PV de visite du 1858-07-20)

A la mine St-Félix, on continue à abattre des piliers laissés dans les anciens travaux. Il n'y a aucune régularité, mais il est probable qu'on tirera encore longtemps du minerai. Il y a 20 ouvriers qui tirent 2 à 3 t/j, presque tout calamite sauf 500 kg de galène.

La Cie a établi un atelier de lavage à 1 600 m de la mine, en aval du ruisseau du Cabanis [?].

Les plans de la mine sont au courant, j'ai demandé une expédition pour mon bureau."

1858/08/30 : dans un avis du SdM portant sur la demande en concession des mines de pyrites de fer de Cabriès par la Sté A. Daniel et Cie, les travaux réalisés en appui de cette demande sont décrits de la manière suivante :

"Les travaux de recherche entrepris au quartier de la Croix de Pallières consistent en deux attaques faites pour le compte du sieur Daniel pour reconnaître le gîte de pyrite de fer dont ils demandent la concession.

La première est une tranchée prise dans le versant Est de la montagne de la Grande Pallières. Elle tend à reconnaître précisément le gîte de pyrite de fer qui se trouve dans un dépôt de minerai de fer superficiel exploité pour le compte de la Cie des fonderies et Forges d'Alais par le Sieur Arnanand et pour laquelle le sieur Arnanand a fait la demande relative ci-dessus. Cette tranchée dirigée du Sud au Nord a actuellement 20 à 25 m de longueur ; elle a mis à découvert une partie du terrain superficiel d'abord du

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

dépôt de fer oxydé ayant une puissance très variable mais qui ne dépasse quelques m. Au-dessus l'on remarque des filets minces de pyrite de fer ramifiés en tous sens puis un banc de marne noirâtre de 40 à 50 cm et enfin la pyrite de fer compacte.

On n'a pas encore reconnu l'épaisseur de cette dernière substance mais on a commencé un puits vertical qui doit la faire connaître. ...

La seconde attaque a été prise à 3 ou 400 m au Nord de la première sur le versant Nord d'une montagne triasique qui sert de contrefort à la Grande Pallières. C'est encore une tranchée qui a actuellement 15 m environ de développement et à l'extrémité de laquelle on a commencé à foncer un puits qui aura à peine quelques m de profondeur après quoi l'on doit entrer en galerie dans la montagne. Jusqu'ici on n'a rencontré encore que des traces de pyrite de fer, de blende et de galène mélangées dans les marnes et les calcaires du fond de la tranchée.

Ces travaux ont été entrepris par le sieur Daniel et Cie à l'appui de leur demande de concession et ce sont les seuls sérieux qui aient été faits au quartier de la Croix de Pallières. ... Une galerie à la mine Joseph recoupe à la fois la galène, la pyrite et les terres plumbeuses. ”

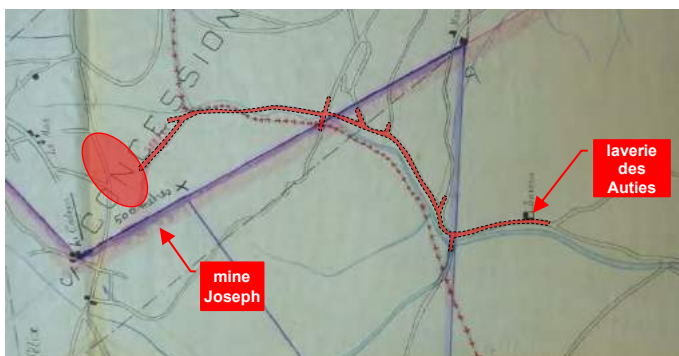
1858/09/01 : dans un avis instruisant la réclamation du Sieur Daniel à l'encontre de la décision préfectorale lui interdisant l'utilisation des produits de sa recherche, le SdM remarque⁴⁶ :

- que les travaux concernés relèvent plus de l'exploitation que de de la prospection (10 t de pyrite par jour),
- que l'un de ses concurrents, la C^{ie} Simon, extrait et transporte journellement à Alais une dizaine de t de pyrite provenant de la mine Joseph.

“En résumé :

1. la réclamation du sieur Daniel ne peut être accueillie,
2. il s'est mis en contravention flagrante en exploitant des pyrites sans concession et sans autorisation,
3. il me paraît convenable d'interdire à la C^{ie} Simon l'exploitation des pyrites dans la concession de Pallières, jusqu'à ce que le Conseil d'Etat ait déclaré si les pyrites appartiennent, ou non, à la C^{ie} Simon.”

1858/10/18 : “dans une pétition du 04/09/1858, le sieur Simon, gérant de la Sté des mines de Pallières, a demandé, pour les besoins de son exploitation l'occupation d'une certaine



extrait du plan de demande de réduction de périmètre de la concession de Valensole (arch. DREAL, 6.5.4, VSO-020)

étendue de terrain ... partie de la parcelle n° 962 [correspond, en partie, à la parcelle n° 0556]⁴⁷, quartier de Paleyrolle, commune de St-Félix.

Ce terrain... doit servir à l'établissement d'une voie charretière destinée à relier la mine Joseph aux ateliers de préparation mécanique [laverie des Auties] que la Cie va établir plus bas sur le ruisseau de l'Hourne.

La dite voie est déjà construite en grande partie. Il s'agirait d'occuper dans la parcelle 962 (voyez le plan) une bande de 5 m de large ... la longueur de la bande sur le plan est de 262,5 m ...⁴⁸

Autorisation d'occupation accordée par la Préfecture du Gard le 29/11/1858.⁴⁹

1859/09/05 : par arrêté préfectoral⁵⁰, “il est enjoint aux Sieurs Daniel et Cie et aux sieurs Simon et Cie de cesser immédiatement les exploitations de minerais de pyrite de fer qu'ils ont illicitement entreprises sur le territoire des communes d'Anduze, Tornac et St-Félix-de-Pallières ; les uns dans le périmètre de la concession sollicitée par eux suivant leur

⁴⁶ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-029.

⁴⁷ : Cf. commune de St-Félix de Pallières, cadastre “Napoléon”, section A du Mas, 3^e feuille.

⁴⁸ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-098.

⁴⁹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-097.

⁵⁰ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-031.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

pétition enregistrée le 10/09/1857, les autres dans le périmètre de la concession qui leur a été faite par arrêté ministériel du 27/07/1848, pour le zinc, plomb argentifère et autres métaux, fer excepté.”

1860/02/13 : dans un avis du SdM sur la demande de concession d'une mine de pyrite de fer dans les communes d'Anduze, Tornac et St-Félix-de-Pallières par le Sieur A. Daniel et Cie à Marseille⁵¹, les travaux sont décrits de la manière suivante :

“Les calcaires du Lias ne présentent à Pallières rien de particulier si ce n'est les substances métalliques dont nous allons parler.

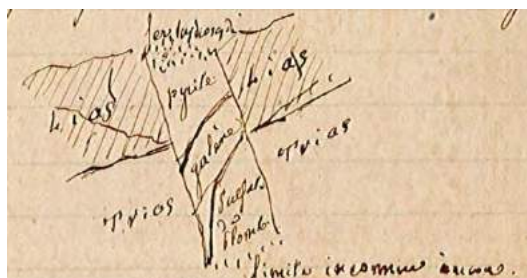
Tout au long du soulèvement quartzeux et des deux côtés règnent des gîtes métallifères dont les éléments sont la blende, la galène et la pyrite de fer. Ces gîtes sont tous remarquables par un chapeau de fer très épais, enclavé le plus souvent, dans les marnes du Trias ou les calcaires du Lias et qui provient de la décomposition des pyrites. On en tire d'assez bons minerais à rails pour l'usine d'Alais, ... ainsi l'ancienne mine de St-Félix-de-Pallières, dont l'exploitation remonte aux romains, se compose d'une série de stockwerk remplis de calamine et de galène disséminés dans le Lias ; de même aux anciennes mines Joseph et Curnier [?] où la galène est l'élément dominant ; ... Les travaux n'ont nulle part assez de profondeur pour qu'on puisse déterminer d'ores et déjà comment se fera le passage de l'amas au filon générateur.

... Les gîtes de Pallières sont caractérisés, en outre, d'une manière fort remarquable par la présence de terres plumbeuses oxydées ou sulfates de plomb provenant de la décomposition des galènes récemment découvertes à la mine Joseph.

Après avoir atteint l'amas plumbeux par une galerie à travers bancs, on a percé le gîte en continuant vers le toit et on s'est trouvé dans des terres d'un gris jaunâtre, très denses, mélangées avec des fragments de galène, de pyrites et des débris sableux très fins provenant du Trias. ...

Une galerie de la mine Joseph recoupe à la fois la galène, la pyrite et les terres plumbeuses. ...”

A la mine Joseph, comprise dans le périmètre sollicité par le sieur Daniel, qui est exploitée par la Cie de Pallières comme mine de plomb, les travaux déjà très développés par suite de la richesse de la mine indiquent entre les diverses substances la relation suivante donnée par une coupe prise suivant l'inclinaison du gîte. Ces substances sont réellement connexes et les galeries et les chantiers de la mine les trouveront fréquemment toutes les trois.



mine Joseph, “coupe prise selon l'inclinaison du gîte”
(arch. DREAL 6.5.4, VAL-032)

Un autre gîte pyriteux exploré par la Cie Daniel, et indiqué par une flèche sur le plan joint à leur demande [plan non retrouvé], se trouve de l'autre côté du ruisseau, vis-à-vis la mine Joseph, et vers la crête de la montagne ; il se présente dans les mêmes conditions que celui de la mine Joseph.

On a exploité à la surface du minerai de fer, au-dessous on a trouvé la pyrite, mais on n'a pas assez poussé les travaux en profondeur, pour atteindre le minerai de plomb.”

1860/10/04 : PV de visite SdM⁵² des mines de Pallières :

“... Le nouveau percement de Joseph (5^e niveau ou niveau inférieur actuel) a été mis en communication avec le gîte. Il est arrivé dans la galerie où l'avancement se poursuit dans la direction. Le minerai a diminué de puissance et on arrivera bientôt dans la région pyriteuse. ... L'avancement du 4^e niveau est aussi dans la galerie et dans les mêmes conditions.

Au 3^e niveau (ancienne entrée Joseph), l'avancement se poursuit dans la région pyriteuse. ... Le niveau supérieur se poursuit aussi dans la pyrite, le gîte fait une inflexion que l'on contourne en suivant le mur.

⁵¹ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-032.

⁵² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1860-10-04 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Au 3^e niveau, on a pris une traverse dans le dernier pilier de la galerie ; elle est dirigée au toit. ...

Il y a deux chantiers d'avancement à la galerie et pas de défilage. Il y a aussi deux chantiers d'avancement à la pyrite et deux abattages. On a commencé le défilage du [illisible] qu'on prend par tranches en montant avec remblai ..."

Les travaux à la pyrite de Daniel et C^{ie} donnent peu de résultats. On recherche des rognons de pyrite dans un grand amas d'argile ferrugineuse intercalé dans le trias et adossé contre les grès inférieurs du terrain. On n'y travaillait pas lors de ma visite le 5 octobre 1860."

1862/04/18 : l'avis définitif du SdM sur la demande de concession d'une mine de pyrite de fer dans les communes d'Anduze, Tornac et St-Félix-de-Pallières par le Sieur A. Daniel et Cie à Marseille⁵³, reprend, quasiment dans les mêmes termes, la description des anciens travaux :

"... Le minerai de fer provient de la décomposition des pyrites. Il est exploité pour la fabrication de rails à l'usine de Tamaris près d'Alais ; ... ainsi l'ancienne mine de St-Félix de Pallières dont l'exploitation remonte aux romains se compose d'une série de poches irrégulières remplies de calamine et de blende plombeuse disséminées dans le Lias, de même aux anciennes mines Joseph et Curnier où la galène est l'élément dominant, ...

Les gîtes de Pallières sont caractérisés en outre d'une manière fort remarquable par la présence de terres plombeuses oxydées, ou sulfates de plomb provenant de la décomposition des galènes ; elles ont été découvertes à la mine Joseph il y a 4 ans environ.

Le plan P [non retrouvé] indique que l'amas pyriteux de la mine Joseph a été découpé et suivi en direction à 4 niveaux différents. On poursuit à un 5^e niveau cette recherche en direction ; elle est très importante pour apporter de nouvelles données sur l'étendue du gîte. On suit également le minerai suivant l'inclinaison en profondeur, et l'on trouve principalement de la galène. ...

Les sieurs A. Daniel ont fait encore exécuter une tranchée et quelques m en galerie à la surface sur le prolongement SSO du gîte exploité à la mine Joseph. J'ai visité ces travaux effectués en 1860 ; ils ont dû être arrêtés parce que les minerais extraits renfermaient plus de galène que de pyrite, et que la galène se trouve concédée à la Sté de Pallières.

Il existe en-dessous du chemin de St-Félix à Cabriès (ou Cabridiès) à 700 m au Sud de la mine Joseph, au contact du Lias et du Trias, plusieurs affleurements pyriteux avec veinules de galène grenue. Une galerie de recherche pour les minerais de zinc et de plomb fut entreprise en ce point il y a plusieurs années par la Sté de Pallières et abandonnée au bout de quelques m parce qu'on ne rencontrait que de la pyrite.

La direction et l'inclinaison de ce gîte sont dans le même sens que celles du gîte de la mine Joseph.

En résumé, le seul gîte de pyrite actuellement reconnu exploitable est celui de la mine Joseph. On a déjà abattu dans ce gîte une quantité assez considérable de pyrite (1 000 t au moins) à cause des explorations faites pour le délimiter, et aussi à cause de l'exploitation de la galène, parce que les deux substances se trouvent associées et confondues. ...

Quant au chapeau de fer situé au col de la Croix de Pallières, et sur lequel le sieur Daniel a fait faire quelques recherches, il renferme sans nul doute de la pyrite, et probablement en quantité exploitable, mais les travaux y ont été faits d'une manière trop irrégulière, et à une trop faible distance des affleurements pour fournir des notions précises sur la consistance du gîte. Les chantiers ont été pris dans la région où le minerai de fer est associé à la pyrite, un peu plus bas. ...

A qui faut-il donner la préférence, au sieur Daniel ou à la Sté des Mines de Pallières [SMUP] ?

Le sieur Daniel possède, à Marseille, une fabrique de produits chimiques ; il est consommateur de pyrites et s'approvisionne en grande partie dans les mines des

⁵³ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-035.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

environs d'Alais, soit par des marchés avec les exploitants, soit par des travaux et des recherches qu'il a fait exécuter dans des localités diverses, à Cendras, à Panissière et à Pallières.

Ces travaux de recherche n'ont pas été généralement couronnés de succès parce qu'ils ont été le plus souvent confiés à des simples maîtres-mineurs ou à des entrepreneurs plus intéressés à fournir quelques t de pyrites extraites çà et là à peu de frais et n'ayant pas la connaissance et les ressources nécessaires pour suivre un plan de recherches méthodique et rationnel – à Panissière [St-Florent-Auzonnet] seulement une longue galerie au rocher a été creusée et a atteint le gîte dans la profondeur, aussi le sieur Daniel a-t-il obtenu par décret du 28/12/1861 la concession des mines de pyrite de Panissière. ...

Les titres de ladite société [SMUP] à l'obtention de la concession sont donc :

... L'importance et l'utilité de ses travaux en ce qui concerne la pyrite. J'ai établi en effet que la connaissance complète du gîte pyriteux de la mine Joseph, celui dont l'existence est seule positive suffirait pour motiver la création d'une concession nouvelle, est due uniquement aux travaux de la Sté. Ces travaux ont été suivis, réguliers. Ils se poursuivent encore actuellement et la nécessité de suivre la zone de séparation de la galène et de la pyrite amènera la délimitation exacte de celle-ci. ...

Conclusions : *en résumé, nous proposons d'accorder la concession des mines de pyrite de Valleraube à la Sté des Mines de Pallières ...*, en raison, notamment de la connexité des diverses substances qui compliquerait inutilement les travaux d'exploitation s'ils devaient être réalisés par deux concessionnaires distincts.

1863/07/16 : décret impérial instituant la concession pour pyrite de fer de Valleraube (326 ha) au bénéfice de la SMUP.

Cette concession recouvre pour 4/5 la concession de la Croix de Pallières. La Sté concessionnaire se trouvait ainsi détenir tous les droits, aussi bien pour la pyrite que pour le plomb, zinc et métaux connexes sur l'ensemble de la concession de la Croix de Pallières.⁵⁴

Comme la concession de la Croix de Pallières, la concession de Valleraube est amodiée aux frères Chauvet.⁵⁵

1865/05/17 : les résultats "*contradictaires*" des différentes analyses des minerais de la Sté des Mines et Usines de Pallières (SMUP, Jⁿ B^{te} Pastré & C^{ie}, Marseille) sont communiqués au SdM.⁵⁶

1866/04/24 : PV de visite SdM⁵⁷ des mines de Pallières :

"... A la mine Curnier, il n'y a plus qu'un chantier en activité et il va être prochainement abandonné.

A la mine Joseph, il n'y a plus de travaux qu'entre le 5^e et le 6^e niveau. L'avancement est stérile. Deux galeries faites l'une à droite, l'autre à gauche, n'ont pas donné de résultats. La galerie du 6^e niveau pratiquée dans les marnes du trias a rejoint le gîte sur une faille dirigée NE qui le met en face des marnes du mur. On va essayer de retrouver le gîte par une cheminée suivant la faille. ...

Une recherche est faite à l'extérieur au Nord-Ouest du 6^e niveau sur un affleurement ferrugineux qu'on croit être celui du gîte. Elle n'a encore donné aucun résultat. ..."

1872/12/28 : PV de visite des "*travaux d'exploitation des mines métalliques de la Croix de Pallières*"⁵⁸ par le garde-mines accompagné "*du sieur Chauvet, maître-mineur et entrepreneur de l'extraction*" :

"L'exploitation est toute entière concentrée sur un seul point de la mine Joseph, à 200 m de l'entrée de la galerie de roulage, dite du 6^e niveau. On exploite en ce point un mélange de pyrite de fer et de galène disséminé par veines d'épaisseurs variables dans la calcaire. Les travaux qui suivent ces veines très irrégulièrement réparties dans la roche stérile, sont par cela même irréguliers.

⁵⁴ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 248. Arch. DREAL 6.2.10, CDP-037.

⁵⁵ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.64.

⁵⁶ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-155 et CDP-156.

⁵⁷ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1866-04-24 PV visite X-Pallières).

⁵⁸ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-022.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

L'exploitation occupe en ce moment 16 mineurs et 2 rouleurs, ainsi que 2 trieurs à l'extérieur. L'extraction moyenne est de 4 à 5 t/j de pyrite et 1 t de galène en 4 jours. Les plans ne sont pas au courant."

1873/09/27 : PV de visite des "travaux d'exploitation de la mine de Valleraube"⁵⁹ par le garde-mines accompagné "du sieur Chauvet, maître-mineur et entrepreneur de l'extraction" :

"L'exploitation s'est continuée avec fort peu d'activité, sur le même point où elle était l'année dernière, c'est-à-dire à 200 m environ de l'entrée de la galerie de roulage dite du 6^e niveau.

A une dizaine de m plus loin dans cette galerie on a fait une remontée pour aller rejoindre le gîte à un niveau supérieur. On vient de commencer une petite cheminée partant de la galerie principale à l'effet d'aérer ce travail.

L'exploitation occupe une douzaine d'hommes seulement. L'extraction est de 3 à 4 t/j de pyrite et une t de galène environ tous les 4 ou 5 jours."

Travaux de pyrites :

- chantier n° 1, ½ pente suivant l'axe d'un fond de bateau ; avancement : 4,00 m
- chantier n° 2, remontée ; avancement : 1,80 m
- chantier n° 3, remontée ; avancement : 2,00 m
- chantier n° 4, remontée ; avancement : 6,50 m

Travaux de galène :

- chantier n° 1, travaux suivant une coupe grossièrement parallèle à la direction du gîte; avancement : 2,50 m
- chantier n° 2, abattage de galène au toit des vieux travaux



*mine Joseph, extrait du plan des travaux de 1874
(arch. DREAL 6.5.4, VAL-p-002)*

1874 : *"depuis l'institution de la concession en 1812, et jusqu'en 1874, l'exploitation de la concession de Pallières et Gravouillère est très peu active. Les travaux sont suspendus pendant 16 ans et ne reprendront qu'en 1890."*⁶⁰

1875 : la SMUP amodie (jusqu'en 1878) la concession de la Croix de Pallières à la Sté des Zincs du Midi (qui deviendra la Sté des Zincs Français, SZF)⁶¹. Jusqu'en 1878, travail sur les indices de la Mine Joseph et exploitation du gisement de la Cantine (env. 12 000 t de bonne calamine marchande)⁶².

⁵⁹ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-023.

⁶⁰ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.59.

⁶¹ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.51.

⁶² : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 248.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1875/11/21 : PV de visite des *“travaux de la mine Joseph”*⁶³ par l'Ing. des mines accompagné *“du sieur Chauvet, maître-mineur et entrepreneur de l'extraction”* : *“la mine Joseph est située à la fois dans la concession de pyrite de fer de Valleraube et dans la concession de plomb, zinc et autres métaux connexes, le fer excepté, de la Croix de Pallières : ces deux concessions appartiennent heureusement à la même société de sorte que l'exploitation des deux substances différentes, pyrite de fer et galène, que présente la mine Joseph dans la connexité la plus intime, ne souleva pas les difficultés, et fort graves peut-être, qui ne manqueraient pas de surgir sans cela.*

C'est par suite de cette connexité si intime et de l'existence en fait d'une seule mine et d'un seul gisement qu'il a été dressé un procès-verbal commun pour la visite de ces deux concessions superposées.

M. Chauvet continue à travailler au 6^e niveau de la mine Joseph dans les conditions que j'ai fait connaître dans mon PV de visite de l'année dernière.

Il a en activité quatre chantiers pour la pyrite et un pour la galène.

Les quatre chantiers pour la pyrite se trouvent immédiatement en amont de la galerie maîtresse de fond et vers l'extrémité Sud de l'avancement. Ils enlèvent la pyrite du banc supérieur aux marnes de la base, en dessinant une taille allongée dans la direction du gisement. [illisible] de ces chantiers le banc pyriteux n'a pas moins de 2,5 m de puissance en assez belle pyrite bien massive : à l'avancement vers le Sud on passe à guère plus de 0,5 m.

Les chantiers à galène sont les mêmes que ceux de l'année dernière ; leur avancement a du reste été insignifiant.

On peut reprocher à cette exploitation de procéder par trop grands vides sans ménager assez de piliers ; sans doute le toit de calcaires siliceux est d'une solidité exceptionnelle et l'exploitation n'est, en somme, que peu développée là où elle se fait en ce moment. Mais il faut prévoir le cas où elle se développerait ; j'ai donc recommandé à l'exploitant de laisser plus de piliers ou d'en faire avec des remblais avec murs en pierres sèches, ce que les éboulements supérieurs et les stériles de l'abattage permettraient aisément de faire.

La production de la mine Joseph est de 135 à 140 t de pyrite et 5 t de galène par mois. Les plans sont à jour.”

1876 : E. Dumas signale également des *“fontaines minérales ferrugineuses dans le trias, au quartier de la Brousse, et une autre près de là, au-dessous de la route d'Anduze, sous la Baraque de St-Félix.”*⁶⁴

La concession de Pallières et Gravouillère “devient la propriété des Hoirs Tessonnière (à une date inconnue faute d'archives), gérants de la sàrl Sté des Mines de Pallières et de la Gravouillère”.⁶⁵

1877/11/23 : PV de visite de *“la mine de pyrite de Valleraube”*⁶⁶ par le garde-mines accompagné *“du sieur Chauvet, maître-mineur”* :

“la mine de Valleraube est exploitée pour les mêmes chantiers que celle de plomb de la Croix de Pallières. ... Le PV de visite de la mine de plomb de la Croix de Pallières, de ce jour, donne les détails de cette exploitation.” [voir ci-dessous]

1877/11/23 : PV de visite SdM⁶⁷ (garde-mine principal) des mines de plomb argentifère de la Croix de Pallières, accompagné du sieur Chauvet maître-mineur :

“... Comme les années précédentes, l'exploitation consiste en quelques grattages dans les anciens chantiers. Il y a en ce moment trois chantiers installés dans une grande chambre d'exploitation ancienne qui se trouve à 200 m environ de l'entrée de la galerie dite mine Joseph. On arrache le peu de mine que l'on trouve au toit, disséminé dans les fissures du calcaire liasique. Un autre chantier est installé à 60 m environ de l'entrée de la galerie dite mine Jean-Baptiste. Ce chantier est installé dans une ancienne galerie en partie remblayée, sur les parois de laquelle on a laissé quelques parties plombeuses.

⁶³ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-024.

⁶⁴ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 4^e partie : Itinéraires minéralogiques, p. 497.

⁶⁵ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.58.

⁶⁶ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-025.

⁶⁷ : EDA Carnouls, arch. DREAL (1877-11-23 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Enfin, à 10 ou 12 m de l'entrée de la galerie dite mine Curnier, on a pris un peu de minerai qui avait été laissé à la sole de la galerie sur une longueur de 10 m environ et 35 cm d'épaisseur. ...

- 1878/06/01 :** PV de visite SdM⁶⁸ des mines de zinc et plomb de la Croix de Pallières, accompagné, pour ce qui concerne l'ensemble de l'exploitation par M. Auzepy, directeur des mines de la Sté des usines à zinc du Midi, et par M. Chauvet, maître-mineur, qui fait exécuter pour son propre compte des travaux extérieurs :

"... La mine Joseph ... a été longuement exploitée de 1855 à 1869. Mais, depuis cette époque, elle est considérée comme épuisée et a été amodiée, à partir de 1870, à un fermier qui abat ce qui peut rester comme minerai dans les vieux travaux ou dans les piliers abandonnés. Par suite de la baisse des prix des pyrites de fer, M. Chauvet, le fermier actuel, n'exploite plus que la galène dans cette exploitation actuelle très languissante à cause de la diminution de la valeur du plomb et de l'expiration de son contrat qui aura lieu au mois de septembre de cette année..."

Constatant que *"la mine Joseph est ... dans un état déplorable"*, le PV est accompagné de recommandations concernant le risque de chute de blocs et la nécessité de renforcer le soutènement par la construction de piliers en pierre sèches.

- 1878/09/17 :** rapport de l'Ingénieur des mines SdM⁶⁹ sur la demande en réunion des concessions des mines de zinc et plomb de St-Laurent-le-minier, la Croix de Pallières, Valensole, Clairac, de la concession de zinc de Rousson et de la concession de plomb de La Coste par la Sté des Usines à zinc du Midi.

"Concession de la Croix de Pallières"

Les gisements métalliques de Pallières ont été découverts et leur exploration a été entreprise vers l'année 1844. Une société se forma pour mener à bonne fin ces travaux de recherches et demanda la concession qui lui fut accordée, par ordonnance du 27 juillet 1848.

Cette première société, composée de MM. Serre, Mirial et consorts, établit à la Pise, près de la Grand'Combe, une usine pour la fabrication du zinc : elle posséda la mine jusque vers la fin de l'année 1854. A cette époque, elle se transforma et devint la société civile des mines de Pallières sous la raison sociale A. B. Simon et C^{ie}. Celle-ci donna aux travaux d'exploitation une activité qu'ils n'avaient pas eue jusque-là : elle ouvrit de nouvelles mines dans le périmètre de la concession ; elle agrandit l'usine et y établit des fours à plomb qui ne tardèrent pas à remplacer tous les fours à zinc, l'industrie de la fabrication de ce métal à la Pise n'ayant pas réussi.

En 1862, survint une nouvelle transformation de la société. La maison Pastré de Marseille acheta à un prix élevé la presque totalité des actions qui se trouvaient entre les mains de MM. Simon frères (successivement gérants de l'affaire) et de quelques autres personnes et prit la direction de l'usine de la Pise, des mines de la Croix de Pallières, de la Coste, de Valensole, de Clairac et de Valleraube, mines dont la précédente société avait, comme on le verra plus loin, soit fait l'acquisition soit demandé, et obtenu, la concession.

L'exploitation de la mine de la Croix de Pallières continua à être fort active pendant 5 ans mais, à partir de 1867, par suite de l'épuisement des gîtes reconnus, elle devint très languissante. L'usine de la Pise, bien loin d'être entretenue par les minerais provenant des mines de la société, dû s'approvisionner principalement à l'étranger et la mine de la Croix de Pallières, la seule qui ait été sérieusement exploitée, fut confiée à un entrepreneur qui glanait de côté et d'autre les quelques filets de minerai qui restaient.

A la suite de ces résultats qui auraient pu devenir désastreux pour une maison moins puissante que celle de MM. Pastré, cette société a accepté bien volontiers l'occasion qui lui a été offerte d'amodier toutes ses concessions.

La Cie des usines à zinc du Midi n'en est pas à ses débuts dans la recherche et dans l'exploitation des gîtes métalliques et surtout des gîtes de minerais de zinc : elle a

⁶⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1878-06-01 PV visite X-Pallières).

⁶⁹ : 1878-09-17 rapport SdM réunion conc Pallières Coste Valensole Valleraube [AN].

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

donné dans ces dernières années des preuves nombreuses et convaincantes de son habileté en pareilles matières. ...

Les principales mines ouvertes sur ces gisements ont été la mine St-Félix à l'Ouest et la mine Joseph à l'Est.

La mine St-Félix a été l'objet des premiers travaux dont les résultats ont déterminé l'institution de la concession. Ces travaux rencontrèrent presque dès les débuts de très anciennes galeries percées autrefois par les romains et dont on ignorait l'existence. Ces excavations très développées furent suivies et on s'aperçut que les anciens exploitants avaient laissé en place la blende et la calamine pour ne prendre que le minerai de plomb. ...

Ce gisement présentait la plus grande irrégularité : il se composait d'une succession d'amas de peu d'importance, disséminés dans les roches calcaires et les travaux auxquels il donna lieu offraient, à leur tour, une irrégularité d'autant plus grande que l'allure du gîte était plus discontinue, l'épaisseur du minerai plus variable et qu'ils recoupaient plus fréquemment ceux que les anciens avaient pratiqués, aussi l'exploitation de cette mine fût-elle plusieurs fois interrompue : de 1858 à 1854, elle resta inexploitée pendant trois ans et ne fournit une extraction un peu importante et un revenu net imposable que dans la dernière année de cette période. D'ailleurs à cette époque on considérait déjà le gisement de St-Félix comme en grande partie épuisé et c'était sur d'autres points que la société Simon et C^{ie} portait ses efforts. C'est alors que fût ouverte la mine Joseph dont il va être question ; quant à la mine St-Félix, on n'y est plus revenu qu'à de rares intervalles, pour enlever les piliers délaissés et, dès 1865, elle était définitivement abandonnée.

La mine Joseph a été ouverte en 1855 sur un gisement situé à l'Est du dyke quartzeux ... L'exploitation de ce gîte fût avantageuse de 1856 à 1862, surtout après la découverte en 1857 au toit de la galerie dans une région malheureusement trop peu étendue, de terres plombeuses composées de sulfates, sous-sulfates et sulfo-carbonates de plomb riches en plomb et en argent et dont l'épaisseur dépassait en certains endroits 3 m.

Lorsqu'en 1862, la maison Pastré s'empara de l'affaire, une nouvelle activité fût imprimée à tous ces travaux. On créa dans la mine Joseph un sixième niveau, on entreprit des recherches sérieuses en dehors du gisement pour en retrouver le prolongement, on installa d'importants ateliers de lavage. Malheureusement les explorations n'eurent pas de succès.

En outre, dans les travaux d'exploitation, les avancements durent être arrêtés vers le Sud à une partie resserrée et inexploitable. A l'Ouest, la couche se trouva coupée par une faille qui longeait le 6^e niveau, de sorte qu'en 1867, toutes les parties du gîte reconnues au moment où MM. Pastré et C^{ie} en avaient fait l'acquisition étant exploitées, le gisement était à peu près épuisé. Aussi l'extraction diminua-t-elle de 95% d'une année à l'autre et l'exploitation fût-elle peu à peu abandonnée : depuis 1870, comme je l'ai déjà dit, elle est confiée à un fermier qui abat ce qui reste de pyrite de fer et les veinules de galène délaissées ou oubliées.

Il m'a paru utile de rechercher dans les états officiels d'exploitation quels avaient été les produits de tous ces travaux : j'y ai recueilli les renseignements qui suivent :

De 1848 à fin 1854, époque de l'ouverture de la mine Joseph, la concession de la Croix de Pallières a produit : 1 300 t environ de calamine et de blende, 900 t de blende plombeuse et 300 t de galène,...

De 1855 à fin 1861, la même concession a produit : 1 800 t environ de calamine, 1 100 t de blende et 4 300 t de galène et minerai oxydé de plomb ...

De 1862 à fin 1869, cette mine a produit : 17 300 t environ de galène et sulfates et 650 t de calamine ...

Enfin, de 1870 à fin 1877, la production totale ne s'est élevée qu'à 1 140 t de galène ...

Concession de Valleraube

Le 2 novembre 1857, les sieurs A. Daniel et C^{ie} fabricants de produits chimiques à Marseille, qui avaient exécutés sur la concession de la Croix de Pallières, instituée pour zinc et plomb et métaux connexes le fer excepté, des travaux de recherche de pyrite de fer demandèrent une concession de mine de cette substance s'étendant en majeure

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

partie sur la concession précitée. MM. Simon et C^{ie} firent opposition à cette demande en se fondant sur la connexité et l'association intime de la pyrite de fer avec les autres sulfures métalliques qui leur avaient déjà été concédées et formulèrent le 14 avril 1861 une demande en concurrence [acceptée le 16 juillet 1863 par le SdM, instituant la concession de pyrite de fer de Valleraube en faveur de la Sté des mines et usines de Pallières]. ... L'exploitation de la pyrite dans la concession de Valleraube a eu lieu presque exclusivement dans la mine Joseph, dont il a été question à propos de la concession de la Croix de Pallières. ...

Je ne parlerai point ici d'un autre gisement pyriteux sur lequel MM. A. Daniel et Cie ont exécuté leurs explorations. Il se trouve en face de la mine Joseph de l'autre côté du ruisseau, presque au faite de la montagne. A la surface on rencontrait du minerai de fer et à quelques m commençait la pyrite : les travaux exécutés sur ce gisement ont été sans aucune importance et presque superficiels ; aussi la pyrite qu'ils fournissaient se réduisait-elle facilement en menus. Il est permis de croire que s'ils étaient poussés en profondeur, ils auraient rencontré de la galène et de la blende. ...

Dans la mine Joseph, la pyrite a donné lieu à une exploitation continue sinon importante : elle existait en effet sur une assez vaste étendue avec une épaisseur de 2 m : la production de cette substance s'est élevée en 16 années à 44 000 t, soit en moyenne 2 750 t/an.

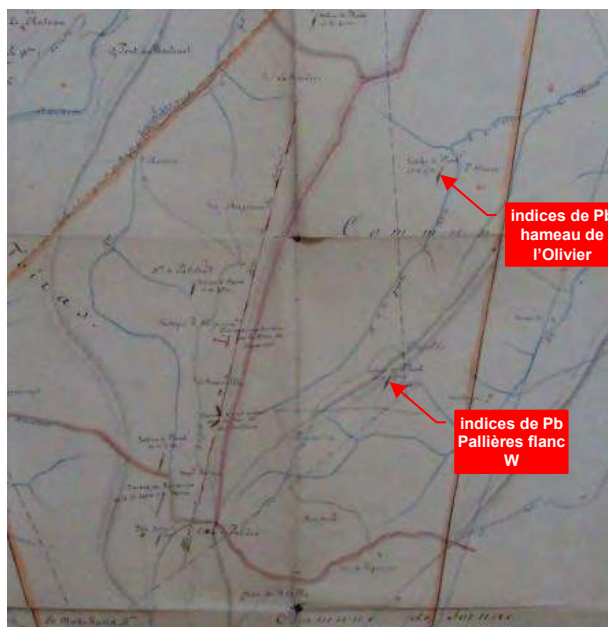
Mais depuis l'année dernière l'exploitation de ce minerai a considérablement diminué. La concession de Valleraube se trouve, à cause du transport de la mine à Alais que l'on paye 7 F/t, dans des conditions tout à fait inférieures à celles des autres mines du Gard. De plus on sait que depuis l'invention d'un nouveau procédé de fabrication du carbonate de soude⁷⁰ la production de l'acide sulfurique a baissé et, par suite, les demandes de pyrite ont diminué. Aussi, à l'exception de la mine de St-Julien-de-Valgalgues, toutes les autres concessions de pyrites de fer du Gard sont-elles actuellement inexploitées. Cette situation est peut-être sans remède. ...”

[copie du rapport incomplète]

1879/01/03 : rapport du Conseil Général des Mines⁷¹ sur la demande en réunion des concessions des mines de zinc et plomb de St-Laurent-le-minier, la Croix de Pallières, Valensole, Clairac, de la concession de zinc de Rousson et de la concession de plomb de La Coste par la Sté des Usines à zinc du Midi. Le rapport du CGM reprend et résume la description du SdM d'Alais. Cette copie du rapport présente la concession de la Coste, absente de la copie du rapport SdM.

1879/03/31 : décret⁷² autorisant la Sté anonyme des usines à zinc du Midi à réunir les concessions des mines de zinc et plomb de St-Laurent-le-minier, la Croix de Pallières, Valensole, Clairac, la concession de zinc de Rousson et la concession de plomb de La Coste.

La mauvaise qualité de la reproduction de la carte annexée à ce décret ne permet pas de localiser les anciens travaux du flanc Ouest de la chaîne des Pallières (Hameau de l'Olivier, ...) qui y sont représentés.



1879, extrait du plan de la concession des mines de plomb de la Croix de Pallières (AD Gard, 8S-142 ?)

⁷⁰ : remplacement, en 1870, du procédé Leblanc (attaque du chlorure de sodium par de l'acide sulfurique) très coûteux et polluant, par le procédé Solvay ou procédé à l'ammoniac.

⁷¹ : 1879-01-03 rapport CGM réunion conc Pallières Coste Valensole Valleraube [AN].

⁷² : 1879-03-31 décret réunion conc Croix de Pallières Valensole La Coste [AD]. cote 8S-142 ?

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1881/09/17 : courrier Adrien Chauvet maître-mineur à Tornac⁷³ – SdM, pour signaler la “*découverte de plusieurs gisements de fer hydroxydé calcaireux et siliceux qu’il a faite dans les terrains appartenant à la S^{té} des mines et usines de Pallières et aux sieurs Bessède de Valleraube, Cabanis Jean-Pierre du Mas d’Eljas, Huc Jean ou ses héritiers, le tout situé sur le territoire de la commune de St-Félix-de-Pallières, ... et viens vous prier de vouloir bien faire inscrire sur les registres à ce destinés. ...*”

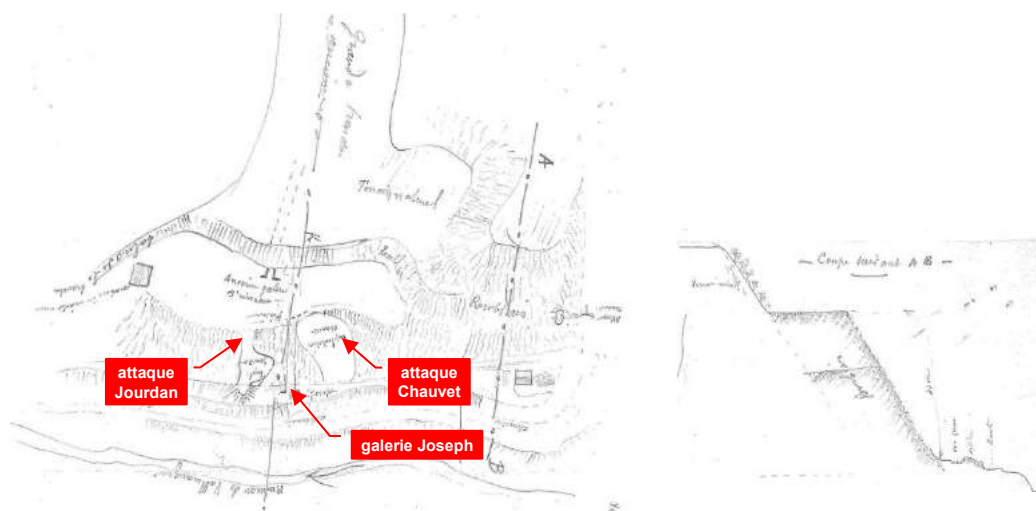
1884-1888 : la SMUP amodie ses concessions à la Sté de la Vieille Montagne qui reprend les mêmes travaux jusqu’en 1888 et épuise le gisement de la Cantine (quelques centaines de t de calamine)⁷⁴.

1884/01/23 : rapport du SdM⁷⁵ portant sur la plainte de la C^{ie} des Zincs français contre

“les sieurs Jourdan et Chauvet, qui font exécuter des galeries et des travaux de dépilages souterrains pour l’exploitation du minerai de fer d’alluvion [minière de fer] au lieu-dit “de Pallières”, commune de St-Félix-de-Pallières, dans le voisinage immédiat et au-dessus de l’entrée de la mine Joseph en cours d’exploitation.

De ce que ces travaux faits, dit-il a mépris et en violation de l’art. 68 de la loi sur les mines en date du 21/04/1810 ont eu pour résultat inévitable de mettre en mouvement de grandes masses de déblais accumulés sur ce point par les anciens exploitants.

De ce que de grandes crevasses se sont déjà produites à la surface, d’où résultera que les premières journées de pluie abondante provoqueront infailliblement le glissement de grandes masses de terrain mouvant qui viendront combler littéralement l’entrée de la mine Joseph, les chemins et les installations, compromettre gravement la solidité de la galerie d’extraction et d’écoulement des eaux, la sécurité des ouvriers qui y circulent constamment et rendre matériellement impossible l’exploitation de la mine. ...



mine Joseph, travaux Jourdan et Chauvet, extrait (arch. DREAL 6.1.4, CDP-099)

J’ai visité successivement l’entrée de la mine Joseph, les travaux de M. Chauvet, ceux de M. Jourdan, puis tous les talus sans exception, arrêtant plus spécialement mon attention sur un point où l’ouvrier de la Cie [un ouvrier chef de chantier de la mine de Pallières représentant la C^{ie} des Zincs français] m’avait montré une fente.

La longueur de la galerie Joseph est considérable ; elle dépasse 300 m ; son ouverture, celles des deux galeries Jourdan et Chauvet et celle enfin par où se faisait autrefois l’extraction lorsque la mine était exploitée par la Cie Pastré sont adossées au flanc d’un

⁷³ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^t. d’Alais, 15 : St-Félix-de-Pallières.

⁷⁴ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 248.

⁷⁵ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-099.

Annexe 1- Étude historique

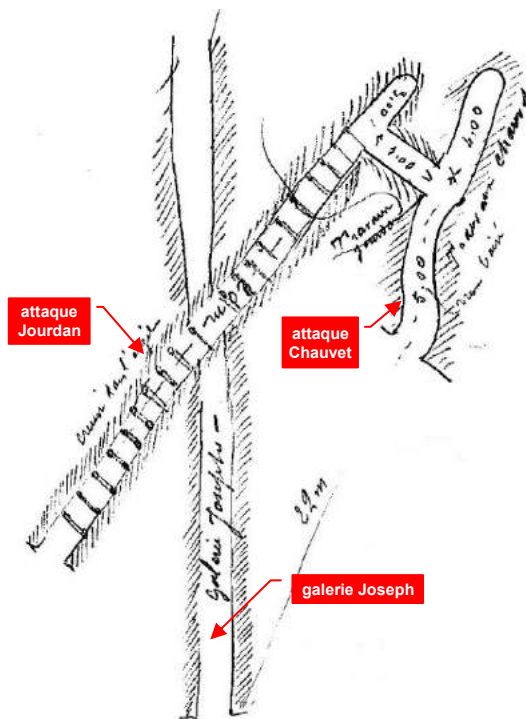
Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

coteau liasique dont la pente est rapide et au pied duquel coule le ruisseau de Valleraube.

Sur une longueur qui peut avoir à la base 150 à 200 m, les remblais couvrent presque entièrement la surface du terrain et sont déposés en 4 gradins dont les deux plus élevés ont servi à l'exploitation d'une grande tranchée à ciel ouvert creusée par l'ancienne Cie, le troisième à une galerie portant le nom de galerie au 5^e niveau ouverte aussi par la Cie ancienne, et le 4^e enfin à la galerie Joseph actuellement en exploitation. L'épaisseur des remblais est variable et le terrain naturel perce quelquefois au travers.

Les travaux ouverts par Chauvet portent sur deux points différents ; l'un à l'extrémité Nord des remblais (voir les croquis), l'autre immédiatement à droite vers le Nord et au-dessus de la galerie Joseph.

Ceux de Jourdan sont immédiatement à gauche ou au Sud et au-dessus de la galerie Joseph au même niveau que ceux de Chauvet. La direction de la galerie Jourdan coupe celle de la galerie Joseph qui se trouve à un niveau inférieur de 5 m ; sa longueur totale est de 23 m et, vers son extrémité, une petite traverse la met en communication avec celle de Chauvet dont la longueur est de 9 m (voir les croquis). Pour préparer l'emplacement de l'ouverture de ces galeries, il a été fait des attaques dans les remblais, mais jusqu'ici ces attaques ne m'ont pas paru devoir déterminer de glissements sérieux ; on constate, il est vrai, au-dessus, une fente d'une longueur de quelques m sur 4 ou 5 cm de largeur, mais ce fait ne me paraît pas un symptôme suffisant de glissement prochain.



mine Joseph, travaux Jourdan et Chauvet, extrait
(arch. DREAL 6.1.4, CDP-099)

Au reste, en admettant même ce glissement possible dans l'attaque Chauvet qui est la plus importante, il serait absolument impossible qu'il put atteindre l'ouverture de la galerie Joseph ainsi que le prouve d'une manière indiscutable la coupe n° [illisible]. ... Quant aux travaux de Jourdan, la partie à ciel ouvert est beaucoup moins considérable et ne saurait non plus à mon avis créer aucun danger.

Je ne parlerai que pour mémoire des travaux exécutés au Nord-Ouest par Chauvet, quoiqu'ils aient produit à la surface un petit entonnoir de 4 à 5 m de diamètre, vu que ces travaux qui ne consistent qu'en 3 ou 4 galeries de quelques m de longueur se trouvent à 50 ou 60 m de la galerie Joseph et ne sauraient par conséquent en compromettre l'existence.

Restent les deux galeries situées au-dessus de la galerie principale de la concession, dont l'éboulement par suite d'un défaut d'entretien, pourrait déterminer un affaissement s'étendant jusqu'à la surface et admettre ainsi les eaux de pluie dans la grande galerie.

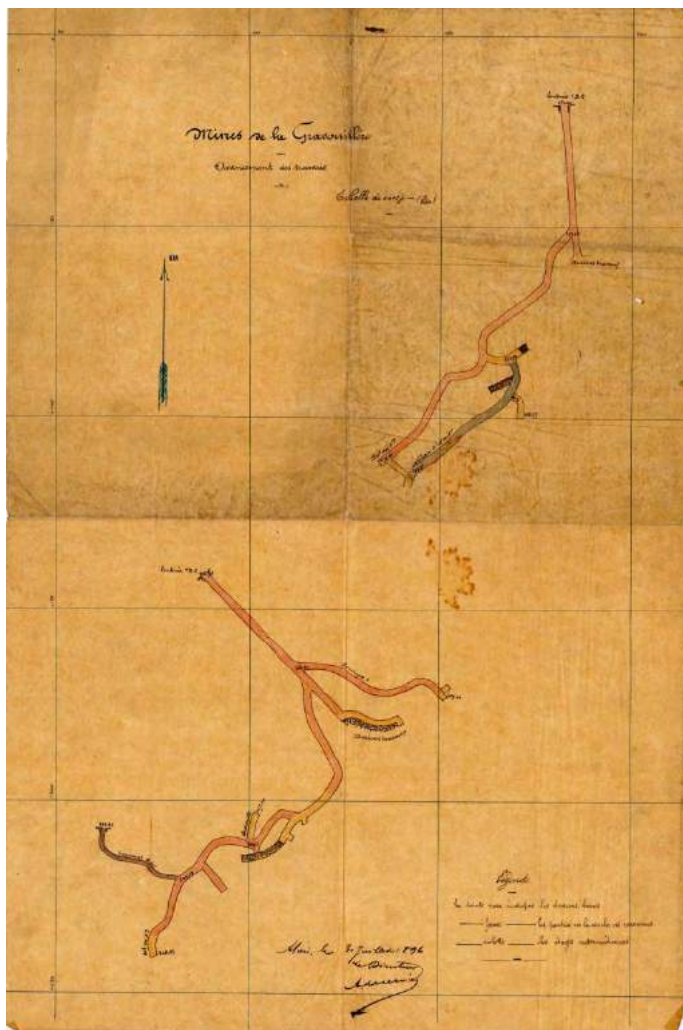
Mais ce danger ne saurait être d'aucune importance, vu la configuration du sol et l'impossibilité dans laquelle les eaux se trouvent de s'amasser en quantité tant soit peu considérable à la surface."

La suite du rapport rejette la plainte au motif que la C^{ie} des Zincs français était parfaitement au courant de ces travaux de prospection qui utilisaient du matériel de la Cie et qui faisaient l'objet d'accords ou de promesses commerciales en cas d'exploitation.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1884/12/08 : un rapport du SdM⁷⁶ instruit une plainte déposée par le sieur Chauvet, maître-mineur et amodiatraire de la concession des mines de pyrites de fer de Pallières et la Gravouillère,



1896, mines de pyrite de fer de Pallières
(arch. DREAL, PAG-p-003)

portant sur l'ouverture, par les sieurs Bayle et Jourdan, de travaux miniers sur ladite concession "menaçant de rendre impossible l'exploitation de la pyrite sur une longueur de 150 à 200 m, dans la direction du gisement. ... Les travaux dont se plaint le sieur Chauvet sont ouverts à l'Ouest de la dorsale NE-SO de la Croix de Pallières. ... La pyrite affleure en quelques endroits, lorsque des roches autres que la terre ocreuse se montrent au jour ; c'est dans un lambeau de ces roches qu'ont été ouverts les travaux d'une ancienne exploitation dont proviennent d'importants remblais qui recouvrent une surface considérable du sol. Par suite du dépôt de ces remblais, de leur mélange avec des éboulis granitiques, et du bouleversement causé par les travaux au minerai de fer à ciel ouvert ou souterrains qui y ont été faits à différentes époques, les terrains avoisinant l'ancienne mine se montrent sous un aspect bigarré, sont découpés dans tous les sens et forment une grande quantité d'entonnoirs capables d'amener certainement l'eau des pluies dans les travaux inférieurs qui pourraient être ouverts si la nature des sols ne s'y opposait pas. ... Les travaux dont se plaint le sieur Chauvet sont ouverts dans les terres ocreuses pour l'extraction du minerai de fer, et se maintiennent à quelques m seulement au-dessous de la surface du sol. Ils consistent en trois attaques différentes, s'échelonnant du Nord au Sud à une cinquantaine de m de distance l'une de l'autre ; la première est

un travers-bancs de 30 m de longueur, la deuxième un autre travers-bancs de 80 m, la troisième enfin comprend aussi un travers-bancs d'une centaine de m avec un allongement de 50 m dans le minerai. Les deux premières sont abandonnées, tous les travaux sont concentrés dans la troisième. ... le plaignant a pu se rendre compte par lui-même :

1. de ce qu'aucune galerie n'avait atteint la pyrite, ce qui paraissait être le point le plus intéressant pour lui,
2. de ce que les galeries étaient disposées en pente douce de l'intérieur vers l'extérieur, ferrées la plupart et permettant, par suite, l'écoulement facile des eaux.

Le boisage en est convenable ..."

La plainte de M. Chauvet "n'ayant pas d'autre but que de préserver des travaux qui n'existent pas, mais qui pourraient plus tard être ouverts" n'aura aucune suite.

1888 : lors de la liquidation judiciaire de la Sté des Zincs Français (SZF), de 1884 à 1888, la Sté de la Vieille Montagne s'intéresse à la concession de la Croix-de Pallières et achète l'actif de la SZF⁷⁷. "La SMUP reprend momentanément [de 1888 à 1900] des recherches à la mine Joseph en concentrant ses efforts sur le traitement des minerais (récupération du plomb et du zinc des mixtes pyriteux). Les résultats des essais de

⁷⁶ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-026.

⁷⁷ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

traitement (laverie Joseph) furent complètement négatifs ; les recherches sont abandonnées jusqu'en 1910 dans toutes les concessions⁷⁸.

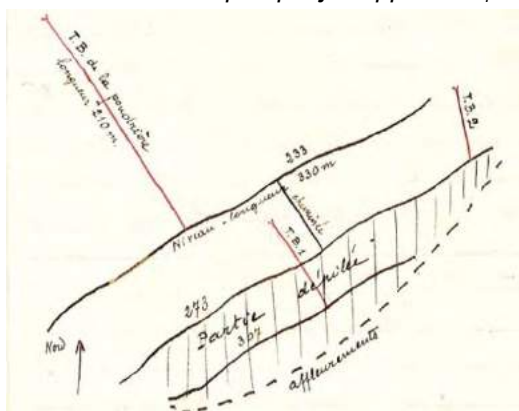
1890 : "...La concession de Pallière et Gravouillère n'a guère été exploitée que de 1890 à 1900 ; les travaux ont porté exclusivement sur la couche triasique que j'ai appelée P_1 et qui a été reconnue au NE du hameau de Pallière. Elle a été complètement défilée entre les affleurements et la cote 273.

Une autre galerie, tracée à la cote 233 et communiquant avec le jour par le travers-banc dit de la poudrière ne donna lieu à aucune exploitation : sur toute sa longueur, en effet, la minéralisation était demeurée extrêmement faible ; d'autre part, le défilage des niveaux supérieurs n'avait donné que des résultats peu encourageants.

Quelques milliers de t de pyrite avaient bien été extraits, mais leur teneur ne dépassait pas 30% de soufre, et un

traitement mécanique dans une laverie, dont quelques vestiges informes subsistent encore, était nécessaire pour enrichir le minerai à 42%. La majoration du prix de revient qui en résultait entraîna l'abandon des travaux.⁷⁹

"...localisés dans la partie Nord de la concession [de Pallières et Gravouillère] au lieu-dit "les Ferrières", ces travaux dureront jusqu'en 1900. Les archives sur cette période sont rares et ne mentionnent pas de production ni de méthode d'exploitation."⁸⁰



exploitation Pallières et Gravouillère, schéma extrait d'un rapport du SdM
(arch. DREAL 6.2.10, PAG-013)

1890/03/03 : les concessions de la Croix de Pallières, Valleraube, Clairac, Valensole et La Coste sont amodiées à MM. Filhol (manufacturier domicilié et demeurant à Anduze) et Chauvet (exploitant de mines domicilié et demeurant à Tornac) par la SMUP qui leur cède le droit de les exploiter pendant vingt ans⁸¹.

1891/09/17 : acte notarié de cession du bail d'affermage de la SMUP (daté du 03/03/1890, voir ci-dessus) entre MM. Filhol (manufacturier domicilié et demeurant à Anduze) et Chauvet (exploitant de mines domicilié et demeurant à Tornac) à M. Beleys Jules, gérant de la Sté Jules Beleys & C^{ie} (siège à Paris, 56 rue de la Victoire)⁸².

"Il a été convenu et dit ce qui suit : MM. Chauvet et Filhol ont affermé le 8 mars 1890 à la S^{te} des Mines et Usines de Pallières dont M. Sunhary de Verville est le gérant, l'ensemble de tout leur actif, concessions, mines, travaux, matériel et bâtiments suivant les termes, conventions et conditions indiqués dans le bail dont copie est jointe aux présentes [bail non retrouvé]. MM. Chauvet et Filhol ont offert à MM. Jules Beleys & C^{ie} de leur céder le bail dont il s'agit et, après communication du dit texte MM. Jules Beleys & C^{ie} ayant accepté cette offre, les conventions suivantes sont intervenues entre les parties. MM. Chauvet et Filhol reconnaissent qu'elles ont comme base la possession d'un moyen de séparation pour les minerais mixtes de la Mine Joseph.

Art. 1^{er} : MM. Chauvet et Filhol cèdent leur bail de Pallières à MM. Jules Beleys & C^{ie} tel qu'ils l'ont eux-mêmes sans exception ni réserve quant à eux, l'intégralité des minerais abattus et disséminés tant sur l'ensemble des concessions que dans les galeries d'exploitation à la date de ce jour et sans garantie de quantité, autres pourtant que les minerais prêts à être envoyés aux fonderies (les galènes se trouvant dans les galeries sont réservés par MM. Chauvet et Filhol), la jouissance des bâtiments, celle du matériel

⁷⁸ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 249.

⁷⁹ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-013.

⁸⁰ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.59.

⁸¹ : 1890 contrat amod SMUP Pallières Valleraube Valensole La Coste Clairac [AN]

⁸² : 1891-09-17 acte notarié Chauvet-Filhol-Beleys (archive privée M. Chardenon).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

en général existant sur les mines et ce, jusqu'à usure dudit matériel aux conditions qui suivent ...

Art.2 : MM. Jules Beleys & C^{ie} seront substitués à MM. Chauvet et Filhol dans leurs droits et obligations de leur bail du 8 mars 1890. Ils devront payer à MM. Chauvet et Filhol ...

Art.3 : les différents cautionnements versés par MM. Chauvet et Filhol à la Sté de Pallières leur seront restitués par celle-ci dans le délai d'un an après la mise en marche de l'usine à créer par MM. Jules Beleys & C^{ie} et, dans tous les cas, un an après la déclaration des présentes conventions rendues fermes.

Art.4 : en échange des avantages qui précèdent, MM. Filhol restent engagés vis-à-vis de MM. Jules Beleys & C^{ie} jusqu'au 2 janvier 1892, date à laquelle les expériences de séparation devront avoir été réalisées par MM. Jules Beleys & C^{ie}. Néanmoins si, à cette époque, ce résultat n'était pas atteint MM. Jules Beleys & C^{ie} pourront proroger le délai ci-dessus jusqu'au 8 mai 1892, date à laquelle la présente convention devra être ou rendue ferme ou être abandonnée par MM. Jules Beleys & C^{ie}.

Art.5 : ...

Art.6 : MM. Chauvet et Filhol mettent à la disposition de MM. Jules Beleys & C^{ie} les quantités de minerais mixtes qu'ils pourront leur demander jusqu'à concurrence de 2 050 t qui seront réglés comme suit ...

Art. 7 : M. Chauvet, en son nom personnel, déclare qu'il a acquis de la Sté de Pallières en 1879 les immeubles suivants : une maison d'habitation avec vacant [?] attenant et remises, canal couvert et chemin, barrage eaux et prise d'eau et une parcelle bois et chêne vert, le tout dépendant de l'ancienne laverie-usines Pastré à Fonfroide, commune de Tornac. Il louera à MM. Jules Beleys & C^{ie} l'ensemble des propriétés qui précèdent pour un loyer annuel de mille francs et il leur remettra également une promesse de vente réalisable à leur volonté pour la somme de quinze mille francs, le 8 mars 1892, date à laquelle partira la location précitée.

Art. 8 : MM. Jules Beleys & C^{ie} devront fournir en même temps que leur résolution de rendre la présente convention définitive une lettre de M. de Verville au nom de la Société dont il est le gérant les dégageant de toute solidarité vis-à-vis d'elle.

Art. 9 : le paiement des redevances dues à MM. Chauvet et Filhol par MM. Jules Beleys & C^{ie} aura lieu par semestre et dans le courant du mois qui suivra le dit semestre. ...

1893/09/16 : PV de visite SdM⁸³ de la concession de la Croix de Pallières, accompagné par M. Chauvet, amodiatraire de la mine : "... Les concessions de mines de plomb, zinc et autres métaux connexes de la Croix de Pallières et celle, superposée, de pyrite de fer de Valleraube, sont heureusement réunies entre les mains d'un même propriétaire, car la connexion de la pyrite et des minerais plumbeux et zingueux est telle que la démarcation des produits afférents à l'une ou à l'autre des concessions serait la source des plus grandes difficultés. Après les travaux assez importants de la C^{ie} Pastré et les tentatives de peu de durée de la C^{ie} des zincs français, ces concessions restaient en chômage depuis 1882, lorsqu'il y a deux ans, le sieur Chauvet rentrant dans les anciens travaux y commença quelques glanages. Ceux-ci se poursuivent à l'heure actuelle sans activité, nous allons le voir. ...

Les travaux sont répartis en trois quartiers : le quartier Joseph, le plus anciennement exploité, à l'Est du granit, les quartiers Cantine et du Four, à l'Ouest du granit, et au Nord-Ouest des premiers."

Au quartier Joseph se trouve un fort amas de pyrite, blende, galène, en fond de bateau, entre les calcaires infra-liasiques et les marnes du trias ; son allure générale est plus inclinée sous les terrains sédimentaires qu'il traverse. L'abatage se fait dans le fond de bateau, sur les versants Est et Nord, entre la cote d'entrée (280) et la cote de l'extrémité (335). Il y a deux principaux chantiers dans la partie la plus épaisse du gisement qui atteint environ 5 m de puissance en minerai utilisable. On y rencontre, à partir des épontes, la pyrite de fer qui forme la majeure partie, la galène et la blende plumbeuse. Il y a une douzaine d'ouvriers ; on fait le scheidage à la main.

⁸³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1893-09-16 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Au quartier de la Cantine, on a foncé depuis 10 mois une descenderie de 72 m de longueur qui a suivi des filets et des amas de calamine plombeuse et terreuse ; au quartier du Four, on a gratté aux affleurements quelques riches morceaux de calamine et l'on a réouvert d'anciens travaux.

Dans le courant de l'été 1899, on a foncé 2 puits à l'Ouest du granit ; le puits de la Cantine et le puits Joseph, à quelques centaines de m plus au Sud. Ils ont été tous deux arrêtés à cause des eaux avant d'avoir atteint autre chose que de la pyrite, le premier à 35 m de profondeur, le second à 23 m. ...

1900/03/16 : PV de visite SdM⁸⁴ de la concession de la Croix de Pallières, accompagné par M. Chauvet, amodiataire de la mine : "... deux groupes de chantier sont en activité.

A la mine Joseph, l'exploitation du gîte pyriteux et plombo-blendeux est continuée sur les versants N et E du fond de bateau qui affecte le gisement.

A la Cantine : au bas de la descente de reconnaissance armée en plan incliné avec treuil, on a poussé une traverse de 40 m de longueur, puis une recoupe vers le toit de la faille, qui a rencontré une assez jolie minéralisation en calamine plombeuse et en blende.

Près de l'ancien four, deux galeries en descente, l'une de 10, l'autre de 20 m, exploitent des parties calaminaires au voisinage de travaux très anciens qui ont déjà enlevé les parties minéralisées en galène.

...

Les plans des travaux ne sont pas à jour, j'en ai fait l'observation à M. Chauvet, directeur des travaux. ...

1900/12/24 : répondant à la circulaire du 14/03/1900 portant sur les mines inexploitées, l'Ingénieur des mines rappelle⁸⁵ les raisons ayant conduit à la superposition des concessions de Valleraube et de la Croix de Pallières, puis indique que "la concession de la Croix de Pallières est exploitée par M. Havemann, gérant du Syndicat des mines d'Alloue d'Ambernac, mais les quelques pyrites qui sont extraites du gîte Joseph, en même temps que les minerais de plomb et de zinc, ne peuvent être séparées et vendues à part. ...

Si les pyrites qui sont extraites en même temps que le zinc ne servent qu'à déprécier ce dernier minerai, il est clair qu'il n'y aurait pas possibilité de les exploiter seules, aussi j'estime que l'inexploitation de la concession de pyrite de fer de Valleraube a des causes légitimes et qu'il n'y a pas lieu de poursuivre le retrait de cette concession."

1903/05/29 : arrêté de la Préfecture du Gard sur l'emploi des explosifs dans les mines de la Croix de Pallières et de Valensole.⁸⁶

1904/04/08 : PV de visite SdM⁸⁷ de la concession de la Croix de Pallières, accompagné par M. Chauvet, directeur des travaux : "... Les travaux ont été repris avec une certaine activité depuis le mois d'août 1903. Quelques travaux peu importants ont été effectués dans la mine Joseph ; ils sont arrêtés et je ne les ai pas visités. Les principaux travaux ont été effectués aux quartiers de la Croix de Pallières et du four, d'ailleurs à quelques centaines de m les uns des autres.

A la Cantine, on a repris la descente de ce nom. La descente a été munie d'un treuil à vapeur et on explore, à partir de sa base, des cassures minéralisées en calamine ; sauf un chantier qui suivait une assez belle veine de calamine, ces travaux étaient dans des parties faiblement minéralisées.

Au col de la Croix de Pallières, on a foncé un puits de 35 m de profondeur et on commence à sa base un travers bancs destiné à recouper une zone minéralisée reconnue antérieurement par une descente. ... Ce puits est desservi par un treuil à

⁸⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1900-03-16 PV visite X-Pallières).

⁸⁵ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-038.

⁸⁶ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-123.

⁸⁷ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1904-04-08 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

vapeur et est muni d'échelles pour la circulation des ouvriers. Autour du puits, on fait quelques grattages à ciel ouvert.

Enfin, on poursuit une galerie de recherches un peu au Sud du four de calcination. Cette galerie n'a pas donné de résultats. Le four de calcination est inutilisé.

... La mine de la Croix de Pallières occupe 35 ouvriers dont 10 aux travaux du jour."

1907/03/07 : rapport SdM⁸⁸ sur pétition du 20/02/1907 de MM. Bayle et Rieu portant sur les "travaux de minière de fer dans les communes de St-Félix, Tornac et Anduze.

De la visite faite le 2 mars par M. l'Ing. des Mines, il résulte que ces travaux situés en dehors de toute concession de fer consistent en de simples grattages superficiels pratiqués aux quartiers de Coumessas et de Pallières, communes de St-Félix et d'Anduze et qu'ils portent sur des affleurements ferrugineux ... que les demandeurs se proposent d'exploiter à l'état de minières superficielles. ..."

1907/04/06 : rapport SdM⁸⁹ sur demande d'autorisation de MM. Bayle et Rieu de "disposer des minerais de fer qu'ils ont extrait des travaux en minière à ciel ouvert qu'ils exécutent sur les territoires des communes de St-Félix, Tornac et Anduze."

1908/01/16 : PV de visite SdM⁹⁰ des mines de zinc, plomb etc. de la Croix de Pallières : "La concession des mines de zinc, plomb, etc. de la Croix de Pallières a été faiblement exploitée en 1907. Les travaux ont été uniquement poursuivis sur le gisement zincifère de la Cantine. Au voisinage de l'ancien puits, deux chantiers à ciel ouvert exploitent un petit amas de calamine. La descenderie de la Cantine dans laquelle on glanait un peu de calamine dans l'ancienne exploitation a été noyée à la suite des pluies du mois d'octobre dernier ; rien n'a été fait pour reprendre ces travaux. Le puits Jeanne, où l'on extrayait un peu de carbonate de plomb mélangé à de l'oxyde de fer s'est éboulé pendant la période des pluies. On travaille actuellement dans une galerie de reconnaissance dont l'avancement est à 80 m du jour et qui est située au NE du puits Jeanne. Au front de taille on poursuit un mélange d'ocre [?] et de minerai de fer au voisinage du soulèvement granitique.

La concession de la Croix de Pallières occupe 10 ouvriers. ..."

[il convient de remarquer qu'une part importante de la production (192 t sur 275 t) de galène blendeuse à 11,2 % de PB et 4,7 % de Zn a été traitée par la laverie de Durfort]

1908/11/19 : PV de visite du SdM⁹¹ de la minière de fer exploitée, à Tornac, par M. Elie Sauze : "les travaux d'exploitation de minerai de fer, en minière, par M. Sauze Elie sont situés au quartier de Nadille, commune de Tornac et au voisinage de la route d'Anduze à St-Félix-de-Pallières.

Le niveau supérieur est attaqué à 6 m en-dessous de la route ; il comprend une galerie de 30 m de longueur qui poursuit un amas de fer d'allure très irrégulière.

Le niveau moyen est ouvert à 9 m verticalement en-dessous du précédent ; son avancement est à 20 m du jour et poursuit l'aval pendage du minerai rencontré dans le niveau supérieur.

Enfin, un 3^e niveau, placé 10 m en-dessous, a rencontré à une douzaine de m l'amas de minerai de fer, beaucoup plus développé que dans les travaux précédents. Le massif de minerai est délimité par deux galeries qui en suivent les limites. A l'avancement qui est à une quarantaine m du jour, deux chantiers, l'un en remontée, l'autre en descente, poursuivent l'exploration de cet amas.

Les travaux de M. Sauze occupent 8 ouvriers.

Le plan des travaux est à jour." [plan non retrouvé]

⁸⁸ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^d. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

⁸⁹ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^d. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

⁹⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1908-01-16 PV visite X-Pallières).

⁹¹ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^d. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1908/12/30 : rapport SdM⁹² sur la reprise des travaux Bayle et Rieu par Sauze dans les communes de St-Félix, Tornac et Anduze.

“Les travaux en question, ... sont situés au quartier de Nadille, Tornac, au voisinage de la route d’Anduze à St-Félix, en dehors de toute concession de minerai de fer. Ils comprennent 3 galeries souterraines, creusées à des niveaux différents et mesurant un développement total d’une centaine de m. ...

Les travaux antérieurs de MM. Bayle et Rieu avaient porté sur les affleurements de ce gisement et étaient effectués à ciel ouvert : le développement en profondeur de cette exploitation lui donne actuellement le caractère d’une minière souterraine. Dans ces conditions, nous sommes d’avis de considérer la déclaration de M. Sauze comme une demande d’autorisation d’exploiter la minière en question.”

En surcharge, suit projet d’AP signé le 06/01/1909.

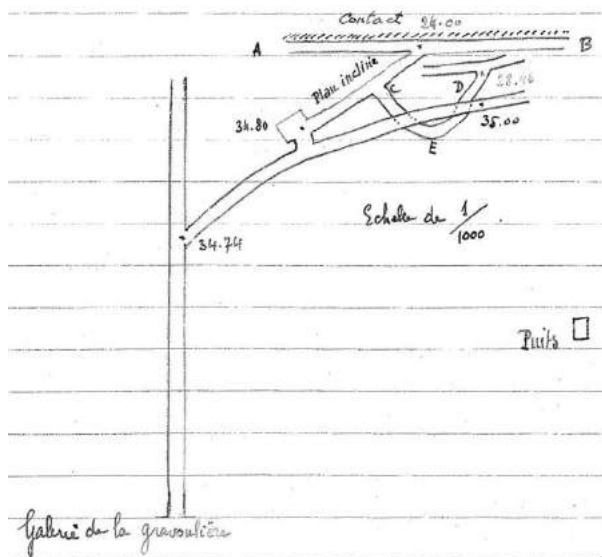
1909/08/20 : la SMUP proroge l’amodiation de la concession de la Croix de Pallières à MM. Filhol et Chauvet jusqu’au 01/01/1920⁹³ : *“De 1910 à 1920, la concession de la Croix de Pallières est amodiée à M. Chauvet, propriétaire de certains terrains de surface. Ces derniers, en exploitant des chapeaux de fer superficiels, décapent, à la Gravouillère, l’affleurement des lentilles plombo-zincifères du gîte principal. Ils s’adressent rapidement (1911) à la Sté de la Vieille Montagne pour vendre leurs minerais zincifères....*

M. Chaplain, Directeur de la Mine, rapporte [en 1939⁹⁴] l’exploitation du gisement de la manière suivante : les frères Chauvet avaient été conduits, pour exploiter les minerais plombo-zincifères, à foncer un puits d’une trentaine de m de profondeur, et à tracer un niveau d’exploitation à la cote 289”.

1909/09/14 : PV de visite SdM⁹⁵ des mines de la Croix de Pallières : *“Au quartier de la Gravouillère, MM. Chauvet frères ont poursuivi l’exploration du minerai de zinc et de plomb qu’ils avaient rencontrés au contact du Lias avec le filon qui borde le soulèvement granitique de la chaîne des Pallières.*

La galerie inférieure AB a poursuivi la minéralisation sur une quarantaine de m; les deux avancements sont au minerai. Par le niveau intermédiaire CED, attaqué environ 4 m plus haut la minéralisation a été rencontrée en D et suivie en direction par une galerie d’une quinzaine de m de longueur. Enfin, pour l’exploitation ultérieure de ce gisement, un puits a été foncé à l’Est des travaux de la Gravouillère. Ce puits dont la profondeur est de 30,5 m est arrivé à peu près à la cote des travaux inférieurs. ... Ces travaux occupent 9 ouvriers à l’intérieur et 8 trieurs.

Au quartier de la Cantine, deux grattages superficiels pratiqués par 4 ouvriers exploitent un peu de calamine dans les calcaires du Lias. ...”



**1909, quartier de la Gravouillère, schéma
extrait d’un PV du SdM
(arch. DREAL 1909-09-14 PV visite X-Pallières)**

⁹² : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond¹. d’Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

⁹³ : 2014, J.C Picot, R. Cocher, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

⁹⁴ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 249.

⁹⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1909-09-14 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1910/09/06 : PV de visite SdM⁹⁶ de la concession de la Croix de Pallières en compagnie de M. Chauvet, directeur des travaux : "Nous avons visité tous les travaux en activité (quartiers du puits Adrien et de la descenderie de la Cantine). ...

Les travaux de la concession de la Croix de Pallières sont actuellement concentrés dans le quartier de la Gravouillère, à 3 km environ au Nord de St-Félix-de-Pallières. ...

Les travaux actuels sont situés à l'Ouest du granit, au quartier de la Gravouillère et comprennent deux groupes distincts, celui de la Cantine et celui du puits Adrien.

Les travaux de la Cantine qui sont desservis par une descenderie portent sur des veines calaminaires dans les calcaires du lias ; ce gisement qui fournit de belles calamines à 35 % de zinc (à l'état cru) est en grande partie épuisé par les anciens travaux.

Les travaux du puits Adrien portent sur une formation d'un caractère différent ; le gisement comprend, à la surface, un important chapeau de minerai de fer qui y a été en grande partie exploité et il est constitué, en profondeur, par un amas de blende, galène et pyrite de fer ... Ce gîte a déjà fait l'objet d'une ancienne exploitation qui a porté sur les parties riches en galène, en laissant de côté les minerais mixtes de plomb et de zinc. Les exploitants actuels ont exécuté récemment un puits de 32 m de profondeur et un travers-bancs pour recouper l'amas au niveau inférieur ; ils poussent actuellement des avancements en direction dans le gîte. Une descenderie suivant le pendage assure une seconde communication avec le jour.

Les travaux occupent au total une dizaine d'ouvriers ; ils présentent surtout le caractère de recherches et la production est naturellement très irrégulière. ..."

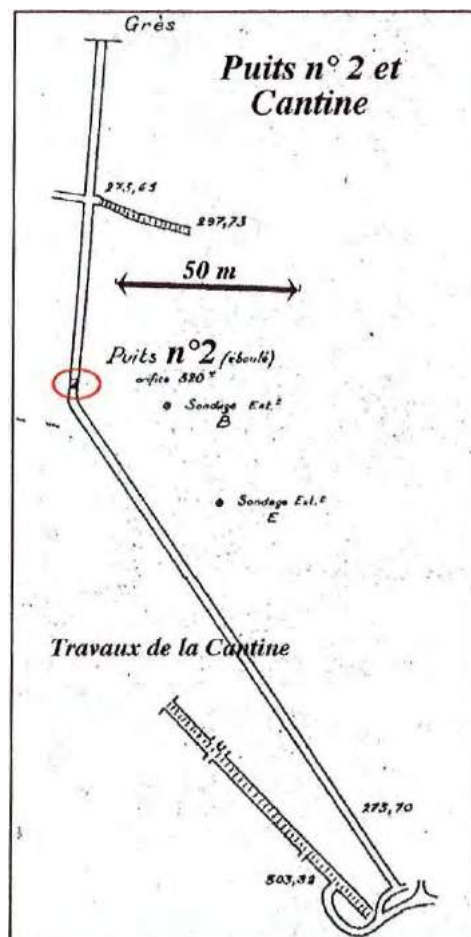
1911/03/12 : MM. Filhol et Chauvet cèdent à option leurs droits d'amodiateurs sur la concession de la Croix de Pallières à la Sté des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne. Le 20/06/1913, la SMUP cède une option pour l'amodiation de la concession jusqu'au 20/12/1932. Puis l'option est levée par la Sté de la Vieille Montagne [?]⁹⁷.

"Cette société [Vieille Montagne] achète les droits de M. Chauvet et amodie en même temps les concessions de Valleraube et de Valensole. De 1911 à 1914, les recherches sont poursuivies par travers-bancs et galeries au niveau 266, après approfondissement du puits n° 3, de la Gravouillère"⁹⁸.

Dans le rapport SdM actant l'arrêt des travaux de la Croix de Pallières en 1932⁹⁹ :

"Travaux effectués depuis 1911 : en 1911, les travaux comprenaient le puits de la Croix de Pallières (puits n° 1) et celui de la Gravouillère (puits n° 3) dont les profondeurs respectives étaient : 36,90 m et 33,20 m.

Pendant la durée de l'option [durée de 18 mois, portée ensuite à 2 ans], on fonça le puits n° 1 jusqu'à 49,30 m, le puits n° 3 jusqu'à 56,80 m et un troisième puits, situé entre les deux premiers, et qu'on appela puits intermédiaire ou puits n° 2.



travaux de la Cantine (1880) et du puits n° 2 (1911)
(Dossier UM-BUGECO 1998, p. 16, CDP-001)

⁹⁶ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1910-09-06 PV visite X-Pallières).

⁹⁷ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

⁹⁸ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 249.

⁹⁹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-102.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Le puits n° 1 ne présentant aucun intérêt fut abandonné. Le puits n° 2 atteignit 50,20 m de profondeur. Un TB vers l'Est arriva aux grès à 94,25 m du puits ; un autre vers l'Ouest de 140 m de longueur suivi d'une remontée de 39,50 m relia les travaux du puits n° 2 avec l'ancienne descenderie de la Cantine, abandonnée avant 1911. Ces avancements n'ayant rien rencontré d'intéressant furent arrêtés et seuls les résultats obtenus au puits n° 3 déterminèrent la levée de l'option.

En mars 1913, les travaux du puits n° 3 avaient les longueurs suivantes : TB niveau 266 : 38,80 m ; Galerie Nord cote 266 : 97,00 m ; Galerie Sud cote 266 : 34,30 m ; Galerie Nord cote 276 : 34,30 m ; Galerie Sud cote 276 : 12,65 m. La remontée Nord n° 1, attaquée à 10 m dans la Galerie Nord cote 266 avait atteint les anciens travaux Chauvet reliant ainsi les niveaux 266, 276 et 289. Tous ces travaux ayant démontré l'existence d'une minéralisation plombo-zincifère, principalement entre 40 et 97 m dans la Galerie Nord 266 et dans la remontée Nord entre les niveaux 266 et 276, l'option fut levée. ...”

1912/07/16 : PV de visite SdM¹⁰⁰ des mines de la Croix de Pallières en compagnie de M. Cabot, chef d'exploitation :

“Puits n° 2 : au bas du puits n° 2, cote 273, le TB Est ... a actuellement 66 m de longueur ... Le TB Ouest, qui se dirige vers les anciens travaux de la Cantine, a 58 m de longueur ; ...

Puits n° 3 : le puits n° 3 a 54 m de profondeur. Au bas du puits, niveau 266, le TB Est ... a 36 m de longueur ; il a rencontré à 11 m du puits une veine de blende de 0,5 m d'épaisseur ... Deux galeries ayant l'une 7 m, l'autre 3 m suivent ce filon en direction ...

Le personnel occupé à Pallières est de 40 ouvriers, dont une quinzaine à l'extérieur. ...”

1912/07/16 : PV de visite SdM¹⁰¹ des mines de la Croix de Pallières en compagnie de M. Chaplain, ingénieur : “Descendus par le puits n° 3 nous avons visité tous les travaux en cours.

Les travaux entrepris par la Sté de la Vieille Montagne dans la concession de la Croix de Pallières consistent en un puits de 40 m environ, d'où partent deux TB, aux cotes 289 et 266, qui sont dirigés vers le grand filon de quartz de Pallières ... Un niveau poursuivi en direction du gîte, l'a suivi sur plus de 100 m de longueur à la cote 266 ; une remonte en couche n'est pas sortie du minerai entre les cotes 266 et 279, mais à côté de cela, la minéralisation fait totalement défaut en certains points. A la cote 266, la traverse horizontale des filons en un point a dépassé 10 m. ...”

1913/03/31 : dans un rapport¹⁰² sur la demande en autorisation d'amodiation et de réunion de la concession de la Croix-de-Pallières aux autres concessions détenues par la Sté Vieille Montagne (demande transmise le 22/01/1913), l'Ing. des mines revient sur l'histoire de l'exploitation des concessions de Valleraube et de la Croix de Pallières :

“... Ce gisement est connu et exploité en deux points principaux : le quartier de la mine Joseph et le quartier de la Gravouillère.

1. Mine Joseph : la mine Joseph est la partie la plus anciennement connue du gisement, puisqu'elle paraît avoir été exploitée du temps de la domination romaine en Gaule. ... Ce gîte qui a fait l'objet, autrefois, d'une exploitation active mais dans lequel tout n'a pas été pris, est constitué par un amas de pyrite, blende et galène... Son allure générale ... affecte [comme les] terrains sédimentaires, qu'il traverse en biais ... la forme d'un fond de bateau.

L'épaisseur moyenne de l'amas dépasse 25 m en certains points ; entre deux épontes de pyrite se trouvent, du mur au toit, un premier banc de galène très pyriteux, puis une lentille plus franchement plombeuse et, enfin, des minerais blendeux mixtes.

Les amodiataires actuels se proposent de reprendre ce gisement où, comme nous l'avons dit plus haut, il semble encore subsister des parties exploitables, d'autant

¹⁰⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1912-07-16 PV visite X-Pallières).

¹⁰¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1913-02-08 PV visite X-Pallières).

¹⁰² : Arch. DREAL 6.1.4, VAL-057 ou CDP-108, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1913-03-31 rapport SdM amodiation X-Pallières)
[AN]

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

plus qu'il se prolonge vers le Nord et vers le Sud, ainsi que l'ont prouvé diverses recherches faites en partant des affleurements.

Toutefois la mine Joseph ne constitue pas aujourd'hui, à raison de l'épuisement – relatif – où elle se trouve, la partie la plus intéressante du gisement de la Croix de Pallières, laquelle paraît se trouver au quartier de la Gravouillère.

2. Quartier de la Gravouillère : la mine Joseph est située à l'Est de la chaîne granitique de Pallières ; les travaux du quartier de la Gravouillère, qui portent sur les mêmes horizons géologiques (infra lias) se trouvent au contraire sur le versant Ouest de cette chaîne ...

Depuis fort longtemps des recherches avaient été entreprises dans ce quartier, au moyen d'une descenderie et de plusieurs puits. Ces recherches, rendues très difficiles par l'abondance des eaux qui, à plusieurs reprises, avait nécessité l'abandon des travaux, n'avaient donné pour ainsi dire aucun résultat, lorsqu'elles furent reprises en 1911 par la Sté de la Vieille Montagne, après qu'elle eût traité, à option, avec les amodiataires.

Cette Sté fonça un nouveau puits de 55 m de profondeur, au prix, d'ailleurs, de grandes difficultés causées par les eaux spécialement abondantes au cours de l'hiver pluvieux de 1911-1912, et partit de là pour explorer les calcaires, vers le toit du dyke quartzeux. Les travaux de recherche exécutés ainsi ont été importants et ont abouti à la découverte de deux zones minéralisées assez voisines : l'une ... contient de la galène et de la blende en mélange assez intime, ... l'autre forme une sorte de filon d'allure irrégulière dont l'épaisseur, en certains points, paraît dépasser 10 m et qui vient recouper la couche dont nous avons parlé : il contient de la blende, de la galène et de la pyrite de fer en notable quantité. ... La Sté de la Vieille Montagne continue d'ailleurs ses recherches suivant l'allongement des filons, dont la direction générale est la même que celle du dyke, c'est-à-dire N30°E, et l'on peut espérer que la minéralisation se poursuivra vers le Nord."

1913/06/27 : le CGM adopte les conclusions du SdM¹⁰³ et autorise l'amodiation et la réunion de la concession de la Croix-de-Pallières aux autres concessions détenues par la S^{té} Vieille Montagne.

1913/07/10 : PV de visite SdM¹⁰⁴ des mines de la Croix de Pallières en compagnie de M. Cabot, chef d'exploitation :

"Puits n° 3 : le puits n° 3 a 56,80 m de profondeur. A la cote 266, soit à 53 m de la surface, un TB a été ouvert vers l'Est. Ce TB a rencontré à 5 m du puits une poche de pyrite de fer, d'oxyde de fer et de blende qui a été traversée sur 6 m. L'avancement a été arrêté à 38,80 m du puits, par suite d'une venue d'eau assez importante. Deux galeries d'allongement ont été alors entreprises dans la partie minéralisée rencontrée par le TB, au Nord et au Sud de celui-ci.

La galerie d'allongement Nord a actuellement 138 m de longueur. Elle a suivi une couche presque verticale de blende et de galène massives dont l'épaisseur moyenne est de 1 m et atteint parfois jusqu'à 7 m de minerai massif. Ces épaisseurs ont été déterminées par 5 recoupes, tracées tous les 20 m vers l'Ouest.

Une remontée, dite remontée n° 1, entreprise dans la galerie à 10 m du TB, pour étudier l'amont pendage de la couche a suivi le minerai sur 30 m de longueur, ... A 30 m de la galerie, la remontée a buté contre des marnes grises ...

La galerie d'allongement Sud a 30 m de longueur à partie du TB. ...

A 10 m au-dessus du niveau 266, une galerie d'allongement dans le gîte (cote 256) a été tracée vers le Nord. Elle a actuellement 90 m de longueur. ...

Puits n° 2 : ce puits de 50 m de profondeur est situé à 300 m au Sud du précédent. Les travaux dans ce puits ont consisté en deux TB, l'un dirigé vers l'Est, c'est-à-dire vers le dyke quartzeux, l'autre vers l'Ouest sous les anciens travaux de la Cantine. Le premier a rencontré, à 91 m du puits, le filon de quartzite minéralisé en pyrite de fer et l'a traversé sur 3 m de longueur. Entre le puits et le dyke, la galerie avait traversé plusieurs poches de pyrite et d'oxyde de fer dans les calcaires du Lias. Poursuivies en direction

¹⁰³ : arch. DREAL (1913-06-27 rapport CGM amodiation X-Pallières) [AN]

¹⁰⁴ : EDA Carnoules, arch. DREAL (1913-07-10 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

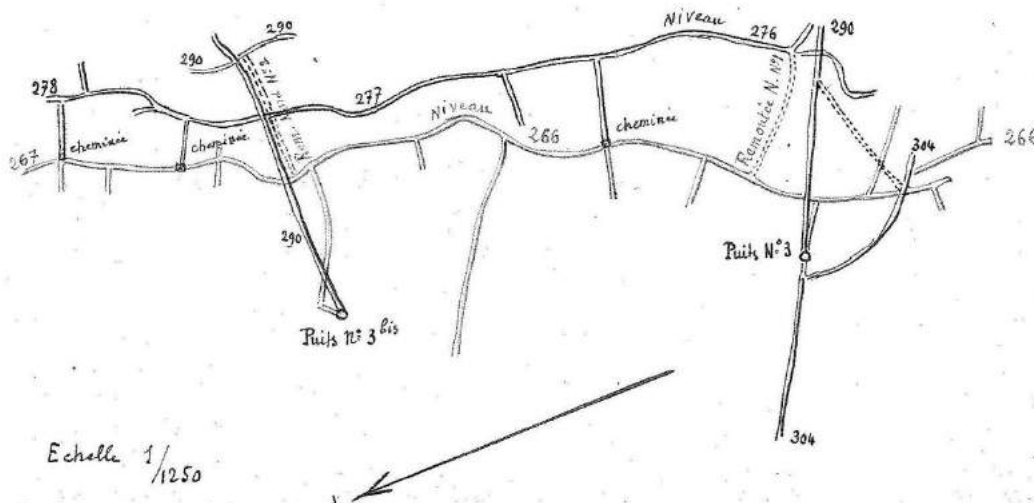
Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

vers le Nord et en remontée vers le Sud, ces recherches n'ont pas donné des résultats intéressants.

Le TB Ouest a été poussé jusqu'à 130 m du puits, puis prolongé par une remontée de 40 m qui est venue déboucher dans les anciens travaux de la Cantine, après avoir rencontré des filonnets de fer, sans trace de plomb ni zinc.

Le personnel occupé à la mine de la Croix de Pallières comprend 63 ouvriers dont 30 à l'intérieur."

- 1913/11/14 :** décret autorisant l'amodiation de la concession de la Croix-de-Pallières consentie par la Sté des Mines et Usines de Pallières à la S^{té} de la Vieille Montagne de sa réunion aux autres concessions de même nature (St-Laurent-le-Minier, Rousson, La Roque, Villecelle, Le Touech, Hamman N'Bail, Ouarsenis et Djebel M'Aïcha).¹⁰⁵
- 1913/12/16 :** PV de visite SdM¹⁰⁶ de la concession de la Croix de Pallières : "Les travaux dans la concession de la Croix de Pallières sont concentrés sur le gisement de blende plombreuse reconnu par le puits n° 3, au quartier de la Gravouillère.



**1913, quartier de la Gravouillère (puits n° 3), schéma
extrait d'un PV du SdM
(arch. DREAL 1913-12-16 PV visite X-Pallières)**

Travaux du puits n° 3 : au niveau 266, la galerie Nord a actuellement 160 m de longueur. Cette galerie a suivi le mur de la minéralisation jusqu'à 102 m. ... Les recoupes à 40, 60, 80 et 100 m ont traversé le gîte de minerai dont l'épaisseur a varié de 8 m en traversée horizontale à 0,5 m. ... La recoupe à 140 m a rencontré quelques traces de blende, la recoupe à 160 m a trouvé quelques faibles imprégnations seulement.

Au niveau 276, attaqué dans la remontée Nord n° 1, l'avancement Nord a été poussé sur 150 m de longueur, en suivant une partie plus ou moins minéralisée jusqu'à 130 m. Ensuite le minerai a disparu. Les recoupes à 40, 60 et 127 m ont traversé la veine plombreuse et zincifère avec des épaisseurs variant de 1,5 à 2,0 m.

Une nouvelle remontée (n° 2) a suivi le minerai suivant le pendage depuis le niveau 266 jusqu'au niveau 290 avec des épaisseurs de 0,5 à 2,0 m de minerai. Au niveau 290, une galerie vers le Nord a suivi le minerai sur 7 à 8 m, puis a rencontré de vieux travaux et la minéralisation a été perdue. Au Sud, une galerie suit le contact des marnes grises et de l'oxyde de fer ; ... Un TB pris au niveau 290 a été poussé jusqu'au puits n° 3 bis. Ce puits n° 3 bis a été fait en cheminée depuis le niveau 266 jusqu'au jour à travers des terres argileuses ferrugineuses stériles.

Au niveau 266, côté Sud l'avancement, actuellement à 37 m, a été poursuivi dans un calcaire très siliceux minéralisé en blende et galène pauvres. Une recoupe de 8 m est dans le même terrain.

¹⁰⁵ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-066.

¹⁰⁶ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1913-12-16 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Au niveau 276, côté Sud, on a suivi une minéralisation très irrégulière qui a disparu tout à coup.

Enfin, au niveau 290, dans le TB du puits n° 3, on a attaqué un montage qui a traversé des calcaires ferrugineux. Ce montage aboutit à la galerie 304 qui sort au jour et sert de passage aux ouvriers.

On maçonne actuellement le puits n° 3 qui va être armé pour servir à l'extraction et à l'épuisement.

Le personnel occupé dans ces travaux est le suivant :

<i>mineurs et manœuvres :</i>	<i>26</i>
<i>rouleurs :</i>	<i>6</i>
<i>mécaniciens, machinistes, chauffeurs :</i>	<i>9</i>
<i>receveurs au jour :</i>	<i>4</i>
<i>trieurs et divers :</i>	<i><u>12</u></i>
<i>total :</i>	<i>57</i>

Parmi ce personnel, il y a 7 garçons de 16 à 18 ans ; ...”

1914/05/08 : PV de visite SdM¹⁰⁷ de la concession de la Croix de Pallières. M. Cabot, chef d'exploitation, était présent : *“J’ai parcouru l’ensemble des travaux souterrains du quartier de la Gravouillère, et ma visite n’a donné lieu à aucune observation.*

Observations complémentaires : ... Ces travaux [de la Vieille Montagne] sont d’ailleurs exclusivement des travaux de reconnaissance, et ils sont systématiquement conduits avec une méthode rigoureuse.

Deux puits, dits n° 3 et n° 3 bis, ont été foncés jusqu’au niveau 266. A cet étage, on a poussé en direction suivant le mur de la lentille une galerie dont la longueur est actuellement de 150 m. Les 10 derniers m au Nord sont maintenant dans le stérile, mais on n’en continue pas moins l’avancement en suivant le contact du trias et de l’infra-lias. Dans cette galerie, on a pratiqué tous les 10 m [20 m ?] une recoupe dirigée vers l’Ouest ... [la longueur moyenne de] ces recoupes est de 12 m ; cette dimension est donc celle de la traversée horizontale de la lentille.

Une de ces recoupes a été exceptionnellement poussée jusqu’au calcaire non minéralisé ; sa longueur a été de 60 m ; elle a connu toute la traversée du chapeau de fer ...

Une remontée dans la lentille dont la longueur suivant la pente est de 15 m a gagné le niveau 276, où une galerie et des recoupes ont été faites exactement comme à l’étage inférieur.

Enfin, une dernière remontée a été faite récemment, qui a atteint la cote 290, cote de la base du puits n° 3 bis, à laquelle on amorce, toujours dans les mêmes conditions, un niveau de reconnaissance.

...”

1914/06/16 : PV de visite SdM¹⁰⁸ de la concession de la Croix de Pallières. M. Cabot, chef de service, était présent : *“Descendus par le puits n° 3 à la recette du fond 266, nous avons parcouru tout d’abord la galerie Nord, dont l’avancement actuel est à 212 m ; l’avancement est arrêté dans un contact ferrugineux avec quelques traces de blende dans les calcaires. A 200 m, une recoupe est restée au stérile.*

L’avancement Sud est à 40 m du puits ... A 38 m du puits n° 3, une descenderie a été attaquée suivant le pendage de la minéralisation ; cette descente a actuellement 6 m ...

Au niveau supérieur, cote 276, l’avancement Nord est arrêté à un contact ferrugineux ; l’avancement Sud poursuit un mélange de pyrite de fer, de blende et de galène, dans des marnes.

En vue de reconnaître le gisement en profondeur, la Sté de la vieille Montagne a commencé le fonçage [raval ?] du puits n° 3 bis. Sa profondeur actuelle est de 62 m ; le fond se trouve à 8 m en dessous du niveau 266 ; le fonçage [raval ?] sera poursuivi de manière à créer un étage de 20 m.”

¹⁰⁷ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1914-05-08 PV visite X-Pallières).

¹⁰⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1914-06-16 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- 1914/08/01 :** Dans la suite du rapport SdM actant l'arrêt des travaux de la Croix de Pallières en 1932¹⁰⁹ :
- “Les travaux furent ... concentrés au puits n° 3 et, au 01/08/1914, les 3 niveaux en activité avaient les longueurs ci-après : niveau 266 : 250,00 m ; niveau 276 : 179,00 m ; niveau 289 : 210,80 m. Des recoupes, tous les 20 m, avaient traversé la minéralisation. Un nouveau puits n° 3 bis fut creusé à 85 m au Nord du puits n° 3 et relia les travaux du niveau 266 et du niveau 289 avec le jour.*
- La mobilisation du personnel amena l'arrêt de travaux et peu de temps après la suppression de l'épuisement entraîna l'inondation des 3 niveaux...”*
- 1915/12/24 :** rapport de l'Ing. des mines¹¹⁰ portant sur une demande de dégrèvement de la redevance de la concession des mines de fer de Pallières et Gravouillères (travaux noyés et effondrés depuis juillet 1914) indiquant que *“la mine est inexploitée depuis de nombreuses années et l'inondation ... n'a rien à voir avec l'arrêt des travaux.”*
- 1917/06/04 :** PV de visite SdM¹¹¹ de la concession de la Croix de Pallières. M. Vibrin, représentant la S^{lé} de la Vieille Montagne, était présent : *“Les puits n° 1 et n° 2 sont noyés depuis le début de la guerre.*
- Au Sud de ces puits, on a foncé un puits n° 0, de 30 m. A 25 m de profondeur, une galerie vers l'Est, c'est-à-dire vers le dyke, a été tracée ; elle n'a rencontré que quelques traces de minerai de plomb sans importance. Vers l'Ouest, on a attaqué une galerie qui a actuellement 8 m et qui n'a encore rien trouvé.*
- Au quartier de la Draille, sur un affleurement calaminaire et plumbeux, on vient d'ouvrir un puits qui, le jour de notre visite, n'avait encore que 1,5 m de profondeur. Il rencontrait un peu de calamine mélangée à de la galène.*
- Ces travaux occupent 6 ouvriers.”*
- 1917/08/30 :** *“La Sté des Mines et de Produits Chimiques a été amodiataire de la concession de Pallières et Gravouillère par des conventions relatives à l'amodiation ou l'achat de la concession passées avec les Hoirs Tessonnière les 13/07, 30/07, 13/08, 30/08/1917 et les 13/03 et 07/10/1918.”¹¹²*
- 1917/10/11 :** les frères Chauvet informent la préfecture¹¹³ de *“la reprise des travaux dans les mines dont les noms suivent ci-dessous :*
- *Concession de Valleraube, exploitée par un entrepreneur sous notre direction (pour l'exploitation de la pyrite de fer),*
 - *Concession de Valensole exploitée par nous-mêmes et pour l'exploitation de zinc, plomb et pyrite de fer,*
- Les travaux [de Valensole, un TB de 50 m creusé à 500 m environ de St-Félix] abandonnés vers 1907 furent l'objet d'une reprise très peu importante en 1917.¹¹⁴*
- 1917/10/20 :** dans une note¹¹⁵ (minière de St-Félix-de-Pallières), le SdM décrit ainsi les travaux dans les concessions de Valleraube et Valensole : *“MM. Chauvet frères poursuivent dans la région de St-Félix-de-Pallières, une série de travaux qui constituent bien plus des recherches que de travaux d'exploitation proprement dits :*
1. *A la Gravouillère, dans le chapeau de fer du gisement qui a fait l'objet de récents travaux d'exploitation de la Vieille Montagne, deux ouvriers poursuivent l'avancement d'une galerie, dans la minière connue sous le nom de minière de Roquebrune. Il existe en stock sur le carreau une cinquantaine de t de minerai tenant, d'après M. Chauvet, 48% de fer, 0,04% de phosphore et 0,12% d'arsenic. Ces impuretés, et principalement l'arsenic, rendent assez médiocre la qualité du minerai. Ce dernier sera en outre très difficile à sortir. Du carreau de la minière à la route d'Anduze à Monoblet, il a au moins 1 500 m à vol d'oiseau et aucun autre chemin n'existe que le lit desséché d'un ruisseau.*
- En définitive, cette exploitation n'offre aucun intérêt.*

¹⁰⁹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-102.

¹¹⁰ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-034.

¹¹¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1917-06-04 PV visite X-Pallières).

¹¹² : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.58.

¹¹³ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-047.

¹¹⁴ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-050.

¹¹⁵ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-044.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

2. Sur la route d'Anduze à Monoblet, à quelques centaines de m à l'Est du pointement granitique, et à proximité immédiate du point marqué sur la carte d'Etat-Major 'la Baraquette', MM. Chauvet exploitent en contre-bas de la route et sur le versant gauche d'un affluent du ruisseau de l'Hourne [ruisseau de Paleyrolle], une autre minière qui, avec une dizaine d'ouvriers mobilisés, produit environ 150 t/mois de minerai. Le rendement est, comme on le voit, bien faible. De plus, les sursitaires employés ne sont certainement pas tous en règle ; enfin, les salaires qui leur sont payés sont à peine de 4,50 F/j.
3. Dans la concession de zinc, plomb, cuivre et autres métaux associés, le fer excepté, de Valensole, MM. Chauvet ont entrepris à quelques dix ou quinze m de l'entrée d'une galerie dirigée NNE et au point marqué que la carte d'Etat-Major 'la Baraque', un insignifiant grattage dans une roche minéralisée. ...
4. Enfin, dans la concession de pyrite de fer de Valleraube, MM. Chauvet ont entrepris deux galeries (situées au-dessus de la mine Joseph, à l'Ouest du dyke granitique), dans lesquelles ils exploitent, sous le nom de pyrite, un mélange de blende, de galène et de sulfure de fer. ...
Pour mon compte, j'ai constaté, au cours d'une tournée faite le 19/10/1917, que l'avancement de la galerie supérieure (la galerie inférieure est en relevage) est, sans qu'aucun doute soit possible, dans un gîte plombo-zincifère. M. Chauvet, qui était présent, en a d'ailleurs convenu. ..."

1917/10/20 : "Les frères Chauvet tentent de reprendre l'exploitation de la concession de Valleraube ... en ouvrant des galeries au-dessus de la mine Joseph. Cependant, le minerai extrait contient plus de galène et de blende que de pyrite et, de ce fait, il est fait interdiction aux frères Chauvet de poursuivre l'exploitation (PV SdM du 20/10/1920). Seule la Sté de la Vieille Montagne, amodiataire de la concession de la Croix de Pallières (plomb, zinc et autres métaux excepté le fer) et superposée à celle de Valleraube, est autorisée à disposer des minerais de plomb et de zinc et donc seule habilitée à poursuivre l'exploitation.

La Sté de la Vieille Montagne s'engage à reprendre l'exploitation et la pyrite connexe sera elle aussi exploitée."¹¹⁶

1917/10/20 : les propriétaires de la concession de Pallières et Gravouillère (MM. Laupies de Cauvel & autres) informent le Préfet¹¹⁷ de la reprise des travaux sous la conduite du maître-mineur Paul Pons.

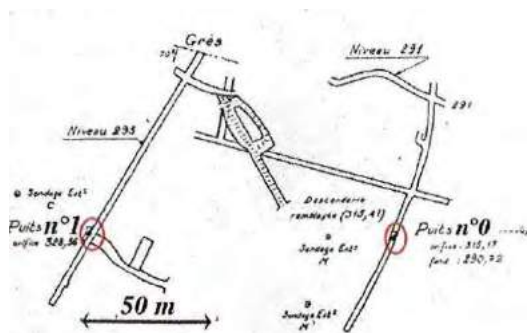
1917/10/24 : courrier des frères Chauvet informant le SdM¹¹⁸ qu'ils ont "chargé leur frère aîné, ancien élève de l'Ecole d'Alais, de la conduite des travaux que nous avons entrepris il y a déjà quelques temps sur les concessions de Valensole, Valleraube et Clairac dont nous sommes amodiataires depuis le 01/01/1890".

1917 : Dans la suite du rapport SdM actant l'arrêt des travaux de la Croix de Pallières en 1932¹¹⁹ : "A la fin de 1917, les travaux furent repris et, en attendant le matériel nécessaire

à l'exhaure, quelques mobilisés furent occupés à creuser un puits dit puits Zéro à 90 m au Sud du puits n° 1. Ce puits, d'une profondeur de 25 m, servit à l'étude de la région par un TB vers l'Est de 58 m et un autre vers l'Ouest de 42 m. Le TB rencontra la minéralisation, laquelle fut suivie vers le Nord sur 40 m et vers le Sud sur 3 m.

On ne trouva que quelques morceaux de galène et de la pyrite. Quelques cristaux de blende furent rencontrés par le TB Est, mais de peu d'importance.

Le TB Ouest ne rencontra rien. ..."



Travaux de puits n° 1 et 0
travaux des puits n° 1 (1911) et n° 0 (1917)
 (Dossier UM-BUGECO 1998, p. 15, CDP-001)

¹¹⁶ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, pp.64-65.

¹¹⁷ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-015.

¹¹⁸ : Arch. DREAL 6.5.4, VSO-016.

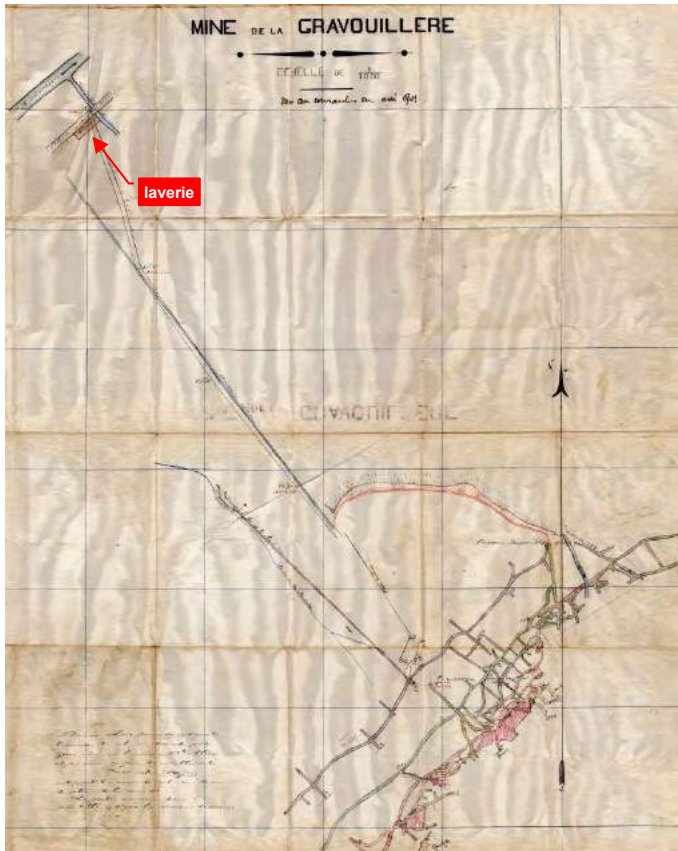
¹¹⁹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-102.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1918/01 (?) : "... Les hoirs Tessonnière, propriétaires de la concession [de Pallières et Gravouillère] ne se souciaient très probablement pas de reprendre [les travaux] quand un ingénieur, assez connu dans le monde des mines, M. Mercier, les mit en rapport avec la Sté d'Explosifs et de Produits Chimiques [SEPC], laquelle cherchait à ce moment de la pyrite. Ils lui accordèrent une option sur la concession de Paillère et Gravouillère aux conditions suivantes :

- la Sté doit, avant tout, remettre en état les travers-bancs n° 2 et de la poudrière, aujourd'hui éboulés,
- l'option qui lui est accordée expire le 31/07/1918 ; jusqu'à cette époque, elle est autorisée à exploiter 9 000 t de pyrite,
- au-delà de ce tonnage elle devra acquitter une redevance proportionnelle aux concessionnaires.



1901, mine de la Gravouillère, plan des travaux
(arch. DREAL 6.2.10, PAG-p-p002)

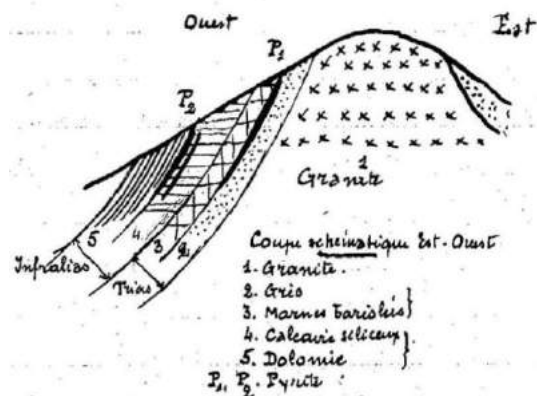
La SEPC a donc entrepris, avec 8 ouvriers dont 5 espagnols et 3 français non mobilisables, le relevage des anciennes galeries au niveau 273, le travers-bancs n° 2 a été complètement remis en état et on progresse vers l'Ouest, dans la galerie en direction, de manière à gagner le sommet de la cheminée qui établit la communication d'aérage avec l'étage inférieur ; au niveau 233, le travers-bancs de la poudrière a été relevé jusqu'à la croisière avec la galerie en direction, où existe un éboulement important. Les documents existants sur les anciens travaux établissent qu'on ne doit pas compter pouvoir extraire, à ces deux étages, plus de 200 à 300 t de pyrite, tenant au maximum 30% de soufre, c'est-à-dire de qualité fort médiocre.

En somme, l'importance du gîte reconnu est nulle ; les travaux d'aménagement qui y ont été entrepris seront terminés sans doute dans le courant du mois de mars, mais ils ne permettront de produire qu'un tonnage tout à fait insignifiant.

Au Nord-Est de la région dans laquelle ils se développent, et dans le voisinage immédiat du sommet septentrional de la concession, quelques échantillons de pyrite massive, ayant bel aspect et tenant

environ 42%, ont été recueillis dans de vieux travaux sur lesquels on ne possède aucune indication. ...

Reste donc seulement l'amas P₂. Il a été recoupé par hasard, en 1908-1909, au Sud de la ferme de la Gravouillère : les frères Chauvet, qui, pour découvrir du minerai de fer, procédaient à des grattages exécutés sans programme bien net, entreprirent vers cette époque, à la cote 310, une galerie dite galerie du Châtaignier, qui, après un parcours de 50 m environ, recoupa 5 m de pyrite massive avec traces de blende ; en poursuivant l'avancement, **on découvrit immédiatement au mur, le riche gisement de blende et de galène qui provoqua l'offre d'amodiation à la Sté de la Vieille Montagne. Aucune**



Pallières et Gravouillère, coupe schématique W-E
(arch. DREAL 6.2.10, PAG-013)

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

exploration de l'amas pyriteux ne fut toutefois entreprise ; ceux qui l'ont vu, - la galerie du châtaignier est aujourd'hui éboulée -, déclarent que le minerai était d'excellente qualité ; ...

*Les travaux de reconnaissance du gisement P₂ pourront donc être entrepris, aussitôt réglées certaines questions encore pendantes : mise en place au puits de la Gravouillère d'une pompe d'épuisement que le constructeur doit livrer dans quelques semaines, installation d'une voie de 0,60 m pour laquelle la Vieille montagne a dû demander l'occupation temporaire d'un terrain qu'elle possède en indivision avec les frères Chauvet, etc ...*¹²⁰

La question portait en fait sur l'intérêt, pour la SEPC d'exploiter directement la pyrite, ou de l'abandonner à la Vieille Montagne qui la lui rétrocéderait sans bénéfice. Rappelons que la Vieille Montagne venait d'interdire l'exploitation de la pyrite par les frères Chauvet sur la concession de Valleraube (mine Joseph).

1918/02/16 : arrêté préfectoral autorisant l'occupation temporaire par la Sté de la Vieille Montagne dans les parcelles n° 544, 547, 550 et 555 (toutes propriétés de la famille Chauvet) de la section B de la commune de Thoiras, d'une emprise de 2,5 m de largeur, afin d'y installer un chemin de fer destiné à assurer le sortage du minerai dans la concession de la Croix de Pallières.¹²¹

1918/03/04 : arrêté préfectoral autorisant l'occupation temporaire par la Sté de la Vieille Montagne dans les parcelles n° 544, 547, 550, 555 et 558 (toutes propriétés de la famille Chauvet) de la section B de la commune de Thoiras, d'une emprise de 2,5 m de largeur, afin d'y installer un chemin de fer destiné à assurer le sortage du minerai dans la concession de la Croix de Pallières.¹²²

1918/04/22 : rapport de l'Ing. des mines¹²³ portant sur une nouvelle demande de dégrèvement de la redevance de la concession des mines de fer de Pallières et Gravouillères appuyée d'une part sur des travaux réalisés en 1910 et, d'autre part, sur la reprise des travaux depuis 1917.

"Quant aux travaux que M. Laupies déclare avoir fait exécuter en 1910, le service des Mines n'en a pas pris connaissance ; ils n'ont fait l'objet ni de la déclaration de reprise des travaux ..., ni de la déclaration de revenu net imposable ...".

Les seules preuves de cette activité se limitent à l'expédition de quelques wagons de pyrite extraits de façon marginale lors de travaux de recherche pour explorer le gisement plombo-zincifère ou l'exploitation de "*diverses minières de surface*" sur la concession de la Croix de Pallières amodiée à l'époque (1909-1910) par M. Chauvet.

L'ing. des mines en conclut que la concession de Pallières et Gravouillère (même superposée à la concession de la Croix de Pallières) n'a fait l'objet d'aucune exploitation depuis plus de 10 ans et relève bien d'une redevance fixe de 5 F/ha.

1918/05/16 : rapport de l'Ingénieur des mines¹²⁴ portant sur une demande de dégrèvement de la redevance de la concession de pyrite de fer de Valleraube pour l'exercice 1917. Les frères Chauvet contestent l'absence d'exploitation depuis plus de 10 ans en produisant, notamment, une attestation de 4 ouvriers ayant travaillé dans la concession de Valleraube en 1916 sur des travaux qui "*s'ils n'avaient pas uniquement pour but la recherche et l'exploitation de la pyrite de fer, peuvent être considérés comme en tenant place, puisque effectués pour le minerai de fer.*"

Le SdM réfute cet argument en précisant que "*les frères Chauvet ont ... fait, dans le cours des dix dernières années, de nombreuses recherches en vue d'ouvrir des exploitations d'oxyde de fer dont les gisements se présentant sous la forme de minières peuvent être exploités sans concession préalable.*"

1918/06/20 : courrier SdM- Vieille Montagne portant sur un essai de traitement du minerai de la Croix de Pallières dans la laverie des Malines : "*... En définitive, les résultats obtenus sont plutôt médiocres ; il y a trop de plomb dans les schlamms et dans la blende et surtout*

¹²⁰ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-013.

¹²¹ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-126.

¹²² : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-127.

¹²³ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-028.

¹²⁴ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-010.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

trop de zinc dans la galène, cela tient surtout à ce que le lavoir était insuffisamment adapté au minerai à traiter.

Les ingénieurs des Malines ont l'impression très nette qu'ils obtiendraient des résultats de beaucoup plus favorables en apportant à leur formule les deux modifications suivantes :

1. *broyer le minerai plus fin en adoptant pour maille supérieure celle de 2,5 ou 3,0 mm,*
2. *traiter les schlamms sur des tables.*

...

La Sté des Malines serait en principe disposée à recommencer le traitement en mettant en marche sa laverie à vapeur, à condition que le tonnage nécessaire de charbon lui soit fourni ...

Elle estime que la meilleure formule à adopter consisterait pour elle à acheter votre minerai brut, comme vous en aviez vous-même d'abord eu l'idée ; elle serait en outre disposée à vous revendre ultérieurement le minerai de zinc qu'elle en retirerait.

*Je vous serai obligé de vouloir bien examiner de nouveau la question et rechercher s'il n'y aurait pas lieu de provoquer une entente entre les deux conseils d'administration sur les bases que je viens d'esquisser ou sur des bases analogues.*¹²⁵

1918/07/22 : rapport de l'Ing. des mines¹²⁶ portant, à nouveau, sur une demande de dégrèvement de la redevance des concessions de Valleraube et de Valensole pour l'exercice 1917.

En réponse aux objections des frères Chauvet, et compte tenu de la superposition des concessions, le SdM indique :

- pour la concession de Valleraube, que les chantiers arrêtés par le SdM en 1917, abattant de la galène et de la blende, relevaient bien de la concession de la Croix de Pallières amodiée à la Vieille Montagne, et que cette exploitation illicite ne saurait appuyer une demande de dégrèvement pour la redevance de Valleraube,
- pour la concession de Valensole, la réponse des frères Chauvet déclare des travaux sans fournir la moindre preuve de leur réalisation.

1918 : *"De 1918 à 1931, le puits [n° 3 de la Gravouillère] est foncé jusqu'à la cote 248 et l'exploitation assurée aux cotes 248, 266, 276 et 289".*¹²⁷

"Des travaux importants sont entrepris à partir de cette date [1913] :

- *poursuite du puits n° 1 (P131),*
- *le puits n° 0 (P130) est foncé jusqu'à 90 m au Sud du puits n° 1. L'étude par deux recettes en travers-bancs n'ayant rien donné, ce puits est rebouché,*
- *fonçage du puits de la Gravouillère (puits n° 3, P133),*
- *fonçage du puits intermédiaire (puits n° 2, P132) entre les deux précédents et au niveau des anciens travaux de la Cantine.*

*Les puits n° 1 et n° 2 ne donnent pas de résultats significatifs, et Vieille Montagne concentre alors ses efforts au niveau de la Gravouillère avec le creusement de travers-bancs, galeries et recoupes.*¹²⁸

1919/04/14 : courrier Vieille Montagne-SdM : *"les avancements Sud des travaux pour pyrite que la Sté des Mines et Produits Chimiques a entrepris dans notre concession de Pallières sont arrivés à moins de 35 m de notre puits d'extraction.*

*En raison des éboulements et des mouvements de terrain qui se sont produits à la surface dans la région des travaux précités, nous serions très obligés de bien vouloir décider des mesures à prendre pour assurer, d'une manière générale, la protection de nos propres travaux.*¹²⁹

1919/04/26 : PV de visite SdM¹³⁰ de la concession de la Croix de Pallières. M. Chaplain ingénieur, était présent : *"Dans la région de la Gravouillère, on continue la remise en état des puits d'exploitation noyés depuis 1914 pour en reprendre le fonçage qui sera poussé jusqu'à 100 m. A ce niveau, on se propose d'explorer le gisement connu et exploré à 60 m.*

¹²⁵ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-082.

¹²⁶ : Arch. DREAL 6.5.4, VSO-002.

¹²⁷ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 249.

¹²⁸ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.53.

¹²⁹ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-100.

¹³⁰ : EDA Carnoullès, arch. DREAL (1917-06-04 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Palières, de Valleraube et de Palières et Gravouillère

Puits Huguet : les travaux du puits Huguet ont été entrepris dans le courant du second semestre 1918 et consistent dans la reprise d'un vieux puits foncé en 1856 et remblayé par les anciens exploitants de la concession de Palières. A 8 m de profondeur, on a rencontré une zone minéralisée constituée par de la blende plombreuse ; les parements Sud et Est étaient en plein minerai, le parement Ouest dans les calcaires ferrugineux, le parement Nord dans les remblais de l'ancien puits. ...

A partir de 9,5 m, on a rencontré des calcaires gris très siliceux puis, à 13 m de profondeur, des mouches de galène sans importance. Le fonçage a alors été arrêté.

On a alors repris, à hauteur de la partie minéralisée rencontrée dans le puits, une galerie de niveau ...

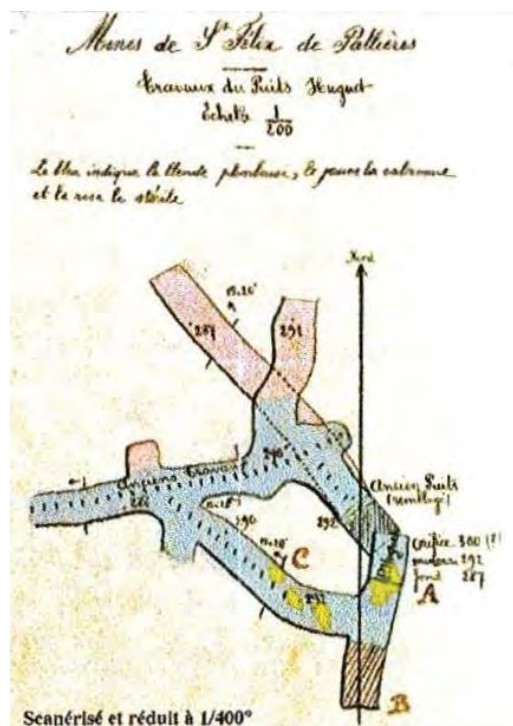
A 6 m du puits, ... une recoupe a été entreprise vers l'Ouest pour suivre le minerai en direction. Cette recoupe, après avoir traversé une région bien minéralisée en blende, galène et calamine, est tombée dans les anciens travaux. La présence de l'eau a contraint la Sté de la Vieille Montagne à arrêter cette recherche intéressante qui sera reprise lorsqu'elle aura l'énergie électrique à sa disposition

Travaux Cabanis : les travaux Cabanis ont été ouverts sur un affleurement de galène pyriteuse se montant au milieu des grès du trias. Après avoir décapé l'affleurement, on a entrepris un petit puits pour suivre le minerai. Ce puits a été arrêté à 4 m dans une partie stérile.

Une galerie en direction, prise à une dizaine de m sous l'affleurement dont il vient d'être parlé, a rencontré à 40 m de l'orifice une partie pauvre minéralisée en blende, galène et pyrite de fer, que l'on a suivie vers le Sud. ...

Vers la fin de l'année 1918, on a commencé le fonçage d'un puits destiné à étudier toute la région calcaire qui se trouve au toit de l'affleurement Cabanis. Ce puits a actuellement 10 m de profondeur. On projette de le foncer de 30 à 40 m et par un TB d'aller étudier la minéralisation rencontrée par les travaux précités.

La mine de la Croix de Palières occupe 27 ouvriers. ...”



travaux du puits Huguet (1856-1917)
(Dossier UM-BUGECO 1998, p. 9, CDP-001)

1919/07/03 : la Sté des Mines et de Produits Chimiques “... se désengage de ces conventions et cesse définitivement ses travaux” dans la concession Palières et Gravouillère.¹³¹

1919/12/03 : le SdM intervient auprès de la Préfecture du Gard pour soutenir l'installation d'une ligne de force destinée à remplacer la centrale électrique installée sur le carreau de la mine de la Croix de Palières.

En effet, “la Sté de la Vieille Montagne a remis en activité dans le courant de 1918 sa mine de la Croix de Palières. Celle-ci est équipée électriquement, le courant étant fourni par une centrale installée sur le carreau du site.

En raison des difficultés qu'elle éprouve, tant pour se procurer du charbon que pour le transporter jusqu'au lieu d'utilisation, la Sté a décidé d'arrêter le plus tôt possible ses chaudières et a conclu avec la Sté du Sud électrique un contrat en vue de la fourniture par cette dernière de l'énergie nécessaire à l'exploitation. ...”¹³²

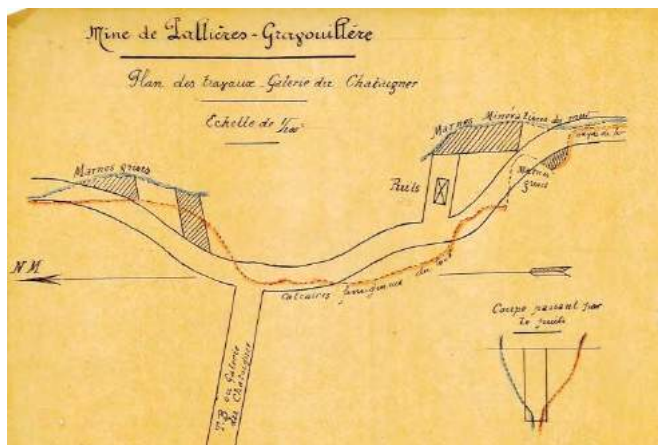
¹³¹ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.58.

¹³² : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-088.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- 1920 :** Dans la suite du rapport SdM actant l'arrêt des travaux de la Croix de Pallières en 1932¹³³ : *"En janvier 1920, le puits n° 3 ayant été remis en activité, les travaux du puits zéro furent abandonnés. Ce puits fut par la suite remblayé. En mars 1920, l'abatage de la blende reconnue par les travaux du puits n° 3 commença et fut poursuivi jusqu'en 1932."*
*"Un puits n° 3 bis (P134) est foncé à 85 m au Nord du puits n° 3 [de la Gravouillère]. L'abatage de la sphalérite reconnue par les travaux du puits commence en 1920 et se poursuit jusqu'en 1932."*¹³⁴
- 1920/03/25 :** la SMUP (représentée par M. Mariat, 42 rue Montgrand, Marseille) cède à la Vieille Montagne (?) en amodiation les concessions de Valleraube et Valensole et proroge le contrat d'amodiation de la concession de la Croix de Pallières (cessions et prorogation jusqu'au 31/12/1950)¹³⁵.
 Les concessions Valleraube et Valensole étaient amodiées à Chauvet Frères jusqu'au 01/01/1920¹³⁶.
- 1921/12/10 :** extrait du rapport sur la concession de Pallières et Gravouillères¹³⁷ de M. Bertharion (ing. à la Sté Alais, Froges et Camargue) : *"Ces concessions appartiennent aujourd'hui à la Vieille Montagne. Elles renferment de la pyrite ; la galerie du Châtaignier renferme même une boule intéressante. A ce sujet nous ne saurions mieux faire que de reproduire ici la note que nous avons rédigée en octobre 1919. Depuis cette date, rien n'a été modifié à l'état des lieux."*
Travaux de la Ferrière : tous les travaux effectués au quartier de la Ferrière n'ont donné que des indications peu encourageantes. Sur ce point, le gîte est très irrégulier comme puissance et comme minéralisation. Comme puissance, la masse minérale n'a plus que de 0,50 à 0,60 m d'épaisseur et comme teneur en soufre, elle ne dépasse pas 37 à 38%. Pour enrichir ces minerais, à base calcaire, les anciens avaient installé une laverie sur les bords du ruisseau d'Aiguemortes qui leur a permis d'obtenir des minerais à 47 et 48% de soufre. Mais les frais d'abatage et de préparation mécanique n'ont pas permis de continuer les travaux avec avantage. Les nouvelles recherches pratiquées dans ce quartier ont confirmé ces indications.



Pallières et Gravouillère, galerie du Châtaignier (1911)
 (arch. DREAL, PAG-004)

Travaux de la Gravouillère : dans ce quartier, on a repris l'ancienne galerie du Châtaignier que l'on a remis complètement en état. En la poursuivant, on a atteint, à 75 m de son orifice, une lentille de pyrite d'excellente qualité, qu'on a suivie vers le Sud, sur 32 m de longueur, et, vers le Nord, sur une longueur de 18 m. La lentille présente donc une longueur totale de 50 m ; la minéralisation se continue aussi bien dans un sens que dans l'autre, mais avec des épaisseurs de 0,15 à 0,20 m seulement. Il se pourrait que les galeries soient arrêtées simplement dans les parties étranglées de la lentille [qui présente jusqu'à 7 m de bon minerai dans sa partie la plus renflée].

... En hauteur, la lentille a été défilée par les anciens. Une recherche en profondeur a été faite par un petit puits en plein gîte ; mais elle n'a été poursuivie que jusqu'à 5 m de profondeur ; ...

La Vieille Montagne avec qui nous espérions traiter une affaire, a arrêté ses travaux ; elle ne veut pas les reprendre pour extraire exclusivement de la pyrite. A la reprise, elle nous proposera ses produits pyriteux. Depuis qu'elle exploite dans la région de St-Félix de Pallières, elle a surtout vendu ses minerais complexes à M. Plantin, industriel à Graveson (Vaucluse)."

¹³³ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-102.

¹³⁴ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.53.

¹³⁵ : pas d'autre source que tableau Synthèse archives.xlsx.

¹³⁶ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-019.

¹³⁷ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-035 et VAL-006.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1922/05/29 : PV de visite SdM¹³⁸ des travaux souterrains de la concession de la Croix de Pallières. MM. Chaplain, directeur, et Cabot, chef d'exploitation, étaient présents : "Nous avons visité les travaux souterrains du quartier de la Gravouillère, et cette visite n'a donné lieu à aucune observation.

Indications complémentaires : ... Il y aurait donc intérêt à explorer toute la zone de contact avec le trias de manière à préciser ce point [extension en "chapelet" de la formation lenticulaire]. Actuellement, après diverses vicissitudes créées par la crise commerciale, l'exploitation vient d'être reprise. Les dépilages comprennent un chantier de 2^e tranche au 266 et une remontée entre le 267 et le 277.

Les travaux occupent une quinzaine d'ouvriers [dont la moitié au fond]. ...

Actuellement, le minerai est plus riche et donne 70 % de minerai marchand à 30 % de plomb et 30 % de zinc. Ce minerai est mélangé avec une proportion de 15 à 20 % de minerai à 5 % de plomb, de manière à abaisser les teneurs en plomb et pouvoir griller le minerai. Il faut, en effet, pour griller la blende, réduire la teneur en soufre du mélange à moins de 2 %. La teneur en soufre du minerai étant de 25 à 30 %, il faut donc l'abaisser à 2 % dans le mélange. Or, avec un minerai trop plombeux, ce dernier devient pâteux, coule et empêche la désulfuration de s'abaisser au-delà de 5 à 6 % de soufre. C'est pourquoi on est amené à effectuer le mélange indiqué plus haut.

Ce mélange ainsi désulfuré est traité au four de réduction pour zinc (four à creuset). Les cendres plombeuses sont recueillies, broyées et lavées pour en retirer le plomb.

A cette complication de traitement, viennent s'ajouter les frais de transport du minerai en Belgique, lesquels sont de l'ordre de 85 F/t. On conçoit alors tout l'intérêt que présenterait l'installation sur place d'une laverie permettant de séparer directement le plomb et le zinc. A cela, l'exploitant objecte que, dans le minerai de Pallières, le plomb et le zinc sont intimement mélangés et que le lavage est rendu presque impossible.

Des essais de lavage ont été faits en 1918 par les Malines ; ils sont peu concluants, le minerai traité ayant été broyé insuffisamment (voir lettre ci-jointe de M. Audibert [non retrouvée]). Il serait intéressant de les reprendre, mais l'exploitant y paraît peu disposé.

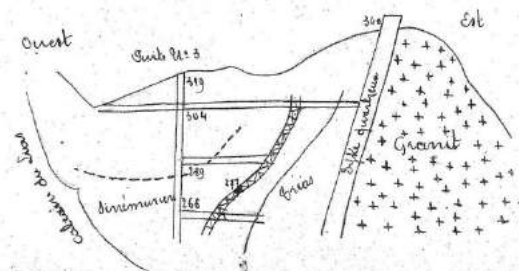
..."

1922/08/23 : avis favorable de l'Ing. des mines dans son rapport répondant à la demande d'autorisation des amodiations des concessions de Valleraube, de Pallières et de la Gravouillère consenties par la SMUP et les Hoirs Tessonnière à la Sté des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne.¹³⁹

1923 : Dans la suite du rapport SdM actant l'arrêt des travaux de la Croix de Pallières en 1932¹⁴⁰ :

"Une série de sondages au diamant exécutés au niveau 266 ayant montré que la minéralisation plombo-zincifère descendait plus bas, le puits n° 3 fut foncé de juillet à novembre 1923. La profondeur fut portée à 75,20 m. Un niveau fut établi à la cote 248, dont la longueur actuelle est de 290,70 m. Du côté Nord, la galerie perça par une cheminée au fond du puits n° 3bis. Entre les deux puits on rencontra de la calamine dont l'abatage fut mené de front avec celui de la blende jusqu'en 1932. ..."

1923/11/26 : décret d'autorisation des amodiations des concessions de Valleraube, de Pallières et de la Gravouillère et de Valensole, consenties par la SMUP et les Hoirs Tessonnière à la Sté des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne.¹⁴¹



1922, quartier de la Gravouillère (coupe par le puits n° 3), schéma extrait d'un PV du SdM (arch. DREAL 1913-12-16 PV visite X-Pallières)

¹³⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1922-05-29 PV visite X-Pallières).

¹³⁹ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-024.

¹⁴⁰ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-102.

¹⁴¹ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-007.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1923/12/06 : PV de visite SdM¹⁴² des travaux d'exploitation de la concession de la Croix de Pallières. MM. Chaplain, ingénieur, et Cabot, chef d'exploitation, étaient présents : *“Descendus par le puits n° 3 de la Gravouillère au niveau 266, nous avons parcouru la galerie à ce niveau du côté Nord pour visiter les travaux de dépilage du gîte en amont de ce niveau. Nous avons visité successivement un chantier en traçage dans la remontée n° 1, qui fait communiquer l'étage 266 avec l'étage 276, deux chantiers en dépilage en 3^e tranche, entre le niveau 266 et le niveau 276. Nous sommes revenus au jour par la galerie 266 et le puits n° 3. ...*

Indications complémentaires : pendant l'année 1922, la S^{té} de la Vieille Montagne a continué les travaux de dépilage du gîte de blende et de galène du quartier de la Gravouillère, en amont du niveau 266, du puits n° 3. Cette exploitation se fait entre les étages 266 et 276 par tranches horizontales de 2,0 à 2,5 m de largeur avec remblais complets amenés de l'extérieur.

Afin d'aménager un nouvel étage en aval du niveau 266, on a commencé en juillet 1923 l'approfondissement du puits n° 3. Cet approfondissement poussé sur 18 m a été terminé en octobre. Le puits n° 3 a donc, à l'heure actuelle, 75 m de profondeur. ...

*Pendant l'approfondissement du puits n° 3, l'extraction s'est faite par le puits n° 3 bis.
...”*

1926/07/07 : PV de visite SdM¹⁴³ des travaux d'exploitation de la concession de la Croix de Pallières. M. Cabot, chef d'exploitation, était présent : *“...*

Puits n° 3 : à l'étage 266, la 5^e tranche est en fin de dépilage. Une recoupe, vers le mur, arrive aux marnes et deux, vers le toit, enlèvent le minerai en contact avec l'oxyde de fer formant toit. Dès que ces 3 recoupes seront terminées, l'on remblaiera la tranche pour entamer la 6^e.

Le puits n° 3, de la Gravouillère, a été approfondi en 1923 jusqu'à la cote 244,80, soit jusqu'à 75,20 m de profondeur. A cette cote, un niveau, de direction sensiblement NS, parallèle à la direction du dyke quartzeux au mur du trias qui est lui-même le mur de la minéralisation, a été poussé de part et d'autre, rencontrant quelques passages calaminaires au Nord et, au Sud, quelques traces de pyrite blendeuse. Ce niveau se poursuit vers le Sud mais il va être arrêté momentanément pour reprendre, à l'arrière, une remontée en formation minéralisée, qui va percer au 266 et raccourcira ainsi le cul-de-sac en même temps qu'elle servira de cheminée à remblais pour l'exploitation future de l'étage 245.

Au Nord, à 20 m du puits, une recoupe a rencontré une région faiblement ferrugino-blendo-calaminaire ; ... une cheminée communiquant avec le 266 et qui sert de passage d'ouvriers.

Plus au Nord, à 60 m du puits, une recoupe Ouest, de 70 m de longueur, a rencontré quelques passages calaminaires. Cette même recoupe, prolongée vers l'Est, est allée jusqu'aux marnes du mur ...

Le niveau 245 se continue au-delà du puits n° 3 bis dans le stérile. A 120 m du puits n° 3, une recoupe Est de 30 m est aussi au stérile.

Puits n° 3 bis : actuellement en cours de maçonnerie.

Puits n° 1 : cet ancien puits, situé au SO du puits n° 3, est en cours de préparation pour la reprise. L'on installe 1 treuil, 1 transformateur et 1 compresseur. Cette reprise a pour but d'établir la relation entre la formation possible de ce puits et celle du puits n° 3.

Sondages : ...

Personnel : la mine emploie 50 personnes dont 10% environ d'absences, se répartissant comme suit [21 à l'intérieur, 29 à l'extérieur]. ...”

1927/02/05 : PV de visite SdM¹⁴⁴ des travaux souterrains de la concession de la Croix de Pallières. M. Cabot, chef de service, était présent : *“...*

¹⁴² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1923-12-06 PV visite X-Pallières).

¹⁴³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1926-07-07 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

La 5^e tranche de l'étage 266 a été complètement défilée et la 6^e est en cours depuis août 1926.

La calamine de l'étage 248, après la recoupe 60 Est, est en cours de défilage.

La recoupe 110 Est à 248, au Sud du puits n° 3 se poursuit en montage pour percer à 266, créer un percement d'aérage qui facilitera la reprise du 248 Sud.

Au puits n° 1, qui a été repris en 1926, le puits a été réarmé, remis en état et l'on travaille maintenant à la reprise du TB cote 293 qui atteint une zone pyriteuse.

Le personnel se répartit comme suit [22 à l'intérieur, 22 à l'extérieur].

Indications complémentaires : au cours de l'année 1926, il a été effectué les travaux suivants :

- *défilage de la 6^e tranche [5^e tranche ?] du 266. Début de la 6^e en août.*
 - *début du défilage de la calamine du 248 en août.*
 - *creusement de deux cheminées pour préparer le défilage d'une tranche aval 266.*
 - *recoupe 120 Nord à 248, au Nord du puits n° 3 qui est allée jusqu'à un banc de pyrite au contact des marnes du mur.*
 - *l'avancement Sud 248 a été poussé jusqu'à 128,50 m.*
 - *percement de la montée 65 Est au Sud du puits n° 3, du 248 au 265.*
 - *la recoupe 75 Ouest, au Sud du puits n° 3, a rencontré sur les 5 premiers m une belle minéralisation en blende et galène et a été poursuivie jusqu'à 24 m dans les calcaires ; ...*
 - *la recoupe 110 Est, au Sud du puits n° 3, a été poursuivie sur 14 m ...*
 - *la maçonnerie du puits n° 3 bis, commencée à 199, a été terminée en septembre ; il y a eu 54 m de maçonnerie en 1926.*
 - *puits n° 1 : construction d'un poste de transformation 30 000/250 ; installations extérieures : bâtiment et machine d'extraction, armement du puits.*
 - *sondages : ...*
- ...

1927/04/22 : avis SdM favorable à l'occupation temporaire par la Sté de la Vieille Montagne (Croix de Pallières) dans les parcelles n° 560 et 564 (toutes propriétés de la Veuve Vignole) de la section B de la commune de Thoiras, d'une "surface ABCD indiquée sur le plan joint à la pétition par teinte rouge [plan non retrouvé] ... :

1. *pour entreposer des déblais provenant de l'exploitation de la mine,*
2. *pour y installer des bassins de décantation, destinés à récolter les schlamms provenant de l'atelier de lavage qui doit être installé à proximité, sur le carreau de la mine,*
3. *pour y pomper l'eau qui sort de la galerie d'écoulement et qui sera nécessaire au lavage des minerais, et la refouler dans les bassins de mise en charge.*

La parcelle faisant l'objet de la présente pétition est la seule paraissant convenir, car elle se trouve immédiatement à l'aval du carreau de la mine, dans une partie où la vallée présente une partie plate, alors qu'immédiatement de part et d'autre, cette vallée se resserre et n'offre pas d'endroits propices à l'installation de bassins de décantation."¹⁴⁵

1927/05/02 : arrêté préfectoral autorisant l'occupation temporaire par la Sté de la Vieille Montagne (Croix de Pallières) des parcelles n° 560 et 564 (toutes propriétés de la Veuve Vignole) de la section B de la commune de Thoiras.¹⁴⁶

1927/10/19 : la Sté de la Vieille Montagne informe le SdM de la reprise des travaux dans les concessions de Valensole et Valleraube.¹⁴⁷

*"En 1927 et 1928, la Sté de la Vieille montagne effectua encore quelques travaux [dans la concession de Valensole]."*¹⁴⁸

¹⁴⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1927-02-15 PV visite X-Pallières).

¹⁴⁵ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-096.

¹⁴⁶ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-121.

¹⁴⁷ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-046 et CDP-037.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1928/02/03 : PV de visite SdM¹⁴⁹ des travaux de la concession de la Croix de Pallières. MM. Cabot, ingénieur, et Tribes, chef de service, étaient présents : “...

Les dépilages se poursuivent par recoupes et remblais complets aux 7^e et 8^e tranches du niveau 266, correspondant aux 1^{ère} et 2^e tranches du niveau 176.

A 248, les dépilages se font dans la calamine en 2^e tranche dans la région Nord. Au Sud, l'avancement a été poursuivi ; il a recoupé une petite formation calaminaire puis s'est arrêté dans les calcaires durs. Une recoupe Ouest à 160 m du puits n° 3 a progressé dans le stérile ; ...

Dans la recoupe Ouest, à 75 m du puits n° 3 et au Sud, 3 sondages ont été exécutés ...

Dans la recoupe Ouest, à 110 m du puits n° 3 et au Sud, 2 sondages ont été exécutés ...

Extérieur : en cours d'aménagement, un atelier de débouillage qui comprendra 1 trommel à 3 mailles : ...

- les 0-12 iront à la décantation,
- les 12-14, aux bacs à piston,
- les >24 à la toile de triage.

Le bassin de charge d'eau est terminé ; il y aura une chute de 15 m jusqu'au trommel. Le bassin destiné à recueillir les eaux de la mine et qui alimente le bassin précédent est sur le point d'être terminé. Le chevalement du puits n° 3, qui était en maçonnerie, est maintenant métallique.

Personnel : intérieur : 23 personnes, total fond et jour : 46, tous adultes.”

1928/02/03 : PV de visite de l'Ing. des mines adjoint¹⁵⁰ : “... Cette concession [de Valleraube] a donné lieu à l'exploitation assez importante du gîte Joseph, situé au Sud de l'amas de la Gravouillère et près de la limite commune avec la concession de Valensole.

Une reprise d'exploitation fut ébauchée en 1917. Depuis il n'y était plus rien fait.

Par lettre du 19/10/1927, M. Chaplain informait M. l'Ing. des mines, à Alès, que les travaux allaient être repris.

Ces travaux consistent pour l'instant en la reprise du 6^e niveau de la mine Joseph pour atteindre une ancienne poche de minerai et, de là, partir en reconnaissance Sud, en allongement au contact calcaires/marnes.

Ces travaux sont situés sur le versant Est du soulèvement ; ils occupent un poste de 2 ouvriers.”

1928/05/11 : PV de visite SdM¹⁵¹ des travaux de la concession de la Croix de Pallières. MM. Cabot, directeur, et Tribes, chef de service, étaient présents : “Les travaux sont noyés jusqu'au niveau 266 depuis début avril, par suite de panne de moteur. A cette date, les dépilages de calamine et les travaux de reconnaissance au 248 ont donc été suspendus ; leur reprise est envisagée pour fin mai.

Les dépilages portent actuellement, en blende, aux 7^e et 8^e tranches (3 chantiers) et à la 9^e qui commence (2 chantiers). En outre, un plan incliné a été armé de 266 à 246 pour desservir les dépilages amont 276 et supprimer ainsi les cheminées 266/276, dont l'entretien difficile et [illisible] ; sur ce plan, un dépilage a été amorcé. Au 276 Sud, une cheminée est en cours, à 80 m du puits n° 3 pour reconnaître, à 289, une zone inconnue et intermédiaire en deux points extrêmes à cette cote minéralisée.

L'atelier de débouillage est presque complètement installé et fonctionnera sous peu. ... Pour l'instant, le scheidage continue à se faire à la main.

Il est projeté la reprise du puits n° 1 qui serait foncé de 100 m pour atteindre la cote 178, où l'on pourrait recouper la minéralisation actuelle

¹⁴⁸ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-050.

¹⁴⁹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1928-02-03 PV visite X-Pallières).

¹⁵⁰ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-027.

¹⁵¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1928-05-11 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

L'ensemble occupe 50 ouvriers dont 35 à 40 seulement présents."

1928/05/11 : PV de visite de l'Ing. des mines adjoint¹⁵² à la concession de Valleraube : "... La galerie devant percer à la galerie principale a été exécutée : deux ouvriers y ont été occupés pendant 4 mois. Au jour de la visite, l'on n'y travaillait pas ; ces travaux sont d'ailleurs arrêtés depuis fin janvier. Leur reprise est subordonnée au personnel disponible à la Croix de Pallières."

Le PV est transmis avec un commentaire de l'Ing. des mines : "... en remarquant que la reprise des travaux aux mines de Valleraube paraît avoir seulement pour but de faire cesser une période d'arrêt de travaux de 10 ans, après laquelle la redevance fixe est portée [de 1 franc] à 5 francs/ha."

1929/04/29 : PV de visite SdM¹⁵³ des travaux de la concession de la Croix de Pallières. M. Tribes, chef d'exploitation, était présent : "Depuis notre dernière visite, les travaux effectués ont été les suivants :

Les dépilages se sont poursuivis entre les niveaux 276 et 269 pour le minerai blendeux et aux 7^e, 8^e, 9^e, 10^e, 11^e, 12^e et 13^e tranches ; entre les niveaux 248 et 266 pour le minerai calaminaire.

La galerie principale, cote 289, a été prolongée vers le Nord, afin d'assurer la desserte en remblais et l'aérage des dépilages en minerais blendeux, au fur et à mesure de la progression de ces derniers vers le Nord.

Sur la galerie principale 276, à 80 m au Sud du puits n° 3, une cheminée a été attaquée pour reconnaître la région Sud du niveau 289 et poursuivre celui-ci, le cas échéant. ...

A [l'étage] 148, à 160 m du puits n° 3, une recoupe Ouest a été poursuivie jusqu'à 30 m ; ... L'avancement Sud du 248 a été également poursuivi et son avancement est à 170 m du puits n° 3 ; ...

A l'extérieur, un bassin a été établi pour recevoir les eaux de la mine, de contenance de 50 m³, d'où elles sont remontées dans le bassin de mise en charge desservant le petit atelier de débouillage.

Le personnel employé est de 52 personnes pour une production moyenne mensuelle de 130 t ..."

1929/09/23 : PV de visite SdM¹⁵⁴ des travaux de la concession de la Croix de Pallières. MM. Cabot, directeur, et Tribes, chef d'exploitation, étaient présents : "Les dépilages de blende portent sur la 11^e tranche et sur le début de la 12^e ; il ne restera ensuite à prendre, en amont, que deux tranches pour atteindre le niveau 289, au-dessus duquel n'ont été faits que de vieux travaux par les prédécesseurs de la Vieille Montagne, et où le minerai est très pyriteux. Les dépilages actuels se réduisent à peu de choses, la tranche se confondant avec la galerie car les épontes du minerai se rapprochent de plus en plus. Il restera, en outre, à prendre, comme blende, la partie comprise entre le niveau 266 et le toit de la calamine, soit à 278 m de cote environ, représentant 4 tranches de 2 m. A l'allure actuelle, ces réserves doivent être épuisées dans deux ans et demi.

En calamine, les dépilages de la 3^e tranche s'effectuent. Il restera ensuite 2 tranches de 2 m en amont, soit à peu près deux ans d'avenir.

Avec si peu de minerai envisagé, l'on s'étonne que des travaux d'aménagement pour l'aval du niveau 248 ne soient pas encore entamés ...

Le personnel est de 60 unités, dont 24 au fond et 36 au jour.

Un four de calcination des calamines a été construit et fonctionne depuis 15 jours. Sa capacité est de 40 t de tout-venant et sa capacité de production de 9 t calcinées par jour. ..."

¹⁵² : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-026.

¹⁵³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1929-04-29 PV visite X-Pallières).

¹⁵⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1929-09-23 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1929/11/09 : PV de visite SdM¹⁵⁵ des travaux de la concession de la Croix de Pallières. MM. Cabot, directeur, et Tribes, chef d'exploitation, étaient présents : *“Les dépilages en blende et calamine se poursuivent et consistent, pour la blende, en raclages aux approches du niveau 289, pour la calamine en enlevures dans la 3^e tranche sur le niveau 248.*

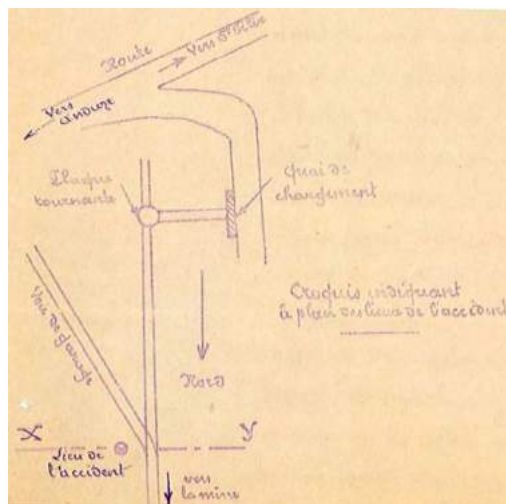
La production moyenne mensuelle est de 400 t de blende tout-venant et 60 t de calamine crue. Le personnel total est de 65 unités, dont 24 au fond. ...”

1929 : dans une note succincte sur la concession de pyrite de fer de Pallières Gravouillères¹⁵⁶, M. Chaplain, ing., directeur du site, décrit d’“autres travaux” de la façon suivante : *“Nous signalerons pour mémoire des travaux qui furent réalisés après accord avec la Vieille Montagne par un entrepreneur (M. Flavier, habitant les Mages, près Rousson) en 1927/1929 sur des affleurements de pyrite de fer ; ils ne donnèrent aucun résultats dignes d’être signalés.*

1930/01/30 : PV d'accident mortel :

“La mine de la Croix de Pallières est réunie à la route de St-Félix-de-Pallières à Anduze par une voie de 0,60 m à pente légèrement descendante vers la route. ...

*Il est descendu de cette façon [3 berlines dont 2 freinées] des wagonnets de calamine et des wagonnets de blende et galène ; avant d'arriver au quai de chargement de la route il y a une voie de garage où sont garés l'un et l'autre de ces produits selon que l'on charge le camion soit de calamine, soit de blende et galène. D'ordinaire, pour retirer les wagons de la voie de garage, l'on fait intervenir le tracteur...”*¹⁵⁷



la Croix de Pallières, schéma des installations de chargement, extrait (arch. DREAL 5.6.8, CDP-160)

1930/02/06 : rapport de l'Ing. des mines¹⁵⁸ répondant à une réclamation de la Vieille Montagne portant sur le quintuplement de la redevance fixe des concessions de Valleraube et Valensole. Contestant la réalité de travaux qui auraient été effectués au cours des années 1928 et 1929, et reprenant un PV de visite du 23/05/1929, le rapport indique :

“Valleraube : la galerie commencée en 1927 a percé dans un vieux travers-bancs du 5^e niveau de la mine Joseph. Rien d'autre n'a été fait et la reprise n'aura lieu qu'après soutènement en maçonnerie de cette galerie ; or la mine ne dispose que d'un maçon occupé ailleurs. Cette reprise n'est donc pas imminente.

Cette galerie a une longueur de 30 m en chiffres ronds.

Deux ouvriers y ont été occupés seulement pendant quatre mois, dont un mois seulement en 1928.

Valensole : le travers-bancs attaqué en 1927 (mine Roman) a été poursuivi et a atteint le contact marnes/calcaires stérile. Ce travail a été arrêté. Cet arrêt date de fin janvier 1928, le travers-bancs ayant une longueur totale de 17,50 m. ...”

1930/10/08 : rapport SdM¹⁵⁹ pour déclaration d'ouverture de travaux de recherche de minerai de fer et métaux connexes, par M. Meyrueis Henri dans sa propriété de Mallerargues, parcelles n° 1060 du plan cadastral de la commune de Thoiras.

1930/10/20 : PV de visite SdM¹⁶⁰ des travaux de recherche de minerai de fer et métaux connexes de M. Meyrueis, dans la commune de Thoiras.

¹⁵⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1929-11-09 PV visite X-Pallières).

¹⁵⁶ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-031.

¹⁵⁷ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-160.

¹⁵⁸ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-020.

¹⁵⁹ : Arch. DREAL 4.4.2 (recherche de mines diverses, houille, lignite, métaux).

¹⁶⁰ : Arch. DREAL 4.4.2 (recherche de mines diverses, houille, lignite, métaux).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

“... les travaux de recherche effectués par M. Meyrueis Henri, château de Mallerargues, commune de Thoiras, dans propriété, parcelle n° 1060 du plan cadastral de Thoiras. Ces travaux sont situés à l'Est du château de Mallerargues, et au SO et à 80 m de distance horizontale environ de la cote 304, point topographique porté sur la feuille géologique du Vigan. Ils consistent simplement en une galerie de 20 m orientée NO-SE précédée d'une tranchée de 7 m de longueur ...”

1931/03/19 : rapport SdM : “Les mines de la Croix de Pallières utilisent pour le sortage de leurs minerais une voie ferrée étroite de 500 m environ de longueur, comprise dans l'intérieur de la concession, et qui relie le carreau de la mine à la route d'Anduze à Monoblet.”¹⁶¹

1931/09/16 : PV de visite SdM¹⁶² des travaux de la concession de la Croix de Pallières. MM. Chaplain, directeur, et Benoit, chef d'exploitation, étaient présents :

“Indications complémentaires : la lentille de blende et calamine exploitée à la Croix de Pallières par trois niveaux 289, 266 et 248 est entièrement défilée de 289 à 266, zone dans laquelle elle n'a donné que de la blende.

L'exploitation de 248 à 266 touche à sa fin ; on est en train d'enlever les deux dernières tranches (7^e et 8^e). Cet étage a donné de la blende et de la calamine. ...

La nature marneuse des terrains encaissants et la méthode d'exploitation (8 tranches prises en montant, par recoupes du mur au toit) font que les terrains forcent énormément, surtout dans les dernières tranches.

En 1930, la dépense de boisage a été de 80 000 F pour 6 000 t (13F/t).

La venue d'eau, de 20 m³/h, en été, atteint jusqu'à 100 m³/h en hiver. La mine est munie de trois pompes, de 20, 40 et 80 m³/h. Les eaux viennent du mur où se trouve le réservoir constitué par les arkoses du Keuper. Dans la partie Nord de la lentille où il y a des marnes au mur, la venue est moins forte qu'au Sud où les marnes manquent. Aussi a-t-on installé au 248, près du puits, un serrement permettant d'isoler la région Sud, dans le cas où elle serait inondée.

L'aération est naturelle. Le personnel circule par une cheminée. Le puits, à guidage par câble, ne sert qu'au transport de matériel et à la circulation de la surveillance.

Le tir s'effectue exclusivement à la mèche et l'on ne tire pas plus de 4 coups de mine simultanément, d'ailleurs dans des terrains aussi mauvais, la dépense d'explosifs est minime (0,02 F/t de tout venant).

La calamine est exploitée au pic et la blende au marteau piqueur. ...

Un four Jalabert, installé et essayé l'an dernier, permettrait d'en tirer des terres [calaminaires] calcinées à 35%. Mais ces deux fours sont actuellement arrêtés.

L'exploitation de la mine continuera l'année prochaine encore, jusqu'à ce qu'on ait liquidé les 7^e et 8^e tranches de l'étage 248-266, qu'il serait impossible de reprendre plus tard car la mine sera fermée si la crise économique persiste.

Actuellement on chôme 1 jour par semaine. Le personnel a été réduit ; il est encore de 18 ouvriers au fond et 27 ouvriers au jour. ...

L'extension du gisement au Sud et en profondeur a été reconnue par une série de sondages, dont le dernier situé à 320 m au Sud du puits est encore en cours (sondage à la grenaille).

Pour réaliser l'exploitation du gisement en profondeur, il faut :

soit approfondir le puits, envisager des dépenses importantes d'exhaure et établir un câble transporteur jusqu'à la gare de Thoiras,

soit creuser un TB aboutissant assez près de la gare de Thoiras et situé assez bas pour recueillir les eaux des nouveaux travaux.

C'est à cette dernière solution que l'on s'est rallié. On a décidé de creuser un TB de 1 975 m aboutissant à 800 m de la gare de Thoiras et situé 90 m au-dessous du niveau 248. Ce TB coûtera 2 millions. Il permettra d'exploiter sans frais d'exhaure un tonnage de 100 000 t (soit 10 ans d'exploitation et 10 000 t/an).

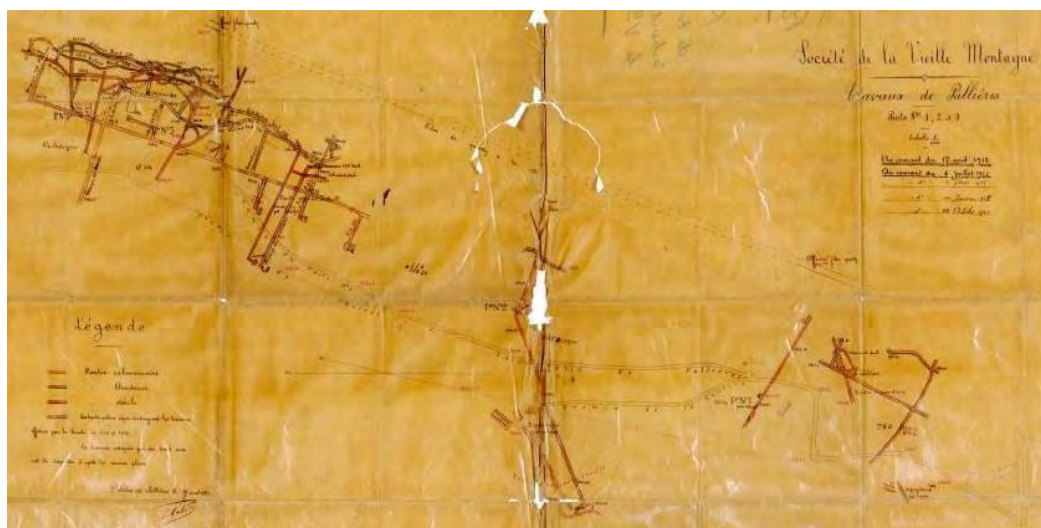
¹⁶¹ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-075.

¹⁶² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1931-09-16 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Mais la date à laquelle ce travail sera entrepris n'est pas encore fixée par la Sté de la Vieille Montagne, qui réduit actuellement ses dépenses au minimum."



Sté de la Vieille Montagne, travaux de Pallières, puits n° 1, 2 et 3 (1912-1931)
(arch. DREAL, CDP-p-039)

1932 : *“La chute des cours du zinc et du plomb en 1931 obligea la Sté de la Vieille Montagne à abandonner complètement les travaux d'exploitation en 1932”.*¹⁶³

*“La mine est arrêtée parce que d'une part, les cours du plomb et du zinc ne permettaient plus une exploitation rémunératrice et, d'autre part, le gisement exploité par le puits existant [puits n° 3 bis] était épuisé.”*¹⁶⁴

1932/06/15 : note historique VM ¹⁶⁵ (1911-1932) sur *“les travaux exécutés par la Sté de la Vieille Montagne dans la concession de la Croix-de-Pallières (Gard)”*.

Cette note de synthèse assez complète décrit la chronologie des travaux. On y retrouve, notamment, les rapprochements entre les anciens travaux “Chauvet” et les creusements réalisés par la Vieille Montagne.

1932/06/20 : rapport SdM sur l'arrêt provisoire des travaux sur la concession de la Croix-de-Pallières ¹⁶⁶ :

“Par lettre en date du 22/04/1932, M. Chaplain, directeur des mines de la Croix de Pallières, agissant au nom et pour le compte de la Sté de la Vieille Montagne, informe M. l'Ing. en Chef des mines de l'arrondissement minéralogique d'Alès qu'il arrête provisoirement les travaux.

La concession de la Croix de Pallières appartient à la Sté des mines de Pallières (Sunhary de Varville et Cie) dont le siège est à Marseille.

...

A la suite de la crise qui amena la mévente des métaux, les travaux intérieurs ont été suspendus en janvier 1932.

Au moment de l'arrêt, les travaux de défilage étaient les suivants :

Niveau 248 : quelques petits travaux de défilage dans la calamine avaient été amorcés en 1^{ère} et 2^e tranches (numérotées en montant). Ces travaux s'étaient poursuivis toujours dans la calamine dans les 3^e, 4^e et 5^e tranches. Dans cette dernière, côté Sud, la blende avait succédé à la calamine et avait été défilée ; les 7^e et 8^e tranches (dans la blende) étaient défilées et la 6^e était en cours de défilage.

¹⁶³ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 249.

¹⁶⁴ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.53.

¹⁶⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1932-06-15 note VM X-Pallières).

¹⁶⁶ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-102.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Tous les travaux intérieurs ont été arrêtés le 20 janvier 1932. A cette date, la Sté occupait 50 ouvriers. 12 Italiens furent d'abord licenciés, le reste travailla au remblayage et à divers travaux de soutènement ainsi qu'au démontage et au nettoyage du matériel. On continua à licencier progressivement jusqu'à fin avril. A cette époque, tout le matériel du fond fut remonté au jour ainsi que les pompes et on laissa la mine se noyer.



1932, coupe des travaux de Pallières
(arch. DREAL, extrait CDP-p-036)

Actuellement, les orifices des puits sont convenablement fermés par des planchers et entourés par une clôture en défendant l'accès. La galerie d'écoulement 304 est fermée par deux barrages, l'un à l'entrée de cette galerie, l'autre à la recette du puits n° 3. On puise dans ce dernier l'eau nécessaire à la marche

du sondage B. Cet épuisement se fait par cuffat, l'eau est versée dans un réservoir situé à la recette extérieure et qui est en charge par rapport au sondage. Pour permettre ces manœuvres l'orifice du puits est muni d'un plancher à volets se fermant automatiquement..."

1932/07/21 : AP donnant acte de de la déclaration d'abandon des travaux sur la concession de la Croix-de-Pallières.¹⁶⁷

1933/07/06 : dans son rapport sur la demande de mutation de la concession de Pallières et Gravouillère à la Sté des mines de Pallières et Gravouillère¹⁶⁸, l'Ingénieur des mines rappelle l'historique des projets d'exploitation de la pyrite dans cette concession :

"... En vertu de conventions passées en juillet-août 1917 entre les propriétaires de la concession de Pallières et de la Gravouillère ..., la SMPC entreprit de nouveaux travaux. Cette Sté se préoccupa d'abord de remettre en état les niveaux 233 et 275 pour se rendre compte s'il existait entre eux quelques piliers exploitables. De plus, des affleurements intéressants de pyrite de fer ayant été découverts à 1 km environ à l'Est des anciens travaux, des recherches y furent commencées [correspondrait au secteur du hameau de l'Olivier]. Enfin des travaux d'exploration exécutés par la Sté de la Vieille Montagne dans la concession de zinc et de plomb de la Croix de Pallières avaient découvert dans un quartier situé à l'intérieur de la concession de Pallières et Gravouillère, des gisements de pyrites de fer importants dont l'épaisseur atteignait jusqu'à 6 m.



1932, Sté de la Vieille Montagne, travaux de Pallières
(arch. DREAL, extrait CDP-p-036)

¹⁶⁷ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-103.

¹⁶⁸ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-025.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

L'intention de la SMPC était dès lors de s'entendre avec la Sté de la Vieille Montagne afin d'entreprendre des travaux d'exploitation sans gêne pour les uns, ni pour les autres.

Jusqu'en avril 1919, la SMPC poursuit ses travaux de reconnaissance avec quelques dépilages dans les lentilles rencontrées ; son personnel était de 8 à 10 ouvriers. ... Mais le 04/07/1919, cette Sté adressait au service une déclaration d'abandon des travaux en raison de l'irrégularité des formations métallifères.

Le 24/03/1922, la Sté de la Vieille Montagne déjà en amodiatore autorisé, par décret du 14/11/1913, de la concession de la Croix de Pallières, sollicitait l'autorisation d'amodier les concessions de Valensole, Valleraube et de Pallières et de la Gravouillère. Ces amodiations lui furent accordées par décret du 26/11/1923.

A cette époque, la Sté de la Vieille Montagne exploitait un gîte situé à la fois sur les concessions de la Croix de Pallières (zinc et plomb) et de Pallières et la Gravouillère. Il donnait lieu à une exploitation assez active. La pyrite de fer extraite en même temps que les minerais de zinc et de plomb n'était qu'un déchet de scheidage des autres minerais. Les travaux étaient, naturellement, communs aux deux concessions.

La Sté de la Vieille Montagne a continué ses travaux d'exploitation jusqu'au début de 1932. Ils sont, depuis cette date, complètement arrêtés."

1933/11/15 : PV de visite SdM¹⁶⁹ des travaux de la concession de la Croix de Pallières. M. Cabot, chef de service, était présent : "...

Indications complémentaires : En ce qui concerne l'exploitation proprement dite, rien n'est changé : la mine est entièrement noyée depuis avril 1932.

La période d'inaction due à la crise a été employée à préparer l'exploitation future à la Croix de Pallières en recherchant l'extension du gisement vers le Sud et en profondeur. Dans ce but, une série de [4] sondages extérieurs ont été attaqués

Autres travaux : au 1^{er} janvier, le stock de calamine en roche sur le carreau de la mine était de 930,720 t. Ce stock a été calciné et a fourni 685,720 t à 50% de zinc qui ont été expédiés à l'usine de Port-de-Bouc.

Actuellement, on procède aux essais (au four Jalabert) de calcination des terres calaminaires. Ces essais, qui n'ont pas été systématiquement poursuivis, n'ont donné jusqu'à ce jour aucun résultat positif.

Il reste en ce moment sur le carreau de la mine 1 718 t de terres calaminaires contenant de 20 à 27 % de zinc."

1934/01/16 : décret autorisant la mutation de la concession de Pallières et Gravouillère à la Sté des mines de Pallières et Gravouillère.¹⁷⁰

1937/03/06 : PV de visite de l'Ingénieur des mines des travaux exécutés par la Sté de la Vieille Montagne sur la concession de la Croix de Pallières¹⁷¹:

"Cette visite avait pour but principal de connaître en détail le résultat des recherches fournies par les sondages extérieurs. Cette mine occupe à l'extérieur 10 ouvriers effectuant le sondage G et l'emplacement d'un nouveau sondage à 220 m au Nord du puits 3.

Indications additionnelles : en ce qui concerne l'exploitation proprement dite rien n'est changé, la mine est entièrement noyée depuis avril 1932. ..."

1937/05/19 : rapport SdM sur la demande de M. Bazile, Sénateur du Gard, tendant à la reprise des travaux sur la concession de la Croix-de-Pallières¹⁷² :

"... A cause de la mévente des minerais, l'exploitation proprement dite de cette mine a été abandonnée en avril 1932 et depuis cette date la mine est noyée.

Depuis 1932 la Sté de la Vieille Montagne, avec un personnel réduit à 8 ou 10 ouvriers, effectue des sondages pour déterminer le prolongement de la minéralisation en direction. Jusqu'à ce jour, ces sondages sis tous au Sud de l'ancienne exploitation ont été peu encourageants sauf pourtant le premier qui a recoupé une zone minéralisée de

¹⁶⁹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1933-11-15 PV visite X-Pallières).

¹⁷⁰ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-006.

¹⁷¹ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-054, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1937-03-06 PV visite X-Pallières).

¹⁷² : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-138, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1937-05-19 rapport SdM relance X-Pallières)..

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

3 m de puissance. En mars 1937, l'exploitant a fini par se décider à implanter un sondage au Nord des anciens travaux, sondage en cours à l'heure actuelle.

A cause de l'affluence des eaux depuis plusieurs années l'exploitant envisage le creusement d'un travers-banc [d'exhaure] de 1 975 m de longueur qui lui permettra sans aucune pompe d'exploiter un panneau de 90 m de relevée et 320 m en direction.

... Ainsi étudiée cette affaire nous paraît absolument viable et doit permettre d'assurer un intérêt raisonnable aux capitaux à y engager.

La France étant très pauvre en minerais de zinc et de plomb et le creusement du TB d'exhaure devant durer normalement environ deux ans, il est nécessaire de l'attaquer sans délai pour pouvoir, le cas échéant, disposer immédiatement du tonnage ainsi en vue, tonnage qui peut être plus ou moins augmenté par l'avant pendage [sic ; aval pendage ?] sous le TB projeté."

1937/06/24 : AP de mise en demeure de reprendre les travaux sur la concession de la Croix-de-Pallières.¹⁷³

1937/08/27 : rapport SdM portant sur la Croix de Pallières : "Par lettre du 27/07/1937, M. le Sous-Secrétaire d'Etat aux Travaux Publics demande à M. l'Ing. en Chef des Mines à Alès d'entrer en rapports avec la Sté de la Vieille Montagne pour définir avec elle la nature, l'importance et le déroulement des travaux qui permettraient de considérer comme ayant abouti à un résultat favorable la mise en demeure de reprendre l'exploitation contenue dans l'AP du 24/06/1937.

La mine de la Croix de Pallières a été arrêtée en 1932 parce que d'une part les cours du zinc et du plomb ne permettaient plus une exploitation rémunératrice, d'autre part le gisement susceptible d'être exploité par le puits existant était épuisé.

Après l'arrêt des travaux, la Sté de la Vieille Montagne a cherché à reconnaître le gisement de la Croix de Pallières. Dans ce but elle a entrepris plusieurs sondages et dernièrement elle a fait faire une prospection du gisement par la Cie Générale de Géophysique."

- 7 sondages de 140 à 140 m réalisés de 1932 à 1936 (notés de A à G sur un plan non retrouvé), dont 2 ont donné des résultats positifs (A et F),
- Les résultats de la prospection géophysique par polarisation spontanée conduisent à une 2^e campagne de sondage, en cours.

"Outre les difficultés dues au gisement, l'exploitation des mines de la Croix de Pallières rencontre des obstacles sérieux à l'enrichissement de son minerai. Celui-ci est un minerai mixte où la blende et la galène sont toujours mélangées avec de la pyrite. Ce minerai très spécial était autrefois traité à Baelen en Belgique ; l'usine de Baelen est maintenant équipée pour traiter seulement des minerais riches et elle ne peut utiliser le minerai de Pallières qui titre de 25 à 35 % de zinc et de 20 à 25 % de plomb.

Dans ces conditions, pour obtenir des produits marchands, il est nécessaire d'enrichir le minerai et de séparer le zinc du plomb ; de nombreux essais ont été entrepris en France, en Angleterre et en Allemagne. Aucun résultat intéressant n'a été obtenu, la présence de pyrite rend, en effet, la flottation très difficile."

Le projet de creusement d'un nouveau travers-bancs (1 600 ou 2 000 m suivant le projet) est lié aux résultats de la campagne de sondage en cours.

1937/10/22 : après examen des observations présentées par la Sté de la Vieille Montagne, la Préfecture du Gard considère que le programme des travaux envisagés sur la concession de la Croix de Pallières "peut, dans les circonstances actuelles, être considéré comme satisfaisant" et répond à la mise en demeure d'exploiter du 24/06/1937.

1939 : "De 1932 à 1939, les travaux de recherche furent poursuivis en surface ; campagne de géophysique (polarisation spontanée) préliminaire à une campagne de forage. ...

Les minerais étaient concentrés par flottation. L'usine de traitement a produit près d'un million de t de rejets de laverie qui ont été évacués par voie hydraulique puis stockés dans un bassin de décantation adossé au flanc gauche d'un thalweg formé par le ruisseau d'Aigues-Mortes".¹⁷⁴

¹⁷³ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-105.

¹⁷⁴ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 249.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1941/07/23 : rapport SdM¹⁷⁵ sur la pétition de l'ouvrier Almeras Maurice de l'entreprise Chauvet à St-Félix (ration travailleur de force).

“... L'entreprise Chauvet exploite à St-Félix une minière où l'on extrait des oxydes de fer pour épuration des gaz ...”

1941/10/30 : rapport SdM¹⁷⁶ sur l'application des lois sociales par l'entreprise Chauvet à St-Félix (pétition de l'ouvrier Vital Raymond).

“... L'effectif composé de 6 à 7 ouvriers est occupé soit à la minière de fer de Croix-de-Pallières, soit à la propriété agricole de M. Chauvet ...”

1942/01/08 : dans une note “succincte” sur la concession de pyrite de fer de Pallières Gravouillères¹⁷⁷, M. Chaplain, directeur du site, décrit les travaux de la façon suivante :

“La concession de pyrite de fer de Pallières Gravouillère a donné lieu à une époque reculée à des travaux d'une certaine importance en galeries toutes exécutées dans la partie septentrionale de la concession.

Ces galeries au nombre de six dirigées vers l'Est et en travers bancs, donnaient accès à des traçages vers le Nord et vers le Sud et constituaient les divers niveaux d'exploitation. Celle-ci s'est poursuivie sur une assez grande échelle.

Une petite laverie aujourd'hui en ruines y fut installée et assura pendant quelques années une production régulière en pyrite de fer de médiocre qualité d'ailleurs.

Tous les chantiers sont actuellement éboulés et inaccessibles sauf la galerie la plus basse appelée galerie n° 6 [G65 ?] qui a été relevée récemment par Sté de la Vieille Montagne et dont nous reparlerons plus loin.

D'autres travaux furent exécutés au Sud des précédents dans la région de la Fabrique [La Fabrègue ?]. Ils donnèrent lieu pendant quelques années à une petite exploitation. La pyrite était traitée sur place et transformée en sulfate de fer.

En 1917/1919, la SMPC qui venait d'amodier la concession reprit les travaux que nous venons de rappeler, mais comme ceux-ci ne donnèrent lieu à aucune découverte intéressante, la Sté précitée les abandonna bientôt pour porter ses efforts sur la Galerie du Châtaignier.

Travaux de la galerie du Châtaignier : cette galerie fut commencée en 1909 par les propriétaires des terrains de surface qui étaient alors les frères Chauvet et qui exploitaient en minière le mauvais minerai de fer qui recouvre l'anticlinal de Pallières sur ses flancs occidental et oriental. Les frères Chauvet étaient en même temps amodiataires de la concession de la Croix de Pallières et c'est cette circonstance qui leur permit de pousser l'avancement de la galerie du Châtaignier jusqu'à la rencontre du gisement de blende plombeuse qui fut découvert plus tard.

Ouverte à 15 m environ au-dessous du niveau de la bouche du puits n° 3 et à 30 m au Nord-Ouest de ce dernier, la galerie précitée rencontra à 70 m environ de son [illisible], une minéralisation pyriteuse qu'elle traversa du toit au mur. Cette recherche fut complétée par des travaux en descenderie qui intéresseraient le gisement de blende plombeuse et qui amenèrent en 1911 la Sté de la Vieille Montagne à succéder aux frères Chauvet.

Ce n'est qu'en 1917 que la SMPC entreprit de reconnaître la minéralisation pyriteuse que la galerie du Châtaignier n'avait fait que traverser.

Des traçages furent effectués dans le toit en même temps que des recoupes poussées jusqu'au mur permirent de déterminer la puissance du gîte.



1931, Pallières-Gravouillère, galerie du Châtaignier
(arch. DREAL, CDP-p-039, extrait)

¹⁷⁵ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^d. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

¹⁷⁶ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^d. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

¹⁷⁷ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-031 (selon une indication en surcharge, cette note n'aurait été transmise au SdM que le 21/12/1944).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

...

Quoiqu'il en soit, la SMPC retira de ces travaux quelques milliers de t. Cette pyrite était riche en soufre (50% environ) mais de médiocre qualité : elle contenait, comme toutes les pyrites du Département du Gard, une proportion non négligeable d'arsenic et de chaux.

...

La présence de la blende et de la galène au milieu de la pyrite obligea bientôt la Sté à abandonner ses travaux. Les difficultés de soutènement dans les chantiers d'abattage au milieu des marnes avaient au surplus rendu l'exploitation dangereuse et onéreuse.

C'est alors que la Sté de la Vieille Montagne déjà amodiataire de la concession de la Croix de Pallières prit la décision d'amodier à son tour la concession de Pallières Gravouillère. Les travaux qu'elle venait d'exécuter à divers niveaux dans le puits n° 3 devaient en effet lui permettre d'atteindre en profondeur la minéralisation pyriteuse qui avait été reconnue et exploitée par la galerie du Châtaignier.

Contre toute attente, cette minéralisation s'avéra constituée par de la blende et de la galène mélangées ; la pyrite marchande avait à peu près disparu. Cependant, 500 t environ de mauvaise pyrite furent vendues en 1920/1923 aux frères Plantin de Courthezon (Vaucluse).

La Sté de la Vieille Montagne se proposa alors de rechercher par des sondages la suite en direction de la lentille de pyrite de fer exploitée par la SMPC. Plusieurs sondages furent exécutés dans ce but au Nord du puits n° 3 à partir de la surface. Aucun ne recoupa la pyrite que l'on cherchait, pas plus d'ailleurs que la minéralisation plombo-zincifère qui, en cette région de la concession, s'amincit et disparaît même complètement à son tour. Par contre, les sondages effectués au Sud du puits n° 3 recoupèrent, ainsi qu'on le verra plus loin, la minéralisation zincifère avec de la pyrite.

Les travaux de la galerie du Châtaignier nous autorisent à conclure :

1. que la lentille de pyrite de fer proprement dite se trouve limitée au tonnage qui a été exploité,
2. qu'un tonnage de 2 000 t environ de pyrite plombo-zincifère pourrait probablement être encore retiré de ces travaux.

Travaux du puits n° 3 : la pyrite de fer rencontrée dans les travaux du puits n° 3 existe principalement dans les galeries Sud 289 du puits précité. La pyrite s'y trouve d'ailleurs fortement mélangée à la blende et à la galène. Un atelier de flottation seul permettrait de tirer parti d'un minerai aussi pauvre et aussi complexe. ... Tel quel, le minerai retiré des galeries Sud 289 ou 276 ne serait pas marchand.

...

La pyrite de fer existe cependant dans le travers bancs du puits n° 1 à 500 m au Sud du puits n° 3 où elle a été reconnue sur quelques m en direction avec une puissance de 0,50 m.

Les travaux du puits n° 3 aussi bien que ceux de la galerie du Châtaignier permettent de conclure que, d'une façon générale, dans cette région de la concession la pyrite de fer fait partie d'un seul et même gisement de sulfures mixtes (B.P.G.) gisement dans lequel les concentrations en pyrite marchande ne sont qu'accidentelles. ...

Travaux de la galerie n° 6 : cette galerie qui, comme nous l'avons déjà dit se trouve dans la partie Nord de la concession de Pallières Gravouillère a été relevée par la Sté de la Vieille Montagne il y a quelques années. Elle est encore accessible sur les 250 m qui ont été creusés en travers bancs, ainsi que sur les 50 m qui s'étendent en allongement vers le Sud. Tous les fronts de taille sont en stérile.

En fait ces travaux n'ont donné lieu à aucune découverte intéressante et il semble bien que le gîte de pyrite de fer exploité par les anciens ne soit plus susceptible de fournir aucun tonnage supplémentaire. ...

Conclusions et travaux envisagés : ... Actuellement seule la pyrite qui se trouve en mélange avec la blende et la galène présente encore quelque intérêt. Mais alors c'est l'exploitation du gîte de zinc et de plomb qui permettra de tirer parti de la pyrite. Autrement dit l'exploitation de la concession de Pallières Gravouillère n'est possible qu'à la condition d'exploiter, en même temps, la concession de la Croix de Pallières.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Or les travaux du puits n° 3 sont noyés et leur reprise dans les circonstances actuelles ne serait pas possible. Aussi estimons-nous préférable de porter nos efforts sur le puits n° 1 dont le fonçage [raval ? ; le puits n°1 daterait de 1913] est inscrit au programme des travaux de l'exercice 1942.

Ce fonçage nous permettra par le creusement d'un travers bancs dirigé vers l'Est auquel feront suite des galeries vers le Nord et vers le Sud d'atteindre non seulement la minéralisation qui a été reconnue par les sondages effectués au Sud du puits n° 3, mais encore celle qui existe dans la région pyriteuse qui avoisine le puits n° 1.

Nous rappellerons à ce propos que le sondage W a recoupé cette minéralisation sur 7 m de hauteur et qu'enfin le travers bancs à 50 m de la surface dans le puits n° 1 a rencontré à 100 m du puits une veine de pyrite de 0,50 m d'épaisseur.

L'exploitation des divers sulfures nécessitera d'ailleurs une installation de flottation ...”



1945, mine de Pallières, puits n° 1, plan des travaux
(arch. DREAL 6.2.10, CDP-p-037)

1942/01/23 : PV de visite de l'Ingénieur des mines des travaux actuellement en activité des mines de Pallières ¹⁷⁸: "le seul travail en cours est la préparation au fonçage au puits n° 1 orifice cote 235 pour recouper une zone minéralisée rencontrée sous cette cote par le sondage M.

Deux équipes de 3 ouvriers, une au poste de jour, l'autre au poste de nuit, procèdent en partant du jour au relevage d'une galerie d'une vingtaine de m qui rejoint le puits n° 1 vers la cote 311 et par laquelle on se propose d'évacuer l'eau et les déblais du fonçage.

Une autre équipe procède au montage du transformateur et du treuil de fonçage.

Laverie : la laverie d'essai mise en route fin 1940 pour le traitement des haldes, est provisoirement arrêtée depuis le 15/10/1941, pour panne du moteur électrique de la pompe d'alimentation.

Depuis sa mise en route, cette laverie a produit :

- 338,2 t de grenailles à 30% de Zn et 20% de Pb,
- 90,4 t de fines à 20% de Zn et 40 % de Pb.

La mine occupe en tout 13 ouvriers.”

1942/04/16 : rapport SdM ¹⁷⁹ sur le versement de 'salaires anormalement bas' par l'entreprise Chauvet à St-Félix (pétition de l'ouvrier Douin R.).

“... M. Chauvet, propriétaire agriculteur dans la commune de St-Félix exploite, en même temps que sa propriété agricole, une minière de fer pour épuration de gaz, sise dans la même commune.

Son personnel composé de 6 à 7 ouvriers est occupé suivant la saison et les commandes de minerai, à l'exploitation agricole ou à la minière.

Lorsqu'il travaille d'une façon continue à la minière, il perçoit les tickets supplémentaires de travailleur de force de 1^{ère} catégorie.

...”

1943/02/01 : courrier Chauvet ¹⁸⁰ informant le SdM de “... l'embauche dans [son] exploitation du sieur Cuffi Vincent ... Ce jeune homme provient de l'armée dissoute, ancien engagé du mois d'octobre 1942.”

¹⁷⁸ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-176.

¹⁷⁹ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^t. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- 1943/09/08** : avis SdM¹⁸¹ sur la levée de réquisition de 2 ouvriers de l'entreprise Chauvet à St-Félix :
- une levée définitive pour l'un, au profit de la Sté des mines de la Croix-de-Pallières, Sté de la Vieille Montagne,
 - le maintien de l'autre dans l'entreprise Chauvet, "sous réserve qu'il soit effectivement occupé à l'exploitation minière et non à l'agriculture,
- ... en vue d'une reprise probable des travaux de la minière de fer Chauvet ... "
- 1944/02/22** : PV de visite SdM¹⁸² des travaux d'approvisionnement du puits n° 1 de la mine de la Croix de Pallières. M. Hérial, chef d'exploitation, était présent : "...
- Indications complémentaires : *Le seul travail effectué depuis 1942 a été l'approfondissement du puits n° 1.*
- Ce puits (orifice cote 328, fond cote 278) devait être approfondi jusqu'à la cote 235, d'où un TB Sud de 1 130 m de longueur environ devait aller recouper la colonne minéralisée reconnue par le sondage M.*
- Ce travail, commencé au début de 1943, a été poursuivi jusqu'à la cote 241 où il a été arrêté par une venue d'eau de 22 m³/h, faute de moyens d'exhaure suffisants.*
- Une salle de pompe a été établie à la cote 245 et un TB direction Sud vient d'être amorcé à la cote 241 pour aller recouper la colonne minéralisée, conformément au programme initial. Ce travail sera conduit à deux postes avec perforation mécanique.*
- 1944/04/21** : le SdM confirme à la Sté de la Vieille Montagne que l'exhaure de la mine de la Croix de Pallières est bien considérée comme un service de sécurité et peut par conséquent bénéficier d'une alimentation électrique même pendant les jours d'interdiction fixés par M. le Répartiteur de l'Electricité.¹⁸³
- 1944/07/04** : rapport SdM¹⁸⁴ portant sur un arrêt partiel des travaux dans les mines de la Croix de Pallières pour les motifs suivants : "à la suite du vol d'explosifs qui avait eu lieu en avril dernier et devant l'impossibilité d'assurer une garde efficace des explosifs entreposés à la mine, il avait été prescrit à l'exploitant de concentrer ses explosifs dans la dynamitière des Mines de Rochebelle à Alès.
- Depuis cette époque la mine allait chercher ses explosifs à Rochebelle au fur et à mesure de ses besoins.*
- Le 13 juin, la camionnette qui assurait les transports de la mine a été volée en même temps que de l'huile, des détonateurs, etc.*
- L'exploitant n'ayant plus aucun moyen de transport à sa disposition se trouve contraint d'arrêter provisoirement les travaux utilisant les explosifs qui se réduisaient d'ailleurs au seul creusement d'un TB de recherches au niveau -236 du puits n° 1.*
- ..."
- 1944/12/01** : s'appuyant sur un rapport de M. Bertharion datant de 1921, le chef d'exploitation de la Vieille Montagne (M. Hérial) propose un projet de reprise de l'exploitation de la pyrite sur le gisement du puits 3¹⁸⁵.
- Dans son introduction, cette note précise que "Les galeries étant éboulées, à l'entrée, depuis de nombreuses années, nous n'avons pu visiter nous-mêmes le gisement de pyrite de la Croix de Pallières. Aussi avons-nous cherché parmi nos relations des Ingénieurs qui ont connu ces travaux. M. Bertharion, Ingénieur des mines en retraite, ayant eu à s'occuper de cette affaire a bien voulu nous donner quelques renseignements ainsi que le rapport ci-joint."*
- [cf. présentation du rapport daté du 10/12/1921 dans la chronologie]
- "Compléments au rapport de M. Bertharion
- La Sté Vieille Montagne, au puits n° 3, a tracé un niveau à la cote 289 m. A 45 m, la zone de pyrite a été recoupée et suivie sur 40 m. Les renseignements que nous possédons sur le gîte, à cet étage, ne sont pas très précis. Mais d'après des anciens*

¹⁸⁰ : Arch. DREAL dossier carrières abandonnées, canton de Lasalle.

¹⁸¹ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arond^t. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

¹⁸² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1944-02-22 PV visite X-Pallières).

¹⁸³ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-087.

¹⁸⁴ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-135.

¹⁸⁵ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-035.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

ouvriers, l'épaisseur de la pyrite serait supérieure à la largeur de la galerie, c'est-à-dire plus de 2 m. Un 2^e étage a été tracé à la cote 276 m et a recoupé la pyrite avec des sulfures de plomb et de zinc. La colonne minéralisée de la galerie 304 [?] se continue donc en profondeur, jusqu'à la cote 276.

Pour l'exploitation prévue, nous limiterons les travaux à la cote 289, le niveau hydrostatique étant à la cote 285. Aucun épuisement ne sera nécessaire pour faire l'abattage dans cette zone.

M. Chauvet, ancien amodiataire de la concession de plomb et zinc, nous apprend que des affleurements de pyrite existent près de la Gravouillère, situés à 300 m au Nord du puits n° 3. Ces affleurements seraient la continuité du gîte du puits n° 3. Ils pourraient être reconnus lorsque l'exploitation de la galerie du Châtaignier serait en marche.

...

Travaux de mise en exploitation du gîte du puits n° 3

L'amont-pondage du niveau 304 ayant été exploité par les anciens concessionnaires (voir rapport de M. Bertharion), la zone à abattre serait comprise entre les cotes 289 et 304.

Nous commencerions par le relevage de la galerie 304, les aménagements du puits n° 3, le relevage de la galerie 289. Ayant atteint le gîte, une partie des dépenses serait compensée par l'extraction de la pyrite extraite des éboulements.

Une cheminée serait creusée du niveau 289 au 304. Cette cheminée servirait à l'évacuation des produits abattus et pour l'aérage des chantiers. L'entrée d'air se faisant par le puits n° 3 et la sortie par la galerie 304.

La pyrite abattue serait chargée sur wagons, remontée au puits n° 3 [et] chargée directement sur camions.

Les remblais seraient amenés aux chantiers par la galerie du Châtaignier. Les terrains situés à l'entrée de la galerie sont composés de roches ferrugineuses et de dolomies décomposées, produits excellents comme remblais.

Méthode d'exploitation

Nous commencerions par appliquer la méthode d'exploitation employée dans les mines ayant un gisement semblable à celui du puits n° 3.

L'abattage se ferait par tranches horizontales de 2 m de hauteur en commençant au sol du 304. La tranche remblayée, nous attaquerions une nouvelle tranche au-dessous (méthode par tranches horizontales en descendant). Cette méthode qui semble présenter de grands inconvénients est, au contraire, la plus pratique, pour cause de solidité relative du ciel de la tranche et évite des dégagements de H₂S.

Dépenses occasionnées par les travaux préparatoires

... Il est fort probable que les 2 galeries ne soient pas éboulées sur toute leur longueur. A certains endroits, seul le boisage serait à refaire. Nous admettons pour le prix moyen du relevage la somme de 700 F le m, soit à relever :

galerie 304 =	75 m		
galerie 289 =	<u>45 m</u>		
total	120 m x 700	=	84 000 F
aménagement du puits		=	<u>16 000 F</u>
total		=	100 000 F

La durée de ces travaux serait de 2 mois environ. Pour le relevage en filon, nous avons dit que la pyrite extraite paierait une partie de dépenses.

...

Conclusion

Les données ci-dessus nous permettent d'espérer une exploitation payante du gîte de la Croix de Pallières. ...

La pyrite étant très recherchée à l'heure actuelle, ce Comité [d'Organisation des Minerais et Métaux Bruts] accueillerait favorablement la mise en marche de nouvelles mines.

Dès l'ouverture des travaux une partie du personnel serait réembauché et, à mesure des besoins, les Jeunes du Maquis seraient rappelés.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Dans le cas où la Sté de la Vielle Montagne se refuserait à reprendre l'exploitation de la Croix de Pallières, nous croyons savoir que d'autres sociétés accepteraient."

1944/12/29 : avis d'urgence du SdM au Sous-Préfet du Vigan¹⁸⁶, faisant suite à une demande des ouvriers concernant la remise en exploitation de la mine de St-Félix-de-Pallières :

"Reprise des travaux à la mine de Pallières de la Sté de la Vieille Montagne

Les travaux à la mine de Pallières se sont arrêtés en juin 1944 à la suite des évènements survenus dans la région ...

I. Résumé succinct des travaux envisagés : la mine de Pallières a deux puits d'extraction à 500 m de distance l'un de l'autre : le puits n° 3 (80 m de profondeur, jusqu'au niveau 248) et le puits n° 1 (83 m de profondeur jusqu'au niveau 243). Le premier de ces puits est noyé depuis l'arrêt des travaux en 1932 ; le second depuis juin 1944.

... Cette lentille [de blende plombeuse] a été exploitée par le puits n° 3 sur une longueur Nord-Sud de 200 m environ et sur 50 m de profondeur. Des sondages exécutés après 1932 ont montré que cette lentille se poursuit vers le bas et s'infléchit vers le Sud. ...

L'existence d'une seconde lentille est présumée dans les environs du puits n° 1. ... C'est pour reconnaître cette seconde lentille que l'on a approfondi le puits n° 1 de 54 à 85 m, qu'on a tracé un TB Ouest-Est au niveau 243. Ce TB a actuellement une longueur de 54 m et son front de taille est voisin des grès du Trias.

Ceci étant, le programme des travaux à exécuter est le suivant :

A. travaux de recherche et de traçage de la 2^e lentille,

B. travaux de reprise dans la 1^{ère} lentille.

A. Travaux de la 2^e lentille : avant tout, il faudra établir une chambre d'exhaure au fond du puits n° 1 ; ensuite entreprendre :

- le creusement à niveau 243 d'une première galerie de 100 m en direction vers le Sud, c'est-à-dire vers le point [illisible],*
- le creusement au même niveau d'une seconde galerie vers le Nord, destinée à aller rejoindre les anciens travaux du puits n° 1. La longueur de cette seconde galerie serait d'environ 100 m.*

Les deux galeries en direction ci-dessus suivraient plus ou moins le niveau géologique de minéralisation rencontré en 1944 dans le TB du niveau 243.

B. Travaux de la 1^{ère} lentille : ici, il faudrait reprendre un ancien projet de M. Chaplain, basé sur sa connaissance de cette partie du gisement. Le fond du puits n° 3 ayant atteint les marnes du Trias, roche aquifère et peu résistante, on peut songer à approfondir ce puits. Il faut se résoudre à atteindre la minéralisation de plus bas, par un sous-puits [bure ?] de 80 m de profondeur et cela après creusement d'une galerie vers l'Est, de façon à s'éloigner des marnes aquifères.

En conséquence, les travaux au puits n° 3 comporteraient les opérations suivantes :

- dénoyage du puits n° 3 (opération délicate),*
- dégagement des chantiers ayant été exploités dans le temps,*
- reprise aussi prompte que possible de l'exploitation de ces anciens chantiers,*
- prolongement éventuel vers le Sud de la galerie au niveau 248, pour aller à la rencontre de la galerie venant du puits n° 1,*
- ultérieurement, creusement du sous-puits à un endroit convenablement choisi.*

Au lieu et place du sous-puits, on pourrait envisager le creusement d'un nouveau puits venant de la surface et devant avoir une profondeur de 160 m. ...

II. Moyens d'exécution : la durée des travaux envisagés est d'environ 2 ans mais, pour 1945, nous prévoyons plus spécialement :

a) l'aménagement de la chambre d'exhaure au puits n° 1,

¹⁸⁶ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-140.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- b) le creusement des deux galeries en direction au niveau 243, l'une de 100 m vers le point M, l'autre de 300 m vers le Nord pour reprendre les anciens travaux,
- c) les premières opérations de dénoyage du puits n° 3 et de reprise des anciens chantiers.

... C'est pourquoi la Sté de la Vieille Montagne estime pouvoir compter sur une participation de 50% des dépenses effectuées, dans le cadre de la législation et des règlements en vigueur."

La fin du rapport évoque des problèmes d'encadrement (retraite du directeur, licenciement effectif du chef-mineur Herail, "pour des raisons professionnelles et morales") pour lesquelles le SdM d'Alès "étant donné l'ambiance de la Région, hésite à accorder cette levée de réquisition".

1945/02/22 : reprise des travaux dans la mine de la Croix de Pallières depuis le début de janvier 1945 "par suite de l'intervention du SdM. Cette reprise a été demandée surtout dans le but d'empêcher un transfert de main d'œuvre, la mine n'étant guère en état de fournir actuellement une production appréciable."¹⁸⁷

1945/06/29 : rapport SdM portant sur la subvention pour la mine de blende et de galène de la Croix de Pallières demandée par la Sté de la Vieille Montagne¹⁸⁸.

Le rapport reprend la description du gisement connu et l'estimation du tonnage probable de minerai (de 120 à 150 000 t) au vu des résultats des sondages fond et jour et de la campagne prospection géophysique.

L'analyse du programme des travaux (préparatoires, recherches, creusements dans les niveaux 243, 263 et, éventuellement, 293) n'appelle aucune observation de la part du SdM. Estimation : 5 250 000 F pour une subvention demandée de 3 090 000 F.

L'avis de l'Ing. des mines paraît un peu plus réservé : "... le gisement n'est pas sans intérêt et peut justifier des recherches, mais il n'est pas certain que le tonnage reconnu justifiera la construction d'une laverie, ce qui enlèverait toute valeur à la partie reconnue du gisement."

1945/08/09 : la Sté de la Vieille Montagne entreprend les travaux de dénoyage du puits n° 1 de la mine de la Croix de Pallières.

La descente de la pompe d'exhaure mobile suppose le démontage des échelles dans la partie supérieure du puits (de la cote 293 à la cote 320) en raison de son gabarit. "Pour assurer pendant la période d'épuisement la circulation du personnel, nous avons l'intention d'utiliser une ancienne descenderie existant entre les niveaux 320 (surface) et 293 ; en-dessous la circulation du personnel sera assurée par les échelles du puits ..."¹⁸⁹

1946/06/15 : PV de visite SdM¹⁹⁰ des travaux de recherche du puits n° 1, niveau 244, et le sondage O actuellement en cours à la mine de la Pallières. MM. Simons, ingénieur-directeur et Combaluzier, chef d'exploitation, était présent : "...

Recherches du puits n° 1, niveau 244 : ces travaux, exécutés sous convention particulière n° 1 en date du 10/01/1946, ont pour but de renseigner sur la minéralisation rencontrée par le sondage M qui, entre les cotes 247 et 234, a traversé des blendes et galènes avec intercalations calcaires.

A la date de notre visite, le 07/06/1945, ces travaux avaient donné les résultats suivants :

Galerie 244 Sud : cette galerie, attaquée près du contact marno-calcaire stérile dans cette région, a été poussée droit sur le sondage M qu'elle a atteint à 92 m et dépassé de 10 m. Sur toute sa longueur, y compris dans la région du sondage, cette galerie n'a recoupé que quelques filets pyriteux blendeux sans intérêt. Elle a été arrêtée.

A 47 m de l'entrée, une recoupe a été attaquée vers l'Est pour reconnaître le contact marno-calcaire : à 6 m, puis à 17 m, elle a traversé deux petites zones minéralisées en pyrite, blende et traces de galène. Quelques coups de mie tirés dans les parements ont

¹⁸⁷ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-104.

¹⁸⁸ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-134.

¹⁸⁹ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-175.

¹⁹⁰ : EDA Carnoullès, arch. DREAL (1944-02-22 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

montré que la minéralisation ne se poursuivait pas. La recoupe a atteint les marnes à 20 m et ne sera pas poursuivie.

Une deuxième recoupe Est attaquée au droit du sondage M, a atteint 22 m et n'a rencontré que quelques filets pyriteux blendeux sans intérêt ; elle sera poursuivie jusqu'aux marnes et, probablement aussi, jusqu'au dyke.

Une recoupe Ouest, poussée au même point sur 10 m n'a donné aucun résultat.

Galerie 244 Nord : son but était d'établir une communication avec les anciens travaux du puits n° 3, tout en constituant par elle-même une recherche. Elle a été poussée sur 70 m et arrêtée après n'avoir rencontré que quelques filets pyriteux sans intérêt.

Une recoupe Est attaquée à 62 m a rencontré les marnes à 3 m et les a traversées sur 20 m ; au mur de celles-ci, elle a traversé un filon de 2 m environ assez fortement minéralisé en pyrite avec intercalations calcaires (puissance réduite du filon : 0,60 m environ).

Deux reconnaissances, l'une vers le Nord, l'autre vers le Sud sont poussées dans ce filon. La recoupe momentanément arrêtée dans les calcaires silicifiés très durs, au mur du filon pyriteux, sera poursuivie jusqu'au dyke.

En résumé, résultats toujours négatifs en ce qui concerne les blendes et galènes. Le filon pyriteux rencontré par la recoupe du niveau 244 Nord ne paraît présenter qu'un intérêt secondaire.

Sondage O : ...”

1946/06/15 : courrier Chauvet - SdM¹⁹¹ annonçant la reprise (avec un seul ouvrier pour le moment) “depuis le 14 courant, de l'exploitation à ciel ouvert de la minière du Plan du Mas-Neuf, communes de Tornac et Anduze.”

1946/11/25 : le SdM demande que les mines de la Croix de Pallières soient comprises dans la liste des établissements prioritaires en matière de distribution d'électricité en raison des travaux actuellement en cours au puits n° 3, dont les venues d'eaux supposent un épuisement continu.¹⁹²

1947 : reprise de l'exploitation du gisement de la Croix de Pallières, ... autour des puits n° 1 et n° 3 reliés par des galeries, le puits n° 1 servant à l'extraction du minerai.¹⁹³

“Après la guerre 1939-1945, l'exploitation reprit et la mine prend sa configuration actuelle ; les principaux travaux exécutés sont :

- le fonçage [raval] du puits n° 1 poursuivi de la cote 280 à la cote 190. Il sert aujourd'hui de puits d'extraction,*
- le traçage de deux galeries de 300 m de long, entre le puits n° 1 et la zone minéralisée (cote 244 et 190),*
- traçage et reconnaissance des minéralisations aux étages 233, 227, 220, 190, 180 et 160.”¹⁹⁴*

1947/03/19 : rapport [plutôt favorable] du SdM portant sur l'attribution d'une prime aux Recherches et Développement pour la concession de la Croix de Pallières demandée par la Sté de la Vieille Montagne¹⁹⁵.

La description du gisement et des travaux est identique à celle du rapport du 09/08/1945.

Les recherches plus récentes réalisées au niveau 243 du puits n° 1 poussées vers le Sud et le Nord ont donné des résultats absolument négatifs et conduisent à douter du prolongement de la minéralisation dans ce secteur.

¹⁹¹ : Arch. DREAL 4.5.4, minières arrond^t. d'Alais, 17 : Tornac, Anduze, St-Félix-de-Pallières.

¹⁹² : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-086.

¹⁹³ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.53.

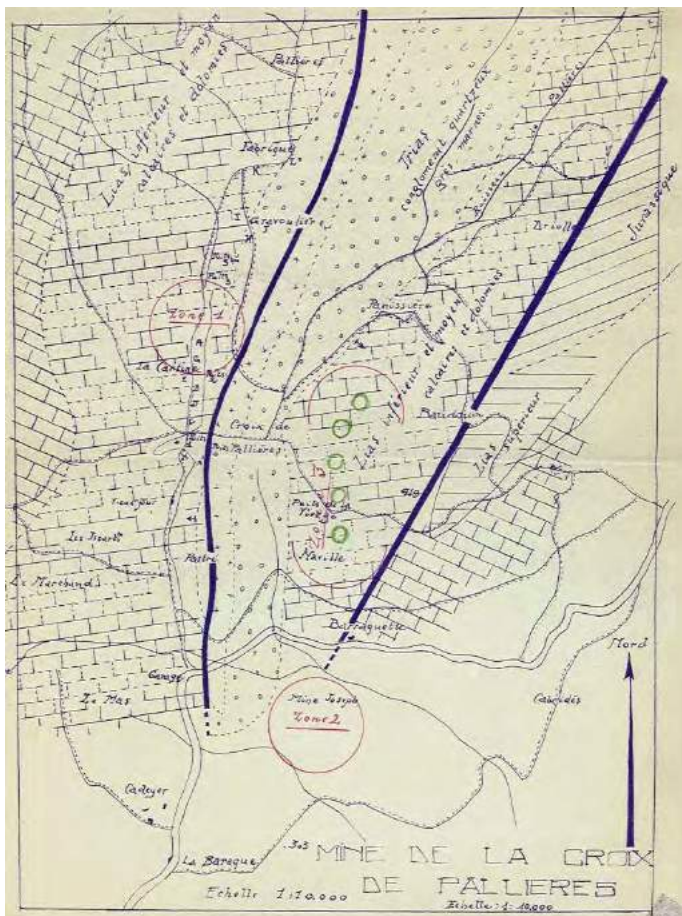
¹⁹⁴ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 250.

¹⁹⁵ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-152.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Palières, de Valleraube et de Palières et Gravouillère

Programme des travaux de recherche en 1947



1947, Croix de Palières, programme des travaux de recherche
(arch. DREAL 5.6.8, CDP-p-061)

A. Prospection en profondeur de la lentille du puits n° 3 (zone 1 de la carte géologique): creusement au toit de la lentille d'une descenderie à 30° (issue de la 2^e recoupe du niveau 248) qui doit atteindre le niveau 200 fin juin 1947. Creusement et équipement d'une salle de pompe au pied de la descenderie, recoupe de 30 à 40 m pour atteindre la zone minéralisée, traçages dans la zone minéralisée, montages d'aéragé entre les niveaux 200 et 248.

B. Mine Joseph (zone 2): "plusieurs étages, aujourd'hui difficilement accessibles, y existent au-dessus du niveau hydrostatique, dont le plus inférieur a une longueur d'environ 300 m [galerie Joseph ?]".

La description des travaux est reprise du rapport SdM du 31/03/1913: "L'épaisseur moyenne de l'amas dépasse 25 m en certains points; entre deux épontes de pyrite se trouvent, du mur au toit, un premier banc de galène très pyriteux, puis une lentille plus franchement plombeuse, enfin des minerais blendeux mixtes.

Il est donc à peu près certain qu'il existe encore à la mine Joseph une réserve de minerai pauvre sans doute, mais susceptible de fournir un appoint intéressant au minerai plus riche du puits n° 3."

C. Puits de la Vierge (zone III): "Cette 3^e partie du programme [5 sondages de 120 m chacun] a pour but de prospecter par sondage la partie Est de l'anticlinal du noyau granitique de la chaîne de Palières (où jusqu'à présent seule la mine Joseph a marqué l'existence de minerai).

Elle permettra surtout de vérifier si, par analogie avec le gisement du puits n° 3, les indications calaminaires relevées dans la zone de l'ancien puits de la Vierge, ne correspondent pas en profondeur à une lentille B.G.P située au contact des marnes et symétrique au point de vue géologique de la lentille du puits n° 3.

Elle est le complément logique des recherches effectuées jusqu'ici pour l'étude d'une extension possible du gisement de Palières."

1947/06/12: courrier SdM à la Caisse professionnelle des Minerais de plomb et de Zinc à propos des conditions d'attribution de la prime aux travaux de recherches et développement à la mine de la Croix de Palières.¹⁹⁶

Cette prime étant attribuée au prorata de la production, le SdM constate qu'une mine en période de travaux préparatoires n'y est pas éligible et propose une dérogation en faveur de la mine de la Croix de Palières (ainsi que pour celle des Malines dont la demande est en cours d'examen).

Le courrier reprend les grandes lignes du rapport du 19/03/1947 en précisant que "la reprise de la mine Joseph, exploitée avant 1900, et renfermant un minerai plus pauvre

¹⁹⁶ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-151.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

que la colonne du puits n° 3, apporterait néanmoins à l'usine de flottation en cours de montage un appoint de minerai intéressant. ...”

1947/06/26 : la construction de l'atelier de flottation de la mine de la Croix de Pallières par l'entreprise Deldin fait l'objet d'un permis de construire accordé par la mairie de Thoiras.¹⁹⁷

1948/06/15 : rapport SdM¹⁹⁸ : établissements classés, Usine de flottation des mines de la Croix de Pallières : *“La Sté de la Vieille Montagne termine l'installation, sur le territoire de la commune de Thoiras, d'une usine de flottation pour le traitement des minerais mixtes : Pb, Zn, pyrite de fer de la mine de la Croix de Pallières [le minerai provenait également de la mine de Durfort (ancienne concession de Lacoste)].”*¹⁹⁹

On utilisera dans cette usine divers réactifs chimiques et notamment des cyanures alcalins.

D'autre part, les bassins de décantation des eaux résiduaires seront en communication avec un petit ruisseau qui se jette lui-même dans la rivière du Gardon.

De ce fait, cette usine sera soumise, ... à la législation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes de 3^e classe instituée par la loi du 19/12/1917, modifiée par les lois des 02/04/1932 et 21/11/1942.

En conséquence, l'exploitant devra adresser à M. le Préfet du Gard la déclaration d'ouverture prescrite par l'art. 4 de ladite loi et dont les formes sont fixées par l'art. 2 du décret du 17/12/1918 sur les établissements classés.”

1948/10/19 : le SdM demande que la laverie par flottation de la Croix de Pallières mise en service en août 1948 *“d'une capacité de 60 t/j qui fonctionne à marche ininterrompue et dont l'arrêt entraînerait une perturbation importante dans le réglage des produits qui entrent dans son circuit”* soit comprise dans la liste des établissements prioritaires en matière de distribution d'électricité (dérogation déjà accordée pour l'exhaure du puits n° 3, dont les venues d'eaux supposent un épuisement continu).²⁰⁰

1948/12/29 : dans un avis répondant à une demande de branchement électrique, le SdM décrit les travaux prévus dans la mine Joseph²⁰¹ :

“La remise en état des vieux travaux de la mine Joseph, concession de la Croix de Pallières, a montré qu'il existait encore dans cette ancienne mine une réserve de minerai pauvre sans doute, mais susceptible de fournir un appoint intéressant au minerai plus riche actuellement extrait de la mine du puits n° 3 de la même concession.

Une remise en exploitation de cette ancienne mine a été décidée, elle nécessitera l'installation d'un compresseur (25 CV), d'un concasseur (25 CV), d'une chaîne à godets (8 CV) et d'un transporteur à câble (12 CV) pour l'amenée des produits à la laverie située à proximité du puits n° 3.

La mine Joseph est distante de 1 500 m environ et entièrement indépendante de l'exploitation actuelle du puits n° 3.

...”

1949 : rapport annuel de l'exercice 1948 de l'agence des Mines du Midi de la S^{té} de la Vieille Montagne²⁰² sur la concession de la Croix de Pallières :

“La remise en exploitation de la mine de Pallières abordée en 1947 par l'exécution d'un important réseau de travaux préparatoires au puits n° 3, a été achevée en 1948 par un traçage de 2 niveaux d'exploitation aux cotes 190 et 220.

¹⁹⁷ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-149.

¹⁹⁸ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-001, p. 90.

¹⁹⁹ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-081.

²⁰⁰ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-085.

²⁰¹ : Arch. DREAL 6.5.4, VAL-056.

²⁰² : EDA Carnoules, arch. DREAL (1949 rapport VM activité 1948 X-Pallières)

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

La laverie par flottation dont la construction était déjà fort avancée a début de l'année, a été terminée au mois de juin 1948 et le deuxième semestre a été consacré aux essais et à la mise au point de l'installation.

On peut dire qu'à fin 1948, la mise au point était terminée, et il a été produit au cours de l'exercice un tonnage humide de 780 t de blende à 52,23 % Zn et 264 t de galène à 54,80 % Pb.

Le découvert minier a été notablement accru par les travaux préparatoires et de recherches, et un stock de démarrage d'environ 3 000 t de minerai tout venant riche a été constitué au 1^{er} janvier 1949.

Le programme de recherches dans les zones encore mal connues de la concession, élaboré en 1947, a été poursuivi spécialement dans la zone de la mine Joseph où l'on pourra escompter une production à la fin du premier semestre 1949.

A. Etude géologique

- ...
1. Zone du puits n° 3 : on peut dire que le gisement du puits n° 3 est constitué d'une série de lentilles se relayant avec un décalage d'une centaine de m.

Le programme minier prévoyait en aval du niveau 248, le dégagement de 2 sous-étages de 30 m verticaux et le traçage en direction de la lentille à ces 2 niveaux.

Ce programme a été en grande partie exécuté et le niveau 220 est entièrement tracé, non seulement en direction, mais aussi par des montages en damiers destinés à l'aérage et au remblayage (voir le plan au 1/5 000 ci-joint – plan n° 2 [plan non retrouvé])

A la cote 190, le deuxième sous-étage a été largement amorcé et est actuellement en traçage.

...

2. Mine Joseph : la géologie minière de la mine Joseph est encore très mal connue, par le manque de travaux récents dans cette zone.

... Quoi qu'il en soit, les travaux souterrains jalonnent un accident tectonique important dirigé N30°E connu depuis longtemps et figurant déjà sur la carte géologique au 1/10 000 dressée en 1942 [?].

Cette faille se poursuit au Nord de la mine Joseph et est marquée par des affleurements non négligeables de dolomies plombifères dont la prospection est inscrite au programme de 1949.

B. Travaux miniers en 1948

1. Puits n° 3 : à fin 1947, nous avons dénoyé le puits et exécuté les descenderies n° 1 et le traçage partiel du niveau 220 ; aucun montage d'aérage n'avait encore été fait entre les cotes 220 et 248.

C'est à la préparation du niveau 220 et au creusement du sous-étage 190-220 qu'a été consacré l'exercice écoulé (voir le plan n° 2 sur lequel figurent en rouge les travaux exécutés en 1948).

- a. Niveau 220, traçage Nord : 38 m ont été faits en direction du filon dans une minéralisation parfois pyriteuse, mais de bonne qualité ; le traçage Nord a été abandonné provisoirement en raison de la pression de l'eau qui existait au front de taille et qui rendait le travail particulièrement pénible ; il est certain que le creusement d'un sous-étage devait conduire à assécher le niveau 220, ce qui s'est vérifié en fin d'année.

Au surplus, 44 m de recoupe ont été faits qui ont traversé, du côté du toit, une minéralisation avec intercalations stériles d'une longueur de 15 m environ.

- b. Niveau 220, traçage Sud : les 50 m creusés dans le filon vers le Sud l'ont montré s'amenuisant progressivement avec augmentation de la teneur en pyrite au détriment de la blende et de la galène.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Une recoupe vers le toit, exécutée à l'extrémité Sud du traçage 220, a montré, après une traversée de 12 m de marnes stériles, un doublement du filon ; la branche Ouest est peu pyriteuse et de belle qualité, mais elle n'a guère qu'une ouverture de 0,8 à 1,0 m, et son extension en direction paraît problématique.

- c. Montages d'aéragage 220-248 : les 3 montages n° 1, 2 et 3 ont été exécutés à une distance d'axe en axe d'environ 40 m et dans une minéralisation en général excellente et continue.
- d. Niveau 248, traçage Sud : le traçage Sud, d'une longueur de 90 m, a suivi le minerai qui est, à cet endroit, peu puissant et irrégulier (voir le plan des sections des lentilles – plan n° 3 [plan non retrouvé]).
Diverses recoupes et traçages ont été également faits aux niveaux 258 et 266 montrant des minéralisations exploitables. Leur tracé figure au plan n° 2 [plan non retrouvé].
- e. Descenderie vers niveau 190 : instruits par l'expérience de l'an dernier qui nous avait montré les grosses difficultés de fonçage en terrain calcaire (la descenderie n° 1), nous avons décidé, cette fois, d'aborder le creusement de l'étage d'aval par une descenderie située dans les marnes ou, du moins, du manteau principal des marno-calcaires de la base du Trias.
*La descenderie n° 2 a été faite en s'inspirant de cette idée et elle a, en effet, pu être exécutée en un temps bien plus court que la précédente (20 à 25 m par mois).
Les venues d'eau de ce chantier n'ont jamais dépassé quelques m³/h. Le niveau 190 a été atteint en septembre 1948 et une salle de pompes a été creusée au niveau de base.*
- f. Niveau 190, traçage de préparation et sortage : un TB a été conduit à la cote 190, de la base de la descenderie n° 2 vers le point de percée de l'axe de la descenderie n° 1 avec le plan horizontal cote 190.
Au surplus, un TB de 30 m a été fait en direction de la lentille qui a été recoupée à 20 m de l'entrée ; un traçage en direction dans l'amas a été amorcé sur 15 m en fin d'année.

L'ensemble des traçages en galeries au puits n° 3 représente approximativement un métrage de 680 m de voies en ferme pour l'année.

2. Mine Joseph

La réfection du 6^e niveau de la mine Joseph avait été faite dès 1947, mais l'installation de la préparation mécanique n'avait pas été réalisée.

Nous avons, cette année, procédé à l'exécution d'une installation destinée à permettre le transport des minerais de ce quartier et comprenant un pré-concassage, une trémie de stockage et un va et vient à moteur pour l'évacuation des minerais tout venant vers la route d'Anduze à St-Félix-de-Pallières.

C. Installations de surface et laverie

La laverie par flottation était en voie d'achèvement à fin 1947 et les premiers mois de cette année ont été consacrés aux aménagements intérieurs : laboratoire, poste de transformation, raccordement des appareils, réparation des machines de récupération.

Rappelons que la flottation comporte 3 sections, de façon à obtenir à la fois la blende, la galène et la pyrite. Le tonnage prévu était de 3t/h correspondant, avec la richesse du tout venant de Pallières, à une production mensuelles de 400 t de blende, 100 à 120 t de galène, 200 t de pyrite.

La flottation était terminée au mois de mai dernier et les essais ont commencé dès le 1^{er} juin ; il faut dire que la mise au point a duré plusieurs mois et que c'est seulement en fin d'année que nous avons atteint des résultats satisfaisants. ...

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

D. Production de l'exercice

La production minière provient exclusivement des travaux préparatoires. ... 2 376 t de minerai traité par flottation, 780 t de blende et 264 t de galène.

Au cours de l'année, aucune production de pyrite n'a été faite en raison du non fonctionnement des cellules en bois qui avaient été affectées au traitement de la pyrite.

E. Main d'œuvre

La situation du recrutement s'est considérablement améliorée en 1948 par rapport à ce qu'elle était l'année précédente.

En 1948, la situation a évolué et nous avons été l'objet de nombreuses demandes d'embauche provenant soit des houillères, soit d'autres branches de l'activité industrielle [l'effectif moyen mensuel passe de 83 en janvier à 111 en décembre]. ...

F. Organisation technique et administrative

...

G. Sécurité et service social

La sécurité des installations du fond est assurée d'une façon satisfaisante et toutes les dispositions d'hygiène ont été prises depuis déjà longtemps, notamment en ce qui concerne la protection contre la silicose. ...

H. Accidents du travail

1949/02/04 : rapport SdM²⁰³ sur la déclaration de la mise en marche de la laverie par flottation des mines de la Croix de Pallières :

"Divers réactifs chimiques sont utilisés dans cet établissement, entre autres des solutions étendues de cyanure de potassium. Les eaux usées et les résidus de traitement sont évacués après passage dans un bassin de décantation, par le petit ruisseau de Pallières."

Les lavoirs à minerais en communication avec des cours d'eaux (n° 249) et les ateliers dans lesquels on emploie des cyanures alcalins (n° 133) sont rangés dans la 3^e classe des établissements classés, les inconvénients correspondants étant 'l'altération des eaux et les émanations nuisibles'.

"Conformément à l'article 17 de la loi du 19/12/1917, il doit être donné récépissé à l'exploitant de sa déclaration et, en même temps lui notifier les prescriptions générales de l'arrêté du 06/01/1944 auxquelles sont soumis les établissements où l'on emploie des cyanures alcalins, et lui rappeler les prescriptions relatives à l'hygiène et à la sécurité des travailleurs."

Prescriptions identiques à celles concernant l'usine de flottation des mines de Malines et figurant dans le récépissé du 30/06/1944.

1949/02/17 : Préfecture du Gard, récépissé n° 6X49 (délivré en vertu des dispositions de l'article 17 de la loi du 19/12/1917, modifiée par les lois des 20/04/1932 et 21/1/1942) d'une laverie de minerai par flottation à la Croix de Pallières.²⁰⁴

1949/11 : Seyer P., Inspecteur Général des Mines. Note sur l'usine de traitement des mines de la Croix de Pallières.²⁰⁵

"... Lors de notre visite, en novembre 1949, les travaux miniers étaient encore limités à la reconnaissance du gisement et la laverie n'était alimentée que par les produits de traçage et par les stocks de minerai accumulés sur le carreau depuis la reprise des travaux."

²⁰³ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-080.

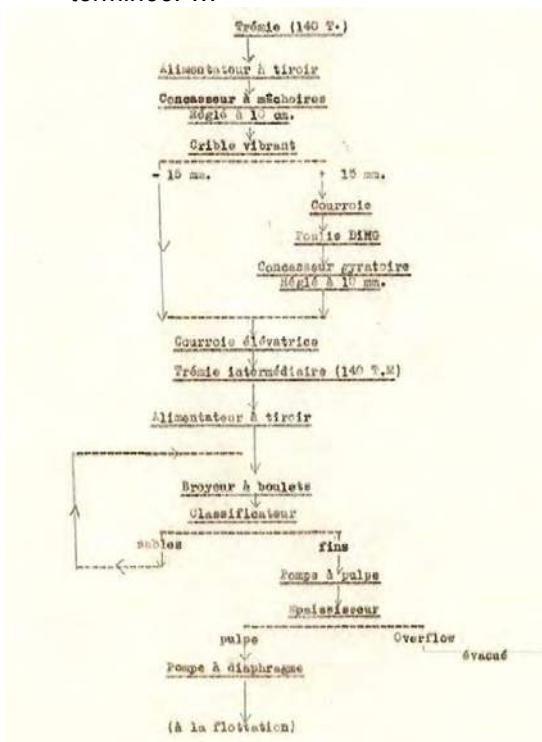
²⁰⁴ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-079.

²⁰⁵ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-148.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Une usine de traitement a été installée à proximité du gisement en utilisant en grande partie du matériel récupéré dans une installation belge ; elle a commencé à fonctionner au début de 1949, mais sa mise au point ne peut pas encore être considérée comme terminée. ...

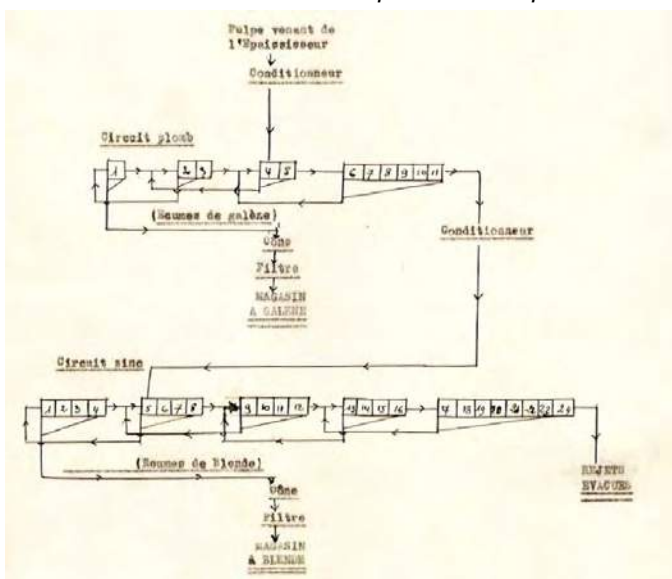


1949, Croix de Pallières, flow sheet n° 1
(arch. DREAL 5.6.8, CDP-148)

1. **Concassage** : ... Cette installation d'une capacité de quelques 10t/h ne nous a paru très adaptée au concassage des minerais très argileux que nous lui avons vu traiter.
2. **Broyage** : ... Cet équipement [broyeur cylindrique, classificateur à râteliers, épaisseur], à l'exception de l'épaisseur est installé à l'étage inférieur de l'usine.

3. **Flottation différentielle du plomb et du zinc** : la pulpe est reprise à la base de l'épaisseur ... puis est envoyée dans la batterie de flottation pour plomb [11 cellules dont 2 dégrossisseuses, 6 d'épuisement et 3 finisseuses] ...

Ce circuit est très classique. Les rejets de cette batterie vont à un conditionneur ... puis elles sont envoyées à une batterie de flottation de la blende, comportant 26 cellules [2 dégrossisseuses, 16 d'épuisement et 4 finisseuses travaillant en série] ... Là encore, le flow-sheet est des plus classique ; nous noterons toutefois qu'il n'est fait qu'un seul nettoyage des écumes de la blende, alors que l'on nettoie deux fois les concentrés primaires de plomb.



1949, Croix de Pallières, flow sheet n° 2
(arch. DREAL 5.6.8, CDP-148)

La laverie est située à quelques 10 km à vol d'oiseau au Sud-Ouest d'Alès ; on y accède en partant du village et de la gare d'Anduze, par un chemin d'Intérêt Commun de quelques 7 km et par une piste minière de 2 km environ.

Description de la laverie

A titre provisoire les minerais sortant de la mine et ceux repris en stock sont contenus dans des cufats qui sont acheminés sur la laverie par un petit transporteur aérien.

1. **Concassage** : ... Cette installation d'une capacité de quelques 10t/h ne nous a paru très adaptée au concassage des minerais très argileux que nous lui avons vu traiter.
2. **Broyage** : ... Cet équipement [broyeur cylindrique, classificateur à râteliers, épaisseur], à l'exception de l'épaisseur est installé à l'étage inférieur de l'usine.

Nous n'avons rien noté de particulier dans cette usine, si ce n'est la disposition originale des jets d'eau entraînant les écumes dans leurs caisses de récupération. Un dispositif très simple commandé par l'axe de rotation des palettes permet à l'ajutage amenant cette eau de se déplacer verticalement. De cette façon le jet d'eau balaie une grande partie de la surface qui se trouve devant les déversoirs d'écume, ce qui permet de réduire les quantités d'eau nécessaires pour assurer l'évacuation de ces écumes.

Les 22 + 11 cellules de flottation sont des Minemet de 800 l ou des Denver type 15SP. Elles sont mues par des moteurs d'une puissance totale de 117 CV. Elles sont enfin installées à un même niveau qui est le premier

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

étage de l'usine.

4. Récolte des concentrés : les concentrés de plomb et de zinc tombent dans deux cônes épaisseurs dont les overflow vont au bassin de récupération des eaux ; les produits épais tombent dans des bâches de trois filtres à vide ... ; toute l'installation de filtrage qui se trouve à l'étage inférieur de l'usine, à côté du broyeur et du classificateur, est actionnée par un moteur de 24 CV.

Les concentrés récoltés et pesés sont déversés dans des silos d'où ils sont repris pour être transportés à la gare d'Anduze par camions.

5. Divers : il n'y a aucune difficulté pour le logement des rejets de la laverie qui descendent par gravité dans des bassins de décantation.

L'approvisionnement en eau est assuré grâce à l'exhaure de la mine qui donne environ 40 m³/h ; cette eau est remontée dans un château d'eau par une pompe de 25 CV, ainsi que l'eau récupérée provenant de l'épaississeur et des cônes de décantation des concentrés. La consommation moyenne d'eau est de 4 m³ par tonne traitée.

Documentation statistique

1. Contrôle de la laverie : contrairement à ce que nous avons constaté dans d'autres usines de concentration, il n'existe à Croix de Pallières ni contrôle automatique du taux de l'alimentation des broyeurs, ni échantillonnage automatique des pulpes. Mais un ouvrier est chargé de faire, toutes les demies-heures, les mesures du débit et de la densité de la pulpe arrivant au premier conditionneur, l'échantillonnage de cette pulpe, des rejets et des concentrés, la mesure du pH enfin, de contrôler la marche des divers distributeurs de réactifs. ...

2. Contrôle du broyage : pour les trois mois (août, septembre et octobre 1949), pour lesquels nous avons recueillis des renseignements statistiques détaillés, la capacité de la laverie a été en moyenne de 2 300 kg de minerai tout venant sec par heure, soit 65 t par journée de 24 h.

La pulpe remontée à l'épaississeur avait une densité de 1,08, ce qui correspond à une dilution eau/solide de 1/0,15. La pulpe alimentant les cellules avait une densité de 1,40, ce qui correspond à une dilution eau/solide de 1/0,55.

Lors de notre visite le laboratoire de l'usine n'était pas équipé des tamis nécessaires pour effectuer des analyses granulométriques des produits du classificateur.

3. Conditions de marche de la flottation : nous avons indiqué que la flottation du plomb se fait avec deux relavages des écumes et celle du zinc avec un seul relavage. Les pH des pulpes sont réglés à 7,7 dans le circuit plomb ; entre 9,5 et 10 dans le circuit zinc.

Lors de notre visite, on utilisait les quantités suivantes de réactif par tonne de minerai tout-venant traité : ...

Au total on utilisait... :

- 300 g de cyanure de sodium,
- 3 000 g de chaux,
- 100 à 300 g de carbonate de chaux,
- 1 000 à 1 500 g de sulfate de cuivre,
- 450 g d'éthyle xanthate de potasse Kuhlmann,
- 322 g d'huile de pin Dertol n° 18.

4. Résultats obtenus : nous avons indiqué la façon dont sont faits les échantillonnages ; nous précisons que les échantillons de rejets sont analysés à tous les postes ; les échantillons de concentrés et ceux de l'alimentation ne donnent lieu qu'à une analyse par journée de travail.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

On établit un bilan métal provisoire toutes les semaines et un bilan définitif tous les mois. Nous avons tiré des documents des mois d'août, septembre et octobre 1949 les renseignements globaux suivants :

concentrés de plomb produits : 282 t à 61,1% de Pb ; 6,6% de Zn,
 concentrés de zinc produits : 1 214 t à 51,7% de Zn ; 2,3% de Pb,
 rejets évacués : 1 825 t à 0,74% de Pb ; 1,4% de Zn,
 minerais tout-venant traité : 3 321 t à 6,86% de Pb ; 0,8% de Zn,

Ces bilans ne font pas état de l'argent ; d'après les factures de vente nous avons trouvé que les concentrés de plomb en contenaient à peu près 200 g/t ; les concentrés de zinc 110 g environ.

La répartition des métaux dans les différents produits est donnée dans le tableau suivant :

produits	plomb	zinc
concentrés de plomb	75,4 %	1,0 %
concentrés de zinc	12,2%	91,0 %
rejets	5,9 %	3,7 %
totaux	<u>93,5 %</u>	<u>95,7 %</u>
différences	6,5 %	4,3 %
minerai tout-venant	100,0 %	100,0 %

Ce que nous avons noté comme 'différences' correspond très probablement en grande partie aux parties mécaniques de l'usine. Nous retiendrons essentiellement de ces tableaux les conclusions suivantes :

On récupère 75% de plomb dans des concentrés à 61% de métal et 91% de zinc dans des concentrés à 52% de métal.

5. Eléments du prix de revient de la flottation

...

6. Conditions générales de travail pour l'affaire minière

... ; toutefois, et bien que la mine soit très vieille, il ne reste plus grand-chose des anciennes installations et la Sté de la Vieille Montagne devra faire des investissements importants en immeubles. ...

Nous donnerons, à titre de simple indication [la mine n'est pas encore équipée pour une exploitation normale et l'extraction est limitée aux travaux de reconnaissance], les renseignements suivants sur le personnel ...

Ingénieur et maître mineur à la mine	1
Ouvriers employés à la mine	77
Ouvriers employés à la reprise du stock	<u>1</u>
total mine	79
Fonctionnement de la laverie	22
Entretien de la laverie	<u>9</u>
total laverie	31
Directeur, ingénieur et assimilés	3
Secrétariat, transport et laboratoire	<u>9</u>
total services généraux	12
total services communs	<u>12</u>
total général	122

1952/12/16 : courrier Vieille Montagne –SdM (Croix de Pallières) : "je vous prie de trouver ci-joint un plan des travaux du puits n° 3 à jour au 30 novembre.

Lors de l'arrêt de la mine en 1932, le niveau le plus bas était le 248 et l'exploitation se situait au Nord du puits n° 3 entre les cotes 259 et 289. Les anciens travaux ne figurent pas sur le plan joint, mais se localisent dans la partie hachurée au crayon.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Depuis la reprise des travaux en 1946, les traçages se sont développés vers l'aval jusqu'à la cote 160, des sous-étages ont été tracés tous les 30 m à 220, 190 et 160, et 3 montages de reconnaissance relient ces niveaux.



1952, Croix de Pallières, travaux du puits n° 3
(Arch. DREAL, CDP-p-035.)

Nos travaux jusqu'à ce jour, indépendamment des traçages de l'aval, ont porté sur des dépilages de piliers qui avaient été abandonnés à l'amont de 248 parce que trop pauvres (en réalité, ces minerais étaient surtout des mixtes pyriteux et n'étaient pas marchands tels quels ; ce n'est que depuis l'installation de la flottation qu'on peut les exploiter). Zone cerclée de rouge.

Dans la zone cerclée de bleu, nous avons exploité une écaille de grès bien minéralisée, contenant surtout de la galène, cote 266. ...²⁰⁶

1953/04/30 : courrier de la Sté Pyrites & Minerais au SdM²⁰⁷ : demande de renseignement sur la production et la composition des pyrites "de flottation" issues de la concession de la Croix de Pallières.

1953/05/11 : le SdM répond à la Sté Pyrites & Minerais²⁰⁸ que les résultats annuels de la concession de la Croix de Pallières n'ont pas encore été publiés. Un tableau manuscrit est annexé au doc d'archives :

année	blende	galène	pyrite
1948	781	264	0
1949	3 942	1 032	219
1950	5 317	1 475	234
1951	5 001	1 506	1 485
1952	5 022	1 521	3 123

1954/02/12 : PV de visite de l'Ing. des mines des travaux du puits n° 3 de la mine de St-Félix de Pallières²⁰⁹. M. Combaluzier, ingénieur chef d'exploitation, nous accompagnait : "...

²⁰⁶ : Arch. DREAL 5.6.10, CDP-178.

²⁰⁷ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-133.

²⁰⁸ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-132.

²⁰⁹ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-164, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1954-02-12 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Itinéraire : puits Jeanne, partie Nord du gisement entre vieux travaux, étages 284 et 276. Niveaux 266, 248, 220, filon croiseur à 220. Retour par descenderie n° 1 et puits Jeanne.

Observations : les installations du puits n° 1 devant être mises très prochainement en service, nous avons rappelé les dispositions réglementaires au chef d'exploitation ...

Indications additionnelles : les travaux actuellement ouverts à la mine de St-Félix-de-Pallières sont les suivants :

1. à l'amont de la lentille dans la partie Nord du puits n° 3, on prépare entre les cotes 284 et 276 l'exploitation d'un petit panneau limité de part et d'autre par de vieux travaux. On y a découvert un minerai plombé (30 à 35% de Pb selon M. Combaluzier) avec pyrite et un peu de blende.

Ce panneau ne sera vraisemblablement défilé que jusqu'à la cheminée n° 35. Au-delà, vers le Sud, la teneur en pyrite augmente et l'on passe d'une zone sulfurée à une zone oxydée (limite proche du niveau hydrostatique).

2. au niveau 266 les traçages viennent d'être arrêtés en direction du Sud par une faille sensiblement E-O. La faille a été traversée, mais on n'a plus retrouvé le minerai malgré une indication [sic] de marne suivie sur une vingtaine de m.
3. au niveau 248 on dépèle les limites Nord et Sud de la lentille.
4. au niveau 220 un filon croiseur est suivi vers l'Ouest au-delà de la descenderie n° 1. Ce filon semblait rentrer dans une zone stérile le jour de notre visite. Il se raccorde tangentiellement au bord Ouest de la lentille.

Puits n° 1 : l'équipement de ce puits, foncé au Sud du gisement exploité, se termine. Il doit assurer très prochainement la relève des installations archaïques du puits n° 3. Le minerai sera conduit en berlines (et non plus en cuffats) jusqu'à la recette inférieure par la galerie de roulage de la cote 150.

Nous procéderons à une visite détaillée des nouvelles installations lorsqu'elles seront prêtes à fonctionner.

Effectif-production : la Sté de la Vieille Montagne occupe actuellement un effectif de 175 personnes, dont 100 au fond et 75 au jour (travaux du puits n° 3 et du quartier Joseph, recherches de Durfort et de St-Jean-du-Pin).

...”

1954/04/08 : PV de visite de l'Ing. des mines des installations du puits n° 1 de la mine de St-Félix de Pallières²¹⁰. M. Combaluzier, ingénieur chef d'exploitation, nous accompagnait: "...

Indications additionnelles : le puits n° 1, foncé dans la partie Sud du gisement de la mine de St-Félix-de-Pallières remplace les installations vétustes du puits n° 3 où les produits étaient remontés au jour par cuffats.

Il assure également la circulation du personnel mais celle-ci est actuellement très limitée car les ouvriers occupés dans les chantiers du quartier du puits n° 3 continuent à emprunter les échelles de l'ancien puits Jeanne.

Le chevalement, les cages, la machine d'extraction et les câbles du puits n° 1 proviennent des mines de charbon de Sablé (Sarthe) exploitées pendant la guerre par la Sté Kodak-Pathé.

Nous décrivons ci-après les installations mises en service à la fin du mois de février.

- a) Puits : section circulaire,
revêtement : béton sur toute la hauteur,
diamètre : 3 m,
profondeur : 141 m (orifice + 328, fond + 187),
recettes : jour à + 337 (9 m au-dessus du sol),
fond à + 190 (puisard de 3 m de profondeur),
intermédiaire hors service à + 244

²¹⁰ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-130, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1954-04-08 PV visite X-Pallières).

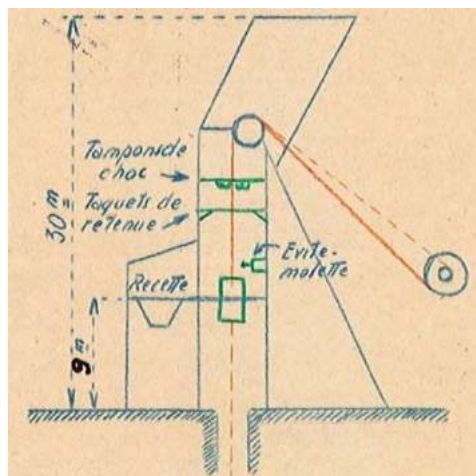
Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

...
guidage : latéral, bois,
...

- b) Chevalement : métallique,
hauteur totale : 30 m,
hauteur de l'axe des molettes : 24 m,
diamètre des molettes : 1,825 m,
distance de l'axe des molettes à l'axe de la machine d'extraction : 17,50 m.

Le rétrécissement du guidage commence à 5,30 m au-dessous de l'axe des molettes à l'emplacement des taquets destinés à retenir éventuellement la cage en cas de dépassement anormal de la recette et de rupture du câble.



1954, Croix de Pallières, puits n° 1
(Arch. DREAL, CDP-130.)

- c) Cages : dim. ext. : longueur : 1,60 m
largeur : 1,05 m
hauteur : 3,60 m

Deux étages à une berline, seul l'étage supérieur est utilisé (une berline par cordée). ...

- d) Câbles : métalliques plats, dimensions 85 x 15 mm, ... (ces câbles n'étaient pas neufs lorsque la Sté de la Vieille Montagne les a achetés à la Sté Kodak-Pathé) ...

- e) Machine d'extraction : machine électrique à commande triphasée directe, ... moteur électrique asynchrone triphasé marque CEM, ..., deux bobines pour câbles plats ..., diamètre maximum d'enroulement : 1,96 m, ...

Dans le tableau ci-après nous indiquons dans quelles conditions sont satisfaites les prescriptions du décret du 20/01/1914 modifié portant Règlement Général sur l'exploitation des Mines autres que celles de combustibles.

art. du Règlement Général	Conditions dans lesquelles sont satisfaites les prescriptions réglementaires	Observations
...		
51 alinéa 1	Treuil de secours à bras à câble indépendant	câble à éprouver dans les conditions de l'art. 88§1
51 alinéa 2	Deuxième issue par les échelles du puits Jeanne (utilisée actuellement)	
51 alinéa 3	Puisard de 3 m de profondeur sans échelle	échelle à placer entre recette du fond et fond du puisard
...		
88 alinéa 2	Le coupage de la patte doit être fait tous les deux mois car les câbles ont déjà été utilisés aux mines de Sablé. Aucun coupage n'a encore été fait (moins de deux mois de service).	Rappeler obligation de coupage de la patte
...		

1955/04/26 : la Sté de la Vieille Montagne informe le SdM de la fermeture provisoire du quartier de la mine Joseph²¹¹.

²¹¹ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-163.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

“L’arrêt de ce quartier se fera dans le courant du mois de mai. Nous vous adressons ci-joint un plan des travaux de ce quartier, à jour en février 1955, et qui sera considéré comme le plan à jour au moment de l’arrêt.”

1955/05/07 : PV de visite de l'Ing. des mines du quartier de la mine Joseph que la Sté de la Vieille Montagne désire fermer provisoirement ²¹²:

“Observations : en vue d’assurer la sûreté publique, après la fermeture effective de la mine, M. l’Ing. des mines a invité M. Combaluzier [ing. chef d’exploitation] :

- à ceinturer efficacement l’ancienne carrière située au-dessus du 5^e niveau,
- et à procéder à l’obturation des orifices de galeries ci-après :
 - 5^e, 6^e et 7^e niveaux,
 - montage d’aérage.

Indications additionnelles : la mine Joseph est une très ancienne exploitation de la concession de la Croix de Pallières [?] qui a été réouverte en 1947/48 en même temps que les travaux du puits 3....

Les travaux récents de la Vieille Montagne à la mine Joseph ont consisté essentiellement dans l’exploitation d’une grande chambre de minerai prise à partir du 6^e niveau et déjà ouverte par les anciens dans un épanouissement de dolomie minéralisée. Cette chambre est orientée approximativement suivant la direction Nord-Sud avec ennoyage vers le Sud. Dans la direction Est-Ouest, la chambre se présente sous la forme d’un renflement allant jusqu’à une trentaine de m de largeur et une douzaine de m de hauteur. Le mur en fond de bateau est formé par un banc de calcaire marneux suivi de grès. ...

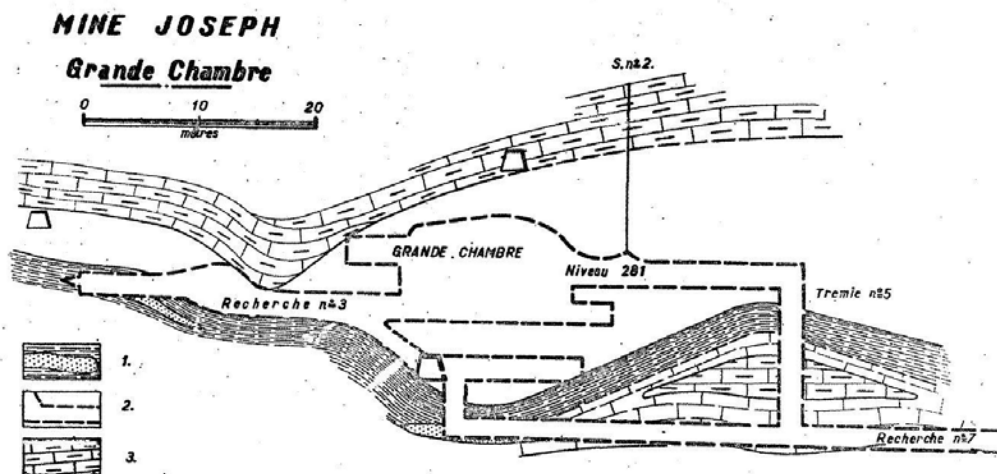


Fig. n° 95.

Coupe des travaux de la mine Joseph.

1 - Trias moyen, shales gréseux noirs à lentilles d'arkose. 2 - Travaux miniers. 3 - Calcaire marneux noir et dolomie siliceuse du toit de la Grande Chambre. D'après les plans de LAUZE et COLPART, les observations de CALEMBERT (1955). Visites effectuées sous la conduite de LAUZE, Maître-Mineur à la Société la Vieille Montagne, qui termina l'exploitation de la Grande Chambre en Août 1954.

1955, mine Joseph, coupe de la grande chambre
(1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 271.)

Selon M. Combaluzier, depuis 1948, on aurait extrait 24 000 t environ de minerai à 4-4,5% de plomb dans la chambre. Toutefois, un triage était fait au chantier et un tonnage à peu près identique est resté sur place pour servir de remblai. ...”

²¹² : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-162, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1955-05-07 PV visite X-Pallières).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1955/05/02 : rapport de la mission du Prof. L. Calembert (Université de Liège, laboratoire de géologie générale)²¹³ : “...

1. Examen de la zone située au Nord de la mine de Pallières.

La région située au Nord du village de Pallières est mal connue. Il est difficile de tirer parti des vieux documents et nous ne possédons par ailleurs que les renseignements très généraux apportés par les trois sondages A', B' et AL.

Poldini (1936) signalait des grattages pour pyrite dans les dolomies hettangiennes au voisinage de marnes probablement triasiques, vers la cote 280 d'un vallon au SE de la Ferrière ; d'anciennes galeries traversaient ces marnes.

Le même auteur fournit la coupe d'une galerie n° 6 située sous les exploitations anciennes de pyrite, vers la cote 230 ; longue de 200 m, cette galerie recoupait les dolomies hettangiennes inclinant faiblement vers l'W et, à 190 m de l'œil de la galerie, un filonnet BGP à gangue barytique, ... ; les marnes triasiques n'apparaissent qu'à l'extrémité de la galerie, inclinant à 60° W ...

2. Examen de la zone située au Sud de la mine de Pallières.

...

Il est commode de distinguer trois secteurs du Nord au Sud :

1. *La mine entre les puits n° 2 et n° 1,*
2. *Le secteur Les Issarts – Pastré,*
3. *Le flanc W de la mine Joseph.*

...

Le secteur Les Issarts – Pastré n'est encore connu que très imparfaitement par quelques sondages et les anciens travaux Pastré. ... Plus au Sud je ne possède aucune information précise sur les travaux Pastré au contact du granit en affleurement ...

...

5. Description et interprétation de la mine Joseph.

Bien que les travaux soient actuellement arrêtés à la mine Joseph, le développement de l'exploitation au cours des années récentes et la réalisation de plusieurs sondages extérieurs et intérieurs ont fourni des indications nouvelles sur ce secteur. Il convient d'en tenir compte parce que la mine Joseph, d'une part appartient au flanc E du massif granitique de Pallières, fondamentalement différent des secteurs étudiés précédemment, d'autre part fait la transition à une région peu connue (La Baraque, St-Félix) et au-delà, à la zone de Durfort – Grande Vernissière – Valensole où des recherches Vieille Montagne sont en cours.

Les travaux souterrains examinés en détail dans la mine Joseph (voir fig. 3) [non retrouvé] dépendent du 6^e niveau (altitude moyenne : 266), d'une série de galeries de recherches et de vastes chambres dépilées et partiellement remblayées (entre 275 et 285), du 5^e niveau (altitude : 282) et, au NE de la mine, du 7^e niveau (altitude moyenne : 250). En outre, des observations ont été possibles dans divers travaux isolés, dans le grand montage d'aérage qui débouche au sol dans la partie méridionale de la mine, et à l'extérieur du massif. ...

Pour décrire l'essentiel de la structure de la mine, je commenterai d'abord 3 coupes verticales : I ; II et III [non retrouvées] (voir situation fig. 3) à l'échelle du 1/200 et orientées sensiblement NW-SE, c'est-à-dire perpendiculairement aux allures les plus courantes.

La coupe I réunit les renseignements obtenus au 6^e niveau, dans la liaison et les dépilages entre la recherche n° 4 et le chantier Ste Barbe, au 5^e niveau et par les sondages intérieurs : 6 vertical et 6 bis horizontal, 7 vertical.

Au NW, une grande salle dépendant du 6^e niveau, ...

A l'extrémité SE de la coupe, le chantier Ste-Barbe et le 5^e niveau ont rencontré les marnes noires du Trias.

... La grande carrière au-dessus du 5^e niveau est creusée dans ces dolomies ... A l'E de la carrière, les mêmes formations dolomitiques à silex et bancs gréseux sont

²¹³ : Arch. DREAL CP 343, 513, CDP-185.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

horizontales dans une ancienne recherche (sur des indications de minéralisation cuivreuse) à la cote 301 puis plongent vers SE à l'extrémité du 7^e niveau, vers la cote 275 ; ...

La coupe II, située à 75 m environ au S de la précédente, bénéficie des travaux de la recherche n° 3, de la recherche n° 7 (6^e niveau), de la trémie n° 5, des vastes dépilages à la cote approximative 281 et du sondage vertical 2.

La recherche n° 3 montre que la partie NW de la coupe II correspond dans les grandes lignes à l'allure du flanc W du synclinal figuré sur la coupe I. Cependant, la structure se révèle plus complexe, ce qui tient sans doute au fait que les données supplémentaires observées dans la recherche n° 3 et dans les travaux qui s'y rattachent (montage jusque 385 à l'W, cheminée jusqu'au 6^e niveau à l'E), ...

Au Sud de la coupe II, le grand montage d'aérage au départ de la trémie n° 3 est creusé dans les dolomies de base de la formation, dont il suit le pendage (en moyenne 20° W). ...

La coupe III, située à environ 85 m au Sud de la précédente offre l'intérêt d'ajouter aux observations faites dans la recherche n° 9, au 6^e niveau, et dans un montage atteignant la cote 281,5 [à vérifier, quasi illisible], les données des sondages extérieurs V et AC.

...

Vers l'E, les marnes paraissent dessiner un bombement analogue à celui décrit dans la coupe II à proximité de la trémie n° 5 et, en tous cas, à l'extrémité du 6^e niveau, la trémie n° 4 est taillée dans des couches dolomitiques ...

...

6. Examen sommaire du versant Est de la montagne de Pallières

Le versant E du massif granitique de Pallières n'a fait l'objet jusqu'aujourd'hui que d'un examen superficiel si l'on excepte le lever de MM. Canet et Maraoux (1950) pour le secteur compris entre le puits de la Vierge et la mine Joseph.

Des observations récentes ont montré qu'en plus de affleurements minéralisés prospectés par la Vieille Montagne au S du puits de la Vierge et des indications offertes par les 'terres rouges' (non encore élucidées), ...

...

9. Examen sommaire de la concession de Valensole.

... Nous ne possédons sur cette région, à part quelques documents anciens très laconiques, qu'une carte provisoire et schématique due à M. Maraoux.

Il est certain que l'examen détaillé de ce territoire est à lier aux recherches en cours, à l'W, dans la région de Durfort – La Grande Vernissière, cette étude est d'autant plus indispensable qu'elle est susceptible de nous éclairer sur la structure profonde d'une vaste zone d'effondrement séparant la concession de Valensole des travaux les plus orientaux des chantiers de Lacoste. Le graben en question est encore inconnu et un sondage profond de prospection générale y est en cours.

10. Examen sommaire du gisement Durfort – La Grande Vernissière.

... J'en ai profité pour demander à M. Robin de dresser quelques coupes transversales tenant compte des nombreux sondages effectués dans la région en même temps que les travaux anciens encore accessibles et de recherches nouvelles entreprises en certains points.

... réaliser la coupe précise du puits n° 1 en cours de fonçage. ...

11. Conclusions générales et programme de recherches à l'échelle régionale.

...

..., je proposerais d'entamer les recherches à partir des quatre centres suivants :

1. zone bien étudiée de St-Jean-du-Pin,
2. mine proprement dite de Pallières,
3. zone de Lacoste,
4. région mine Joseph – La Baraque.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Je crois qu'en procédant de cette façon, nous arriverions à définir successivement des ensembles de réserves comportant à défaut de hautes teneurs des tonnages suffisants pour constituer dans l'avenir des exploitations qui prendraient la suite de Pallières."

1956/11/03 : PV de visite de l'Ing. d'une partie des travaux de la mine de St-Félix-de-Pallières ²¹⁴:

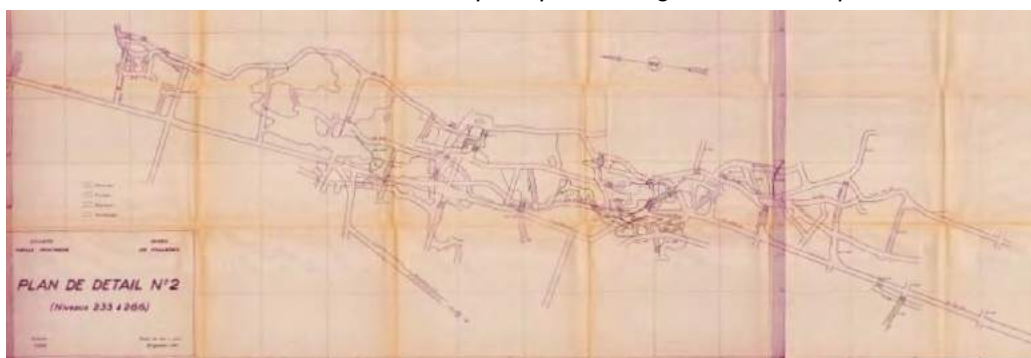
"... Puits [n° 1] : la recette intermédiaire de la cote 244 a été mise en service après le raccordement des travaux de l'étage 248 Nord (les quatre m de dénivellation sont rattrapés par culbutage des produits au voisinage de la recette).

...

Travaux d'exploitation : dix-sept chantiers en défilage sont actuellement répartis dans deux zones de la mine qui se situent respectivement à l'amont et à l'aval du niveau 248. On exploite notamment la lentille principale au Centre du gisement.

La lentille découverte au mur de la lentille principale ente 248 et 269 (40 000 t environ) commence à être défilée.

Un amas minéralisé au toit de la lentille principale est également en exploitation.



1956, mines de Pallières, plan de détail n° 2 (niveaux 233 à 266)
(Arch. DREAL, CDP-p-033)

Travaux de reconnaissance : ...

Au niveau 266 : vérification du gisement de la lentille du mur à l'amont de 248. La reconnaissance se fait au-dessus et au-dessous de la galerie 266.

Au niveau 248 : relevage de vieux travaux à 60 m au Nord du puits n° 3 pour recherche de blende plombeuse laissée par les anciens.

Au niveau 249 : recherche dans la région du puits n° 1 en direction de la zone granitique de l'Est du gisement.

Au niveau 220 : vers l'Ouest, recherche de la zone située au toit de la lentille principale à l'aval de 227.

Effectif – production : l'effectif du fond est actuellement de 78 inscrits à St-Félix (65 présents en moyenne).

Pour l'ensemble des travaux de la Vieille Montagne (St-Félix et Durfort) les effectifs se répartissent comme suit :

Fond : 103 (y compris cadres),

Jour : 61 (y compris cadres).

1958/01/08 : courrier Y. Vignoles (propriétaire foncier à Thoiras) au directeur des mines de Pallières ²¹⁵:

Faisant suite à une autorisation récente de 4 sondages de prospection sur son terrain (Arch. DREAL, CDP-120), le propriétaire interdit tout nouveau sondage : "... étant donné que depuis le 05/08/1949, à cause des galeries créées pour l'exploitation du minerai, mes fontaines dites Maisaunage et Brayton ne coulent plus.

Que, depuis le 21/12/1948, date à laquelle nous avons eus un entretien pour les eaux de la laverie, à cause de la pollution de l'eau due au lavage du minerai, aucun troupeau de moutons ne peut plus boire dans le ruisseau d'Aiguemorte.

²¹⁴ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-161, EDA Carnoulès, arch. DREAL (1956-11-03 PV visite X-Pallières).

²¹⁵ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-095.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Qu'au cours des sondages effectués ces jours derniers, des sources ont été mises à jour. ...”

1958/04/02 : la Sté de la Vieille Montagne demande une autorisation d'occupation temporaire de la parcelle n° 521, section B, hameau de Pallières, commune de Thoiras (propriété Vignoles) pour exécuter quelques sondages de reconnaissance d'un affleurement minéralisé en blende, pyrite et galène. Rapport du SdM ²¹⁶ :

“Une campagne de sondages en cours depuis quelques temps a dû être arrêtée sur la parcelle précitée, à la suite de l'interdiction d'en poursuivre l'exécution, faite par M. Vignoles, propriétaire. ... au cours de l'exécution de l'un des derniers sondages, la source dite du ‘Théron’, située dans la parcelle 521, aurait été tarie. ...

C'est à la suite de cette interdiction que la procédure d'occupation temporaire a été engagée ... en raison de l'impossibilité d'un nouvel accord amiable entre les parties.

...

Observations présentées par M. Vignoles : les observations ... présentées dans sa lettre du 25/02/1958 [non retrouvée], en ce qui concerne le tarissement de ses sources, ne sont pas de nature à s'opposer à l'octroi de l'autorisation sollicitée.

Il s'agit, en effet, de sources alimentant seulement la propriété privée de M. Vignoles ; l'article 84 du Code Minier n'est donc pas applicable.

Par ailleurs, la question de la pollution de l'eau des ruisseaux, soulevée par M. Vignoles, est étrangère à l'objet du présent rapport.

...”

Les observations du propriétaire du sol n'étant pas susceptibles d'être retenues pour s'opposer à cette occupation, le SdM donne un avis favorable à cette demande d'autorisation.

1959/03/06 : courrier (et note) Vieille Montagne à SdM à propos d'un coup d'eau dans la mine de Pallières ²¹⁷:

“Le 06/03/1959, au poste de nuit, vers 1 H du matin, un coup d'eau s'est produit à l'extrémité Ouest de la recoupe située au niveau 190 à 200 m au Sud du puits n° 1.

Cette venue d'eau s'est produite à l'occasion du tir de la volée du poste de nuit ; un torrent de boue ferrugineuse et d'eau a débouché dans la galerie se propageant rapidement jusqu'au puits n° 1 et au-delà.

Devant l'importance du débit, des mesures furent prises immédiatement pour essayer d'assurer l'épuisement dans les meilleures conditions possibles.”

La montée des eaux est rapide, la mise en place de pompes de secours (au niveau 248) ne permet pas de sauver la salle des pompes (préalablement déséquipée) de l'ennoiement. Le 10/04/1959, on pense pouvoir stabiliser le niveau de l'ennoiement à la cote 225 avec un pompage de l'ordre de 125 m³/h.

1959/03/12 : rapport du SdM portant sur la venue d'eau dans la mine de Pallières ²¹⁸:

“Dans la nuit du 5 au 6 mars, une venue d'eau s'est produite au niveau 190 Sud, des mines de la Croix de Pallières, à la suite du dernier tir effectué le 5 mars à 11 heures du soir, dans la dernière recoupe ouverte dans le TB 190, à 200 m environ du puits n° 1, dans la partie de ce TB dirigée vers l'Ouest.

... A ce niveau [cote 190] est installé en permanence, un équipement de pompage comprenant :

- 2 pompes de 125 m³/h,
- 1 pompe de 50 m³/h.

... en raison de l'insuffisance du débit de ces pompes et de la montée incessante des eaux, l'exploitant a dû installer d'autres pompes aux niveaux supérieurs. C'est ainsi que sur 2 pompes de 100 m³/h, en provenance du puits de Cessous, prêtées par les

²¹⁶ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-119.

²¹⁷ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-146.

²¹⁸ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-147.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Houillères du Bassin des Cévennes, une seule, installée au jour (puits n° 1) a pu fonctionner le vendredi 6 mars à partir de 16h30.

2 autres pompes, de 30 m³/h, installées dans l'ancienne salle des pompes du puits n° 3, ainsi qu'une pompe Rateau de 70 à 90 m³/h ont pu fonctionner à partir du samedi matin à 8 h. La 2^e pompe prêtée par les Houillères a fonctionné également à partir de samedi matin. Les eaux continuant à monter, l'exploitant a décidé de faire sortir, à partir de samedi 16h, tout le matériel [de la salle] des pompes ...

Une position de repli a alors été prévue au niveau 248, cote qui ne paraît ... devoir être atteinte par les eaux. Après avoir travaillé sans interruption pendant 48h, le personnel s'est reposé le dimanche 8 mars. Le travail a repris le lundi par les installations suivantes :

- *puits n° 3 (niveau 244) : 2 pompes de 100 m³/h,*
- *puits n° 1 (niveau 244) : 1 pompe de 100 m³/h (Houillères du Bassin des Cévennes), 2 pompes de 125 m³/h.*

Les possibilités d'exhaure ressortent donc à 500 m³/h environ. Le vendredi matin 6 mars, aussitôt l'alerte donnée, l'exploitant a évalué la venue d'eau entre 500 et 600 m³/h. Jusqu'au niveau 220, il évalue à 20 000 m³ le volume d'eau ayant envahi la mine à cette cote.

...

Indications additionnelles : avant l'inondation de la mine, les travaux d'exploitation étaient concentrés entre les niveaux 190 et 220. ... La production est naturellement arrêtée depuis le 6 mars, ainsi que la marche de la laverie (l'alimentation de cette dernière étant assurée habituellement par l'exhaure de la mine). Les ouvriers sont occupés au colmatage des galeries, en vue de réduire au maximum la montée des eaux, de manière à la limiter au niveau 248.

... ”

1959/03/16 : CR du SdM portant sur la situation de l'envolement de la mine de Pallières, établi sur la base des informations de la Vieille Montagne ²¹⁹:

“... Montée des eaux arrêtée au niveau 244 où 4 pompe ont été installées (capacité 450 m³/h. Une seule suffit à abaisser le niveau de l'eau, la venue horaire étant de l'ordre de 70 à 80 m³/h.

... Les chantiers d niveau 248 sont en activité. Ces chantiers, comme on le sait, représentent environ 1/3 de la production habituelle de la mine.

... Dénoyage de la mine : question à l'étude ...Il y aurait quelques difficultés pour trouver des pompes appropriées en vue du dénoyage.”

1959/03/21 : rapport sommaire du SdM portant sur la venue d'eau dans la mine de Pallières ²²⁰:

“... Les principaux étages de la mine ont pour cotes 160, 190 et 244 (surface à l'orifice du puits d'extraction 327). L'incident a eu lieu à la suite d'un tir dans un TB de reconnaissance à l'étage 190 creusé dans les dolomies du toit de la formation minéralisée. Le tir ayant eu lieu le jeudi 5 mars à 23h on ne s'est rendu compte de l'incident qu'à 7h le 6 mars. ...

A l'heure actuelle le débit de l'eau dont le niveau s'est stabilisé au voisinage de 244 a considérablement diminué sans doute par suite de l'élévation du niveau (70 m³/h environ). L'exploitant fait venir des pompes immergées pour procéder au dénoyage (3 pompes de 180 m³/h). Malheureusement elles n'arriveront que dans 2 mois. ...”

1959/03/27 : CR du SdM portant sur la situation de l'envolement de la mine de Pallières, établi sur la base des informations de la Vieille Montagne ²²¹:

“... A la suite des précipitations atmosphériques de ces derniers jours, la venue d'eau a quintuplé par rapport à celle donnée dans notre CR du 16/03/1959. A cette date, cette

²¹⁹ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-091.

²²⁰ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-090.

²²¹ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-089.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

venue était de l'ordre de 80 m³/h. M. l'Ing. des Mines, dans son rapport du 21/03/1959, indique qu'à cette date le débit de l'eau était de l'ordre de 70 m³/h.

Ce débit qui s'élevait à 400 m³/h hier et avant-hier encore, oscille aujourd'hui autour de 380 m³/h. ..."

1959/06/23 : courrier de Marcel Deviq (propriétaire de La Rhode et sénateur du Sahara) à SdM à propos du tarissement de la source irrigant son domaine²²²: ayant appris qu'au début du printemps, *"des travaux dans les galeries de la mine [de Pallières] ont libéré d'énormes masses d'eau inondant ... une partie des galeries. Mon ouvrier agricole m'a écrit ... pour me signaler la chose et me dire que le directeur de la mine en personne, était venu à La Rhode pour voir si la source n'était pas tarie.*

En fait, en période d'hiver, il y a de l'eau un peu partout et il était assez difficile de se rendre compte de la répercussion immédiate de la libération de cette poche dans les galeries de la mine. Mais en quelques semaines, toutes les réserves se sont épuisées et j'ai reçu, dimanche dernier, un appel téléphonique m'informant que ma source était tarie. ..."

1959/06/30 : réponse du SdM au courrier de Marcel Deviq (propriétaire de La Rhode et sénateur du Sahara) à propos du tarissement de la source irrigant son domaine²²³: "...

J'ai l'honneur de vous préciser que l'article 84 du Code Minier limite l'intervention de l'Administration, en la matière, au cas où est compromis l'usage des sources et des nappes 'eau qui alimentent les villes, villages, hameaux et établissements publics' ; dans les autres cas, les Tribunaux Civils sont seuls compétents.

..."

1960/02/23 : courrier SdM à Sté Vieille Montagne²²⁴: la teneur en silice de certaines épontes de la mine de la Croix de Pallières dépassant 5%, le décret du 24/12/1954 concernant les mesures particulières de prévention médicale de la silicose professionnelle et les textes pris pour son application (arrêté et instruction du 30/11/1956) s'appliquent à la mine de la Croix de Pallières.

1961/04/15 : la Sté de la Vieille Montagne a demandé (25/01/1961) une autorisation d'occupation temporaire des parcelles n° 456, 461, 462, 466, 467, 468, 469, 470, 478, 479, 480, 491, 493 ainsi qu'une partie de la parcelle 564, soit 326 a, section B, hameau de Pallières, commune de Thoiras (propriété Vignoles) en vue de poursuivre la campagne de sondages en cours à l'intérieur de la concession de la Croix de Pallières. Rapport du SdM²²⁵ :

²²² : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-145.

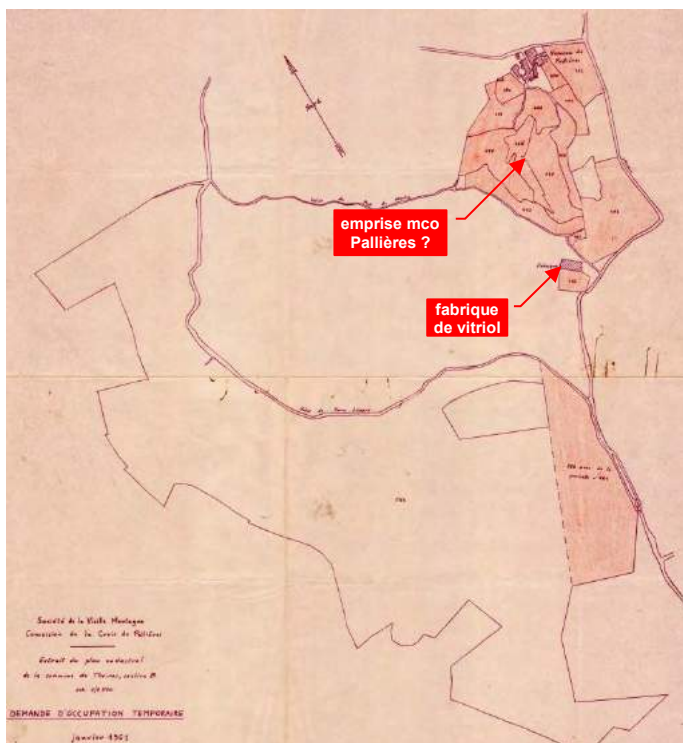
²²³ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-144.

²²⁴ : Arch. DREAL 5.6.8, CDP-143.

²²⁵ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-093.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère



1961, demande d'occupation temporaire
(Arch. DREAL, CDP-p-011)

“... Les réserves actuellement comptabilisées se répartissent ainsi :

certain : 60 900 t,
probable : 32 000 t,
possible : 13 900 t,
total : 106 800 t de minerai

A raison de 34 000 t par an, la mine ne devrait pas durer plus de 3 ans. En fait ces estimations sont très peu optimistes et il est possible que la mine dure un peu plus longtemps.

Néanmoins la découverte de nouvelles réserves est urgente pour que la mine ne soit pas amenée à fermer dans les prochaines années.

C'est pourquoi la Sté effectue actuellement une campagne de travaux sur toute la bordure Ouest du horst granitique de Pallières. Ces travaux consistent en certains endroits en galeries souterraines, dans d'autres en sondages destinés à rechercher des minéralisations ...

C'est ainsi que dans la propriété de M. Vignole deux zones paraissent favorables du point de vue de la structure géologique. ...

Inconvénients pour le propriétaire : nous avons examiné sur place avec le propriétaire et l'exploitant la question de l'alimentation en eau de la propriété. M. Vignole cite 3 sources [cf. courrier Vignole du 08/01/1958] :

1. la source dite Breyton provient d'une ancienne galerie de l'exploitation de pyrites. Elle ne coule plus depuis longtemps semble-t-il par colmatage naturel de la galerie.
2. La source du maisonnage. Cette source serait tarie depuis longtemps aussi, avant même les sondages déjà effectués dans cette zone. Le propriétaire attribue la disparition de la source à l'effet des travaux souterrains distants cependant de plus de 500 m. On peut douter de cet effet. Cette source alimentait directement le hameau par une canalisation.

Par ailleurs, une autre source (source du Valadas) existe à quelques m en contrebas de la première. Elle donne encore de l'eau mais son débit a été réduit par plusieurs sondages creusés un peu plus bas en 1954. Cette source servait à l'irrigation des prés. Les sondages ayant donné un débit d'eau assez considérable, l'eau nécessaire à l'irrigation a été récupérée, sans doute largement. Par ailleurs une partie de cette eau est amenée vers le village mais arrive à une cote légèrement inférieure, ce qui oblige M. Vignole, unique habitant à des transports.

3. Source du Théron : cette source n'était pratiquement pas utilisée. Elle a été tarie par 3 sondages qui débitent une quantité d'eau importante. Ces sondages situés nettement en amont du hameau pourraient servir à rétablir son alimentation en eau.

Des discussions ont eu lieu entre M. Vignole et l'exploitant ... qui propose :

- d'établir une canalisation entre les sondages du Théron et le hameau pour rétablir l'alimentation en eau,
- de lui verser une indemnité de 35 000 anciens francs par an pour la pollution du ruisseau [ruisseau d'Aiguemorte ?] par la laverie. ...”

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1959/03/19 : AP ²²⁶ autorisant la Sté de la Vieille Montagne à occuper temporairement les parcelles de M. Vignole (cf. CDP-093) dans la commune de Thoiras, à l'intérieur du périmètre de la concession de la Croix de Pallières.

1961 : Sté de la Vieille Montagne. Laverie de Pallières. Bilan de marche mensuel moyen ²²⁷.

Productions

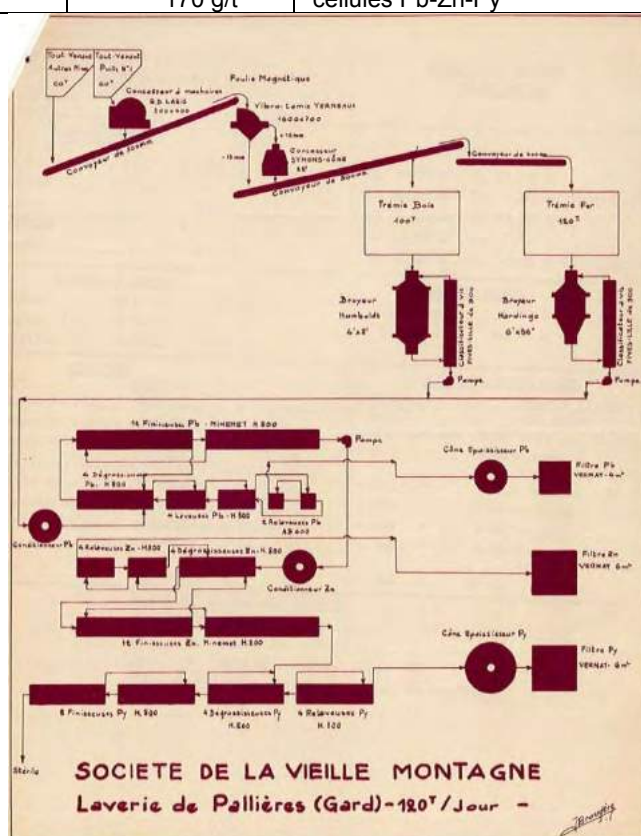
tout venant	3 000 t	Pb : 3,00%	Zn : 11,00%	
galène	140 t	Pb : 65,00%	Zn : 7,00%	Ag : 200g/t
blende	550 t	Pb : 1,50%	Zn : 54,00%	
pyrite	400 t	Pb : 0,80%	Zn : 4,00%	
stérile	2 310 t	Pb : 0,10%	Zn : 1,50%	S : 45,00%

Réactifs

sulfate de zinc	750 g/t	broyeur + 1 ^{ère} cellule Py
sulfure de sodium	200 g/t	broyeur
cyanure de sodium	50 g/t	conditionneur Pb
chaux	4 500 g/t	conditionneur Zn
sulfate de cuivre	750g/t	conditionneur Zn
ethylxanthate de potassium	1 000 g/t	cellules Pb-Zn-Py
amylxanthate de potassium	250 g/t	cellules Pb-Zn
huile de pin	170 g/t	cellules Pb-Zn-Py

1961 : "... la Sté de la Vieille Montagne a également essayé une mise en exploitation des haldes de la mine de la Croix de Pallières.

Au total, 1 420 t ont été prélevées pour la réalisation des tests en laverie. Il a été produit 4 t de plomb et 14 t de zinc, mais les produits à traiter ont été jugés, à l'époque, trop riches en calamine et les tests abandonnés." ²²⁸



1961, laverie de Pallières
(Arch. DREAL, CDP-p-078)

²²⁶ : Arch. DREAL 6.1.4, CDP-092.

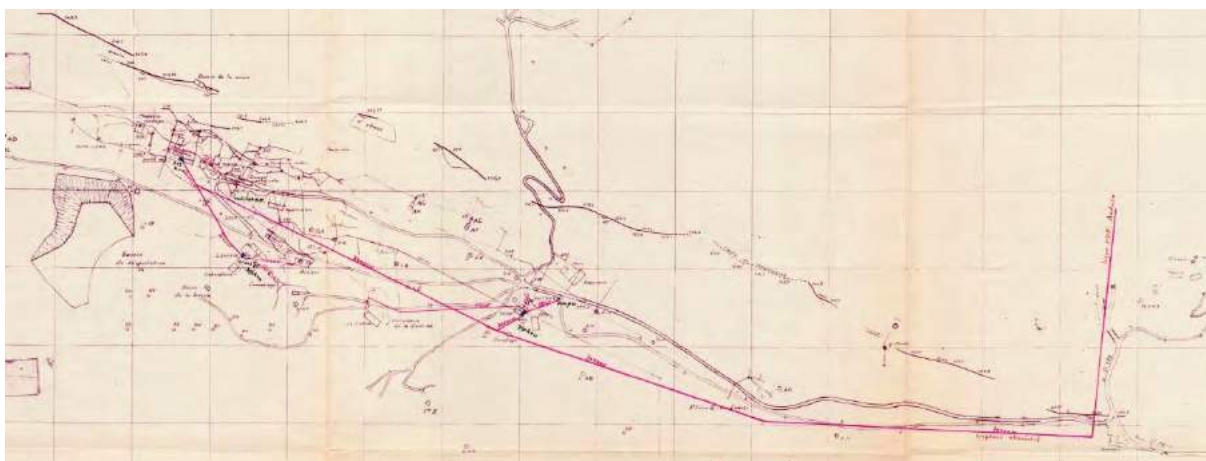
²²⁷ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-078.

²²⁸ : 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.54.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1964/02/17 : courrier Vieille Montagne à SdM communiquant les schémas d'installations électriques jour et fond des mines de Pallières ²²⁹.



1964, mine de Pallières, schéma des installations électriques extérieures (fond de plan datant de 1948)
(Arch. DREAL, CDP-p-009)

1968/02/27 : courrier Vieille Montagne à SdM²³⁰ communiquant les schémas d'installations électriques concernant :

- concession de Pallières
 - installations électriques fond,
 - installations électriques extérieures.
- concession de Lacoste
 - installations électriques jour et fond.

1969/02/10 : courrier Vieille Montagne à SdM²³¹ communiquant les relevés des mesures et les plans d'aérage (naturel et artificiel) des concessions de Pallières et de Lacoste (plans non retrouvés).

1970/01/13 : courrier Vieille Montagne à SdM²³² communiquant les plans d'exploitation suivants :

- un plan d'ensemble des travaux, feuille Nord [concession de Pallières],
- un plan d'ensemble des travaux, feuille Sud [concession de Pallières],
- un plan des travaux du puits n° 1, concession de Lacoste.

1970/05/26 : courrier Vieille Montagne à SdM²³³ communiquant "un schéma de laverie [de Pallières] et un tableau indiquant les points d'adduction de réactifs et les quantités de ceux-ci.
Consommation journalière totale (pour 350 t de minerai)

A	cyanure de sodium	12,600 kg + éventuellement 9 kg
B	sulfate de zinc	56,000 kg + " 15 kg
C	sulfate de cuivre	70,000 kg
D	chaux	490,000 kg
E	amylxanthate de potassium	35,000 kg + " 1,5 kg
F	mélange amyl-éthyl-xanthate	45,500 kg
G	alcool hexylique	3,150 kg
H	emkanyl	2,450 kg
I	sulfure de sodium	14,000 kg

La flottation étant malgré tout un phénomène assez mal connu, on ne peut dire avec précision ce que deviennent ces réactifs. Une partie est entraînée par les concentrés, le restant va au bassin de décantation. La teneur des eaux rejetées est infiniment faible,

²²⁹ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-184.

²³⁰ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-183.

²³¹ : Arch. DREAL 6.1.1, CDP-182.

²³² : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-047.

²³³ : Arch. DREAL 6.2.1, CDP-077.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

les réactifs ajoutés étant dilués dans 1 200 m³ d'eau environ. Aucune analyse d'eau rejetée n'a conclu à la nocivité de celle-ci."

1971/03/11 : la Sté de la Vieille Montagne établit une Déclaration d'Arrêt Définitif des Travaux portant sur les concessions Valleraube et Pallières et Gravouillère²³⁴.

1971/07/16 : AP²³⁵ donnant acte à la Sté des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne de sa déclaration d'abandon de tous les travaux de la mine de la Croix-de-Pallières (y compris le quartier de la mine Joseph), et de la mine de Durfort et indication des travaux à réaliser. "...

- a) *... Pour le puits n° 1 de la mine de la Croix de Pallières une première dalle réalisée comme indiqué [BA ép. 0,30 m, armature Ø 10 mm, béton dosé à 350 kg/m³ sur grille en rail 12 kg/m entraxe 0,30 m, ...] sera coulée dans la partie inférieure du faux carré. Une deuxième dalle identique à la première sera coulée à la partie supérieure du faux carré. Les vides entre les deux dalles et entre la dalle supérieure et le niveau du sol seront soigneusement remblayés. Trois tubes évents de Ø 40 mm traverseront les deux dalles et les parties remblayées pour mettre en communication les travaux abandonnés et l'atmosphère.*
- b) *Les galeries seront obturées par un mur en moellons pleins de 0,15 m d'épaisseur doublé, côté extérieur à la mine, par un barrage complémentaire formé d'un rideau de rails verticaux. Ces rails seront solidement ancrés en couronne et noyés la sole dans un socle en béton ; ils seront espacés de 0,20 m au maximum.*
- c) *...*
- d) *L'ancienne galerie Renard, cote 271 de la mine Durfort devra être obturée à son orifice par un double barrage réalisé comme indiqué au paragraphe b ci-dessus. ..."*

1972/06/15 : dissolution et liquidation de la Sté des mines de Pallières et Gravouillère.

1974/09/17 : R. Leenhardt, géologue de la Sté de la Vieille Montagne (VM) prend contact avec le SdM en vue d'une cession des concessions actuellement inexploitées de la Croix de Pallières, de Valensole et de Valleraube propriétés de la SMUP et amodiées à VM²³⁶.

R. Leenhardt indique que "VM a passé un accord avec le BRGM pour continuer les recherches :

- *tout d'abord sur la zone de Durfort (concessions de la Grande Vernis-sière, Valensole). Il est prévu une campagne de géochimie.*
- *ensuite sur la structure de Pallières."*

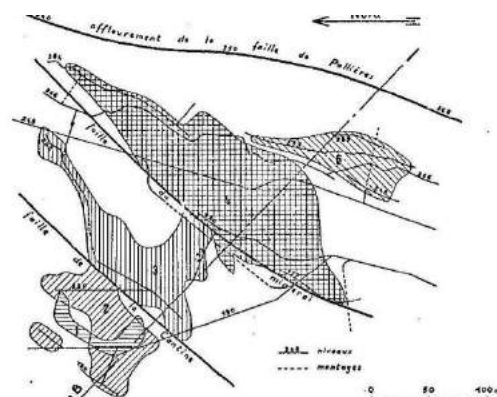


Fig. 9. — Projection horizontale des corps de minéral et trace des failles à leurs intersections avec les lentilles.
 1. Minéral sous le contact Hettangien-Sinéurien — 2. Minéral dans l'Hettangien supérieur (quartier du « Bois Noir ») — 3. Minéral dans l'Hettangien moyen — 4. Minéral à la base de l'Hettangien inférieur (gîte « principal ») — 5. « Lentille au mur ».

²³⁴: 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, pp.59 et 65.

²³⁵: Arch. DREAL, 6.2.10, CDP-063.

²³⁶: Arch. DREAL, 6.1.4, CDP-117.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

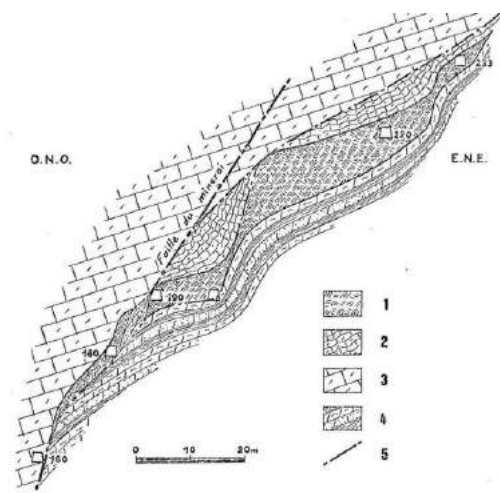


Fig. 11. — Coupe du « site principal » entre les cotes 240 et 160.
1. Minéral — 2. Dolomite submassive — 3. Dolomite massive lefrangéenne — 4. Mollon-Trois — 5. Glorification technique

Le gîte Pb-Zn de la Croix de Pallières
(Bull. BRGM (2), II, 3-1972, CDP-030, p. 16)

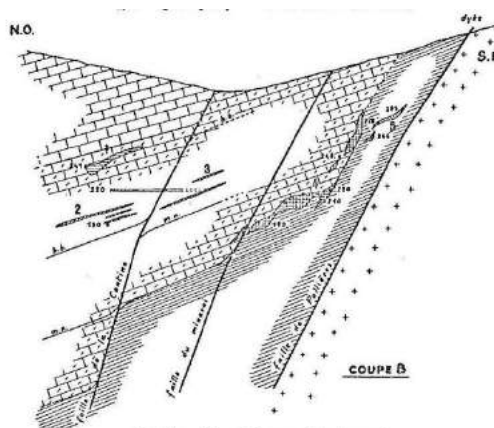


Fig. 10. — Coupe B, coupe du gisement.
Même légende que pour les figures 3 et 9.

Le gîte Pb-Zn de la Croix de Pallières
(Bull. BRGM (2), II, 3-1972, CDP-030, p. 15)

1974/10/18 : la SMUP vend les concessions de la Croix de Pallières et de Valleraube à la Sté de la Vieille Montagne²³⁷.

1974/11/05 : la Sté de la Vieille Montagne demande une autorisation de mutation à son profit des concessions minières de la Croix de Pallières, de Valensole et de Valleraube détenues par la SMUP et amodiées à la Vieille Montagne depuis plus de 50 ans²³⁸.

“... La Sté des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne, amodiataire actuel des trois concessions, a ouvert dans les domaines couverts par ces droits des exploitations minières dont le siège est situé à St-Félix-de-Pallières. L'épuisement des réserves de minerai à teneur économique a cependant obligé l'arrêt de l'extraction en avril 1971. Mais, forte des connaissances acquises par plusieurs décennies d'extraction minière et de recherche sur ce secteur, la Sté des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne entend poursuivre les prospections pour circonscrire de nouveaux tonnages permettant une relance de l'exploitation. ...”

1975/10/07 : demande d'autorisation de mutation de la concession de Valleraube présentée par la Sté des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne.

1976/02/17 : rapport de l'Ing. des mines²³⁹ sur la demande de mutation des concessions minières de la Croix de Pallières, de Valensole et de Valleraube détenues par la SMUP et amodiées à la Vieille Montagne : *“... Dans le cadre d'une convention avec la Sté de la Vieille Montagne, le BRGM poursuit actuellement les recherches dans une zone située à 1,5 km environ au Sud de l'exploitation abandonnée de la Croix de Pallières. En septembre 1975 a débuté une première campagne de sondages dont les premiers résultats incitent à poursuivre les recherches. ...”*

1976 : Impacts résiduels d'anciennes mines : la Croix de Pallières²⁴⁰ (pas d'indication d'auteur)

5 Etat actuel de la mine de la Croix de Pallières

La concession est actuellement toujours la propriété de la Sté de la Vieille Montagne, société anonyme belge. Cette concession fait l'objet de recherches de la part du BRGM.

... On distingue du Sud au Nord :

²³⁷: 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

²³⁸: Arch. DREAL, 6.1.4, VAL-059, CDP-141, CDP-115 et CDP-116.

²³⁹: Arch. DREAL, 6.5.4, CDP-073.

²⁴⁰: Arch. DREAL, 6.2.10, CDP-029.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- la mine Joseph,
- le puits n° 1, ancien puits d'extraction,
- le carreau de la mine avec les anciennes installations (bâtiments, laverie, puits n° 3),
- les dépôts de stérile.

Le puits n° 1 (altitude 348 m), est situé sur un col. Au Nord prend naissance le ruisseau des Aiguemortes, au Sud un petit thalweg débouche au niveau du CD 133 sur le ruisseau de Paleyrolle.

5.1 La mine Joseph

Elle domine le ruisseau de Paleyrolle et est visible du CD 133. Seuls des ruines de bâtiment, une entrée de galerie et quelques déblais au milieu des pins témoignent de l'existence de l'ancienne activité minière.

5.2 Le puits n° 1

Situé en bordure du chemin, il est entouré par des dépôts de stériles de laverie, qui s'étendent vers le Sud (environ 10 000 m³).

5.3 Le carreau

Plusieurs bâtiments en ruine, des surfaces bétonnées et divers dépôts (stériles, déblais) se trouvent à ce niveau.

5.4 Les dépôts de stériles

Deux dépôts distincts sont situés de part et d'autre du chemin qui occupe le thalweg. En rive droite, on trouve un dépôt de graviers et de cailloux d'une hauteur de 15 m formant en surface un replat de 20 x 50 m. Il est bordé au Nord par des excavations de quelques m de profondeur. En rive gauche, prend place le dépôt le plus important, constitué par les stériles de laverie. Il occupe une surface d'environ 3,5 ha, avec une épaisseur maximum de 20 m. La digue a grossièrement une forme demi-cercle et retient à l'amont le bassin constitué de fines.

La masse du dépôt peut être estimée à 500 000 t d'un sable fin, de couleur grise.

6 Impact sur le milieu naturel

6.1 Impact sur les eaux

Les eaux superficielles peuvent être contaminées par entraînement de matériau ou par mise en solution d'éléments contenus dans le stérile. Dans le cas présent, l'entraînement du sable a été constaté par la présence, dans le lit du ruisseau, d'un dépôt sur plusieurs centaines de m à l'aval.

Le dépôt disparaît plus à l'aval (La Remise), à un endroit où la pente du ruisseau est assez importante et où son lit est constitué par les dolomies cubiques du Lias qui affleurent.

Le dépôt de stérile lui-même ne présente pas de trace de ravinement important. Lors de la visite, le 30 septembre, seul existait un écoulement faible à l'aval du dépôt à travers les sables qui remplissent le lit du ruisseau.

Un prélèvement d'eau a été fait à l'aval immédiat du dépôt, dans un méandre où apparaît l'eau libre, ainsi qu'à 2 km à l'aval, au lieu-dit La Remise, où le débit était de quelques l/s. La mesure des paramètres physico-chimiques a donné les résultats suivants.

	pH	conductivité (µS/cm)
aval dépôt	6,95	1 600
La Remise	8,50	550

La couleur orangée des eaux de ruissellement à partie des dépôts caractérise une eau ferrugineuse.

Il faut signaler à 3 km à l'aval, l'existence d'une carrière de granulats dont l'activité modifie certainement la qualité de l'eau du ruisseau des Aiguemortes, qui rejoint le Gardon St-Jean quelques centaines de m plus bas.

6.2 Autres impacts

Le dépôt de stérile de laverie ne semble pas poser de problèmes de stabilité. La pente moyenne du talus aval est de 3 pour 1. En ce qui concerne l'impact

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

visuel, celui-ci est pratiquement nul, les dépôts et les installations n'étant pas visibles des voies ouvertes à la circulation.

Le chemin d'accès au site est indiqué comme étant un chemin privé. Un panneau situé au niveau du puits n° 1 rappelle les dangers d'effondrement de la chaussée.

7 Conclusion

L'impact résiduel de l'ancienne mine de la Croix de Pallières réside essentiellement dans la contamination des eaux superficielles et l'entraînement de sable à l'aval en période pluvieuse. La composition du minerai extrait et, par conséquent, les métaux résiduels dans le stérile (plomb, zinc et surtout cadmium) présentent un risque pour l'environnement, qu'il est important de pouvoir apprécier."

1977/03/21 : décret autorisant la mutation des concessions de la Croix-de-Pallières, de Valensole et de Valleraube à la Sté des mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne.²⁴¹

1982/11/15 : CR de la DRIR (J. Busset) portant sur la situation de la mine de la Croix de Pallières exploitée par la Sté de la Vieille Montagne²⁴²:

"Cette visite fait suite à notre lettre du 14/10/1982 par laquelle il était demandé à la Sté Vieille Montagne, toujours propriétaire du titre, de procéder à certains travaux afin d'assurer la sécurité publique. Elle a été réalisée en compagnie de M. Leenhardt, responsable du secteur minier du Gard, qui a déjà fait remarquer qu'il s'agit de terrains privés appartenant à une Sté qui a fait abandon officiel des travaux. Après avoir fait le point sur le dossier (pas de certificat de récolement) et une visite complète des lieux, il a été convenu que :

- 1. la galerie de la mine Joseph sera refermée et foudroyée,*
- 2. la cheminée près du puits n° 1 sera remblayée et fermée,*
- 3. tout le site sera débarrassé des ferrailles et mat[ières] dangereuses,*
- 4. le problème des eaux sera étudié (prélèvements et analyses pH, MES, métaux, ...),*
- 5. M. Leenhardt recherchera comment les puits n° 1 et n° 2 (le puits n° 3 a disparu) qui nous sont apparus dallés et les cheminées et galeries diverses ont été abandonnés (après remblai ou non)."*

Le CR est complété par le commentaire suivant de l'ing. subdivisionnaire : *"cette affaire doit être reprise en totalité par M. Busset pour aboutir, après les mesures engagées en vue de garantir la sécurité publique, à un récolement des ouvrages de protection. Le problème des eaux, s'il est abordé, devra être repris dans son ensemble."*

1983/10 : Constat d'impact de deux anciennes exploitations minières : le cas de la mine de la Croix de Pallières. Etude réalisée par le BRGM pour le compte de l'ANRED (Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets)²⁴³.

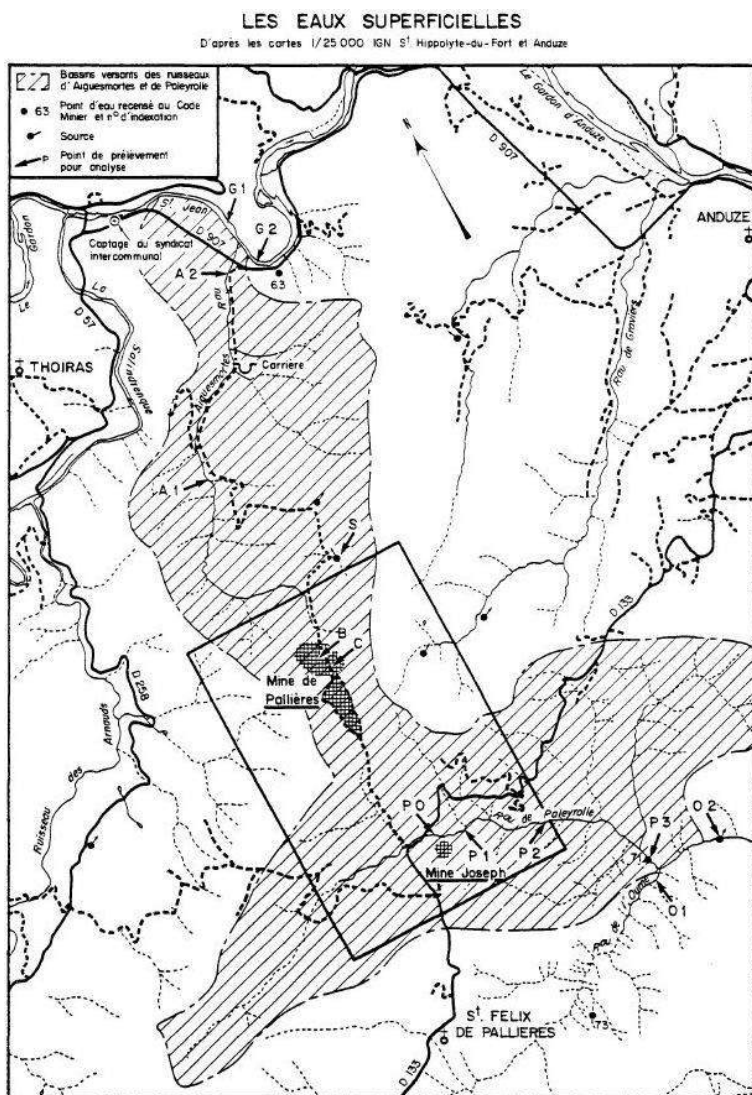
²⁴¹ : Arch. DREAL, 6.5.4, VAL-051 et 6.2.10, CDP-065 et CDP-037.

²⁴² : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-028.

²⁴³ : MAUBERT F. (1983) – Constat d'impact de deux anciennes exploitations minières. 1 – Le cas de la mine de la Croix de Pallières (Gard). Rapport final n° 83 SGN 583 ENV, 55 p., 9 fig., 2 annexes.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère



bassins versants des ruisseaux d'Aiguemortes et de Paleyrolle
(Rapport BRGM 83 SGN 583 ENV, p. 36)

“ ...

L'usine de traitement a produit près d'un million de t de déchets de laverie. Les stériles de laverie étaient évacués par voie hydraulique grâce à une pompe à pulpe et une tuyauterie jusqu'à un bassin de décantation (digue à stérile) situé au Nord de la laverie, dans la partie amont du ruisseau du Paleyrolle. ...

Les stériles se présentent sous la forme d'un sable fin (0-200 μ m) gris et homogène. Une analyse quantitative des principaux métaux lourds a été réalisée par l'IRH Nancy. Elle a donné les résultats suivants [en g/kg de matière sèche, Fe : 105, Zn : 76, Pb : 8,75, ...].

...

Les stocks

Plusieurs types de déchets miniers résultent de l'activité minière dans ce secteur.

a) Des déchets provenant de travaux anciens de recherche ou d'exploitation de minerais pyriteux. Ces haldes sont constituées de cailloutis mêlés de terre rouge. Ces stocks sont de volume restreint qui forment de petits monticules peu à peu recouverts par la végétation. Leur présence n'est parfois décelable qu'à l'occasion d'un ravinement intense sur une pente trop raide qui met en évi-

dence le caractère artificiel du relief. De tels stocks peuvent être observés jusqu'au hameau de Pallières au milieu des bois.

b) Les déblais miniers liés à l'exploitation du gisement plombo-zincifère. Ces déblais d'extraction ont généralement été laissés au fond des galeries comme remblais des excavations. La majorité de ces déblais stockés au jour proviennent du fonçage des puits de mine et sont localisés autour de ceux-ci. Ces stocks sont essentiellement situés autour des puits n° 1 et n° 3.

Le plus important provient des travaux du puits n° 3 et constitue un terail allongé dans le sens Nord-Sud, sur plus de 100 m. Il s'appuie sur le flanc Est du ruisseau d'Aiguemortes. Sa surface supérieure constitue une plateforme d'environ 25 x 100 m, sur laquelle subsistent quelques bâtiments.

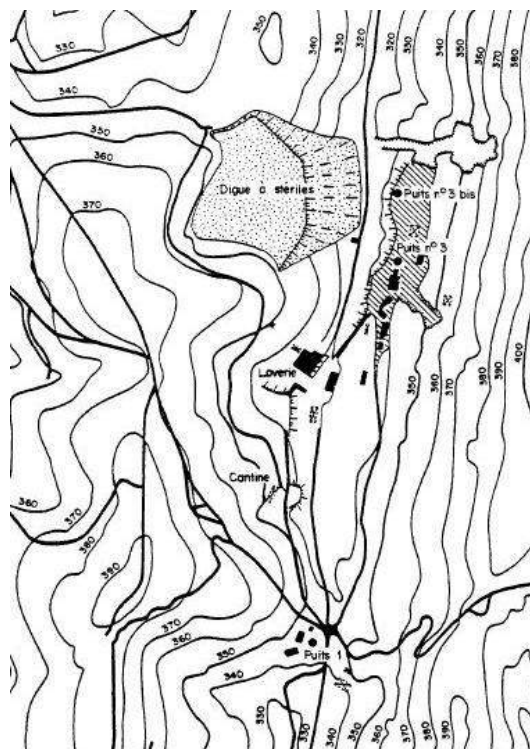
Ces matériaux de nature calcaire et dolomitique, de couleur grise, sont de granulométrie grossière (graviers et cailloux entre 2 et 7 cm). Ils constituent des stocks dont le volume peut être estimé à environ 50 000 m³.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

c) Les stériles de laverie proviennent du traitement des minerais de la Croix de Pallières et de Durfort. Ils ont été stockés en partie en souterrain (100 à 200 000 t) pour le remblayage hydraulique de certaines galeries (fraction 100-200 μm).

La majorité des produits 0-200 μm ont été stockés en dépôt aérien, face au puits n° 3 sous la forme d'une digue à stérile. Localisée au droit d'une légère dépression naturelle, la digue s'étend sur environ 3 ha ; elle forme un demi-cercle planté de piquets de stabilisation en bois, tournant sa convexité vers l'Est. Elle retient à l'amont un bassin constitué de fines. La masse stockée est de l'ordre de 800 à 900 000 t. Ces stériles forment un immense dépôt de produits fins et gris, localement raviné et dépourvu de toute végétation.



déblais miniers et stériles de laverie
Mine de la Croix de Pallières
(Rapport BRGM 83 SGN 583 ENV, p. 27)

Risques et impacts géotechniques

...

Les haldes

Les haldes d'exploitation de la mine de Pallières constitués pour l'essentiel de matériaux de granulométrie grossière, drainés et compactés par l'évolution des engins autour du puits, sont stabilisés et ne semblent pas présenter de danger particulier autre que ceux liés aux dangers d'effondrement souterrain.

Les déblais miniers de la mine Joseph, situés en rive droite du ruisseau d'Aiguemortes [Paleyrolle ?], sont constitués par un mélange de cailloux, de sable et d'argile, leur pente peut excéder 50% à la base. Ces facteurs, auxquels il convient d'ajouter les conditions d'eau (suintements observables), et le travail de sape du cours d'eau, notamment lors des crues, contribuent à déstabiliser la partie inférieure de ces haldes. Le risque de glissement de ces déchets miniers dans le lit du cours d'eau reste donc très important.

Les stériles

... Ainsi, la stabilité de l'ouvrage [digue à stériles] fixée par les conditions drainage [sic] reste liée au maintien du système d'évacuation des eaux pluviales dans le bassin. La Sté de la Vieille Montagne procède à la surveillance régulière de ces canalisations.

...

Impacts sur les eaux

Les impacts historiques

La dernière période d'activité minière (1945-1971) a été marquée par plusieurs incidents d'exploitation qui ont affecté les eaux souterraines et de surface de ce secteur.

Eaux souterraines

Les réservoirs aquifères de la région de St-Félix-de-Pallières sont très compartimentés par la tectonique locale. Lors de travaux d'exploitation, les mineurs ont rencontré un réservoir aquifère jurassique [mars 1959 ?]. Son percement a

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

entraîné l'ennoiement de certains niveaux de la mine et plusieurs sources se sont retrouvées asséchées. La Sté de la Vieille Montagne a dû procéder à des pompages pendant plusieurs semaines au rythme de 800 m³/h, avant de pouvoir procéder aux travaux de colmatage de la brèche [serrement ?]. Les sources ont retrouvé leur débit normal [?].

Il convient également de signaler que certains travaux de reconnaissance minière ayant rencontré des niveaux en charge, ont donné naissance à des sources. Le hameau de Pallières est partiellement alimenté par une source issue d'un ancien forage minier.

Eaux de surface

Selon un élu local, à la suite de rejets d'eau boueuse, chargée de fines de laverie, dans le ruisseau d'Aiguemortes, une pollution a été observée dans le Gardon et les boues ont entraîné la stérilisation d'un pré en bordure de la rivière.

Les impacts constatés

Eaux souterraines

La complexité des réseaux aquifères locaux (réservoirs compartimentés et circulation karstique), et l'absence de données de références antérieures à l'exploitation minière rend délicate l'interprétation des résultats analytiques dans un secteur où les eaux souterraines peuvent présenter un fond géochimique important (présence de fer notamment) (cf. analyses ci-après).

Les travaux souterrains nécessitaient pendant l'exploitation un débit d'exhaure de l'ordre de 250m³/h. Ces travaux sont actuellement noyés et constituent un aquifère à grande perméabilité, mais il ne nous a pas été possible de trouver un exhaure naturel à ce réservoir pour analyse.

...

Il existe dans le périmètre de la concession, à 500 m au Nord-Est du puits n° 3, en bordure du chemin communal qui mène au hameau de Pallières, une source de faible débit (0,25 à 1 l/s) mais pérenne (point S). La source semble en relation avec d'anciens travaux miniers et a fait l'objet d'un petit aménagement (réservoir en béton). Elle n'est pas utilisée.

...

Il conviendra également de rappeler que, compte tenu du caractère karstique des formations géologiques locales, toute pollution des eaux superficielles peut contaminer les réservoirs aquifères à grande perméabilité.

Eaux de surface

Deux rivières drainent le secteur minier : le ruisseau d'Aiguemortes pour la mine de Pallières et le ruisseau de Paleyrolle pour la mine Joseph. Ces deux cours d'eau ont ainsi été étudiés séparément.

...

L'analyse des eaux aux points B et C [Aiguemortes, cf. fig. p. XX] montre qu'en période d'orage le lessivage du carreau de la mine et des stériles peut aboutir à la création de solutions acides minéralisées et chargées de métaux, susceptibles d'atteindre des taux spectaculaires dans certaines zones de ruissellement très localisées (cf. point C). Les saumures semblent se diluer très rapidement.

Des prélèvements d'eau ont été réalisés dans le ruisseau de Paleyrolle et dans l'Ourne, qu'il alimente, ...

Etudes complémentaires

... , un test de lixiviation a été réalisé sur un échantillon de sédiment fin prélevé dans les stériles de laverie. ...

Le test met en évidence une dissolution relativement importante de calcium, zinc et magnésium et, à un degré nettement moindre, du cadmium, plomb et manganèse.

...

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Perspectives et conclusions

...

Le principal risque pour l'environnement lié à la mine réside dans l'existence des 800 000 t de stériles de laverie qui nécessitent une surveillance constante de la part de la Sté de la Vieille Montagne, de manière à contrôler sa stabilité. Cependant le terril est le siège d'une érosion importante pouvant se révéler dangereuse.

En 1982, la Sté des Ciments Français a étudié la possibilité de réutiliser les stériles miniers de Pallières pour l'industrie cimentière, mais cette étude n'a pas abouti.

Dans la mesure où aucune possibilité de valorisation des déchets ne pourrait être trouvée, la Sté de la Vieille Montagne envisage à terme d'éliminer une partie du stock par remblayage d'anciennes galeries. Cette solution permettrait de réduire de façon notable les risques de pollutions mécaniques des eaux tout en limitant les dangers liés à l'existence de vides souterrains.

En ce qui concerne les risques de pollutions chimiques des eaux de surface par les déchets miniers, ceux-ci semblent peu importants compte tenu du régime hydrologique local, qui permet une dilution rapide des eaux acides et métalliques qui s'accumulent et se concentrent en période sèche. Toutefois, on peut craindre que les pluies de moyenne intensité soient insuffisantes pour permettre une dilution satisfaisante [?] des concentrations minéralisées.

Des solutions devraient être recherchées pour permettre l'élimination des déchets sulfurés (notamment ceux de la mine Joseph), des pollutions ayant été constatées ponctuellement."

1985/04/25 : courrier Vieille Montagne à DRIR²⁴⁴ portant sur les conditions de cession de leurs terrains de la Croix de Pallières, dont le dépôt à stériles :

"... Lors de l'abandon des travaux d'exploitation, le carreau de la mine a été nettoyé, la laverie et certains bâtiments vétustes ont été démolis, les orifices de la mine ont été obturés suivant les directives de vos services. Plus récemment, M. Busset [cf. courrier du 15/11/1982 !] nous a demandé de compléter ces aménagements, et il se propose maintenant, nous a-t-il dit, de refaire le point complet sur l'état de la concession.

N'ayant plus le personnel nécessaire sur place pour l'entretien des parcelles que possède la Sté à l'intérieur du périmètre concédé, nous désirerions céder ces terrains sollicités par un certain nombre d'acheteurs.

Un problème particulier se pose pour l'ancien dépôt à stériles, construit lors de l'exploitation sous le contrôle de l'Administration des Mines [habile !]. Il représente 800 000 t environ de sable fin. La constitution de cette digue est connue de vos services [!]. Une entreprise locale (Mulero) d'une certaine envergure est intéressée par ce sable et désirerait l'exploiter après acquisition. Il y aurait là une solution avantageuse pour faire disparaître cette accumulation de déchets miniers. Mais vos services nous ont dit que, sous cette forme, cette vente leur paraissait peu réalisable, en regard du Code Minier [ouverture d'une carrière ?].

..."

1985/07/09 : courrier de relance Vieille Montagne à DRIR²⁴⁵ portant sur les conditions de cession de leurs terrains de la Croix de Pallières, dont le dépôt à stériles.

1985/07/19 : note de la DRIR²⁴⁶ accompagnant un projet de réponse aux questions de Vieille montagne sur les conditions de la vente de leurs propriétés foncières.

"Le projet de lettre ci-joint répond durement (très) aux questions posées par VM sur des aspects de cession de terrains et tout particulièrement d'un ancien dépôt de résidus stériles situé sur l'emprise de la concession, près de St-Félix-de-Pallières.

La position de la DRIR sur ce dernier point vise principalement à éviter un désengagement des responsabilités du concessionnaire. Si la solution d'une exploitation de ce dépôt peut paraître intéressante, elle ne peut à notre sens être menée que dans des conditions techniques adéquates que VM doit pouvoir définir, à

²⁴⁴: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-034.

²⁴⁵: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-035.

²⁴⁶: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-036.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

charge de vérifier au préalable certains points (nature des matériaux et état actuel au 'cœur' de la digue ...).

Ceci a été exposé verbalement à M. Leenhardt de VM lors d'une réunion à Alès. Celui-ci n'accepte pas cette position et a donc saisi officiellement la DRIR par écrit.

La réponse reste sur le plan juridique en évoquant l'aspect 'application de la loi de 1975 sur les déchets' qui responsabilise leurs propriétaires au maximum.

Les obturations de certains orifices de travaux miniers souterrains ayant par ailleurs 'évolué', l'accent est également mis sur cet aspect des choses. Le rappel d'obligations réglementaires de surveillance est également fait ; il en est de même pour des propositions de solutions à mettre en œuvre. ...

Il est probable que cette lettre induira des 'réactions' de VM. Il ne me paraît toutefois pas possible de céder quoi que ce soit sur le devenir du dépôt se stériles (dans la mesure où on nous demande notre avis).”

1985/07/23 : répondant au courrier de la Sté de la Vieille Montagne portant sur les conditions de cession des terrains dont elle est propriétaire, la DRIRE LRO rappelle les obligations de l'exploitant à l'égard de la surveillance et de la mise en sécurité des anciennes exploitations minières de la Croix de Pallières²⁴⁷.

1985/10/30 : réponse de la Sté de la Vieille montagne au courrier de la DRIR²⁴⁸ portant sur les cessions de terrain dans la concession de la Croix de Pallières :

“... Nous devons en conclure que rien ne s'oppose à la vente des terrains de surface, mais que nous ayons renoncé ou non aux concessions, notre société sera toujours responsable du dépôt de stérile de notre ancienne mine.

...

Néanmoins, nous allons procéder à une nouvelle mise en ordre [des ODJ] pour répondre à votre demande : obturation d'une ancienne galerie de la mine Joseph et remblayage du sommet de l'ancien passage 'Jeanne'.

Comme nous l'avons déjà écrit en réponse à vos questionnaires relatifs à 'l'enquête sur digues de résidus stériles en Languedoc-Roussillon', à chaque précipitation importante, la digue est visitée par un préposé, de plus, un ingénieur se rend sur place en moyenne une fois par trimestre.

Cette surveillance doit permettre de parer à toute détérioration de l'édifice. Pour l'heure, nous avons eu à intervenir une seule fois il y a deux ans : la partie de la crête de digue sujette à une érosion éolienne a dû être réparée. M. Busset, Ingénieur de vos services, a été averti avant et après la réparation pour un constat des différents états.

Comme signalé dans l'enquête déjà évoquée, la stabilité de la digue, sa situation géographique, permettent de penser que ce dépôt n'est pas de 'nature à compromettre la sécurité ou la salubrité publique'. ...”

1994/10/03 : courrier Union Minière (ex Vieille Montagne) à la DRIRE²⁴⁹ : déclaration d'exécution de travaux par une entreprise extérieure (SCEE, Thoiras) en vue de renoncer à la concession minière de la Croix de Pallières [nommée ici concession de St-Félix-de-Pallières].

Début des travaux octobre 1994, durée prévue : 1 an.

1994/10 : projet de l'Union Minière (ex Vieille Montagne) : concession St-Félix-de-Pallières [sic], première phase de réhabilitation du site²⁵⁰ :

Union Minière a délégué le bureau d'études BUGECO (Bruxelles) comme maître d'œuvre des travaux de réhabilitation. Les autres intervenants pressentis sont l'ONF (pour les travaux de végétalisation), le laboratoire EUROPE SOLS et l'entreprise SCEE.

...”

Depuis l'arrêt de l'exploitation en 1971, des travaux de sécurisation et d'aménagement ont été effectués :

²⁴⁷: Arch. DREAL, 6.5.4, VAL-052 et 6.2.10, CDP-033.

²⁴⁸: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-036.

²⁴⁹: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-031.

²⁵⁰: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-032.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- condamnation de tous les travaux souterrains,
- destruction de tous les bâtiments (rasés au niveau du sol),
- remodelage des déblais miniers (haldes).

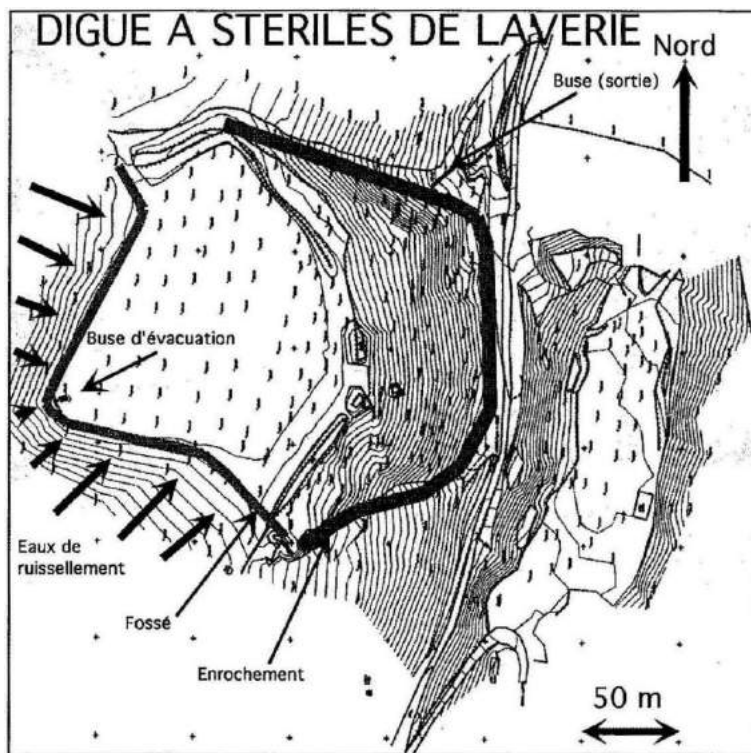
Actuellement on peut observer des déblais miniers et la digue à stériles de laverie.

Les déblais miniers sont observables en trois endroits :

- au puits n° 1,
- entre l'ancienne cantine et l'ancienne laverie,
- au puits n° 3.

Il s'agit de matériaux calcaires et dolomitiques de couleur grise et de granulométrie grossière (2 à 10 cm). En l'absence de terre, la végétation ne peut s'y développer.

Les stériles de laverie sont stockés sous forme d'une digue localisée au droit d'une légère dépression naturelle. Elle s'étend sur environ 3 ha. Il s'agit de matériaux calcaires et dolomitiques de granulométrie très fine (entre 0 et 200 µm) représentant une masse de l'ordre de 900 000 t. Aucune végétation n'a pu s'y développer. Des analyses effectuées récemment montrent des taux relativement élevés en plomb, zinc et cadmium. Des analyses effectuées antérieurement sur les eaux prélevées en aval immédiat de la digue montrent une forte contamination. Cette contamination disparaît assez rapidement en aval grâce au phénomène de dilution.



1994, projet de traitement de la digue à stérile
(Rapport UM BUGECO, p. 4, CDP-032)

Travaux proposés

... Etant donné les importantes teneurs en éléments nocifs présents dans les matériaux constituant la digue, il est impératif de limiter au maximum la percolation des eaux au travers de celle-ci. Percolation favorisant la mobilisation de ces éléments et leur dispersion dans la nature par le ruisseau situé en aval de la digue. ...

Eviter que les eaux de ruissellement, sur les flancs du thalweg en amont de la digue, n'atteignent celle-ci. Pour ce faire, ces eaux devront être collectées par un fossé à construire à l'intersection de la digue et du terrain naturel. ...

Quant à la surface supérieure de la digue, elle devra être reprofilée pour évacuer le maximum des eaux vers l'ancienne buse d'évacuation. Pour les flancs de la digue, les eaux seront collectées par un enrochement drainant. Parallèlement à ce reprofilage et à cet enrochement, une

couche de terre végétale sera mise en place et des végétaux adaptés seront plantés. Cette végétation, une fois développée, captera les eaux de précipitation et en limitera très fortement la percolation.

...

La première phase de travaux consistera à :

1. construire le fossé pour évacuer les eaux de ruissellement vers l'extérieur,
2. reprofiler la surface supérieure de la digue,
3. aménagement partiel de la digue sur 6 000 m² en partie supérieure plane et 4 000 m² sur le talus. Cet aménagement consistera en l'apport de 300 l de terre végétale par m² [ép. 0,30 m] et la plantation de 2 500 plants.
4. apport d'enrochement au pied du talus. Cet enrochement ne sera pas encore monté vu que l'ensemble des travaux de terrassement ne sera pas terminé. Il sera toutefois disposé pour empêcher le passage destructeur des 4x4.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

5. afin de rentabiliser les engins présents sur le site, nous réaménagerons les sites comportant des haldes près du puits n° 1 et dans la zone située entre l'ancienne cantine et l'ancienne laverie. Les travaux consisteront en un reprofilage général, à la destruction des anciennes structures existantes, à l'apport de terre, au sous-solage au ripper pour plantation et à la plantation de 1 000 plants.

Suivi et études

Suivi de l'évolution de la végétalisation [confié à l'ONF].

Avant, pendant et après cette première phase de travaux une étude hydrogéologique est prévue avec prélèvements et analyses des échantillons d'eau en aval de la digue. Elle permettra de déterminer l'état actuel de la nuisance causée par la digue à stérile et son évolution après travaux. ...

Elaboration d'un dossier complet sur l'exploitation de St-Félix [sic] comprenant historique de la concession jusqu'à l'arrêt des travaux, méthode d'exploitation et de traitement des minerais, impacts sur l'environnement, etc.

...”

En annexe, projet de végétalisation établi par l'ONF, CR de visite préliminaire et étude préliminaire par EUROPE SOLS, tableaux des résultats d'analyse.

1994/12/12 : CR (établi par la DRIRE)²⁵¹ de la réunion de présentation du projet de réhabilitation de la digue à stériles de St-Félix-de-Pallières, concession de la Croix de Pallières.

“ ...

Les travaux d'aménagement et de réhabilitation de la digue seront réalisés ... en deux phases

, la première s'achevant fin janvier 1995. Tous les participants à la présente réunion seront conviés courant octobre 1995 à connaître les résultats de cette phase et à se prononcer sur la suite des opérations.

Les procédures administratives seront conduites après le bilan de la deuxième phase, soit fin 1996 début 1997.

...”

1996/02/26 : courrier BUGECO (BUREAU of GEological CONSULTANCY SA) à DRIRE²⁵² : concession de la Croix de Pallières; réhabilitation de la digue à stériles de St-Félix-de-Pallières.

“ ...

Cette réunion [d'évaluation des résultats de la 1^{ère} phase, programmée fin 1995] doit être reportée suite aux dégâts (ravinelements) causés par les pluies diluviennes survenues début octobre 1995. L'hiver particulièrement pluvieux qui a suivi a interrompu les travaux de réparation en rendant tous travaux de terrassement impossibles.

L'expérience acquise suite à ces pluies exceptionnelles nous a conduits à utiliser une méthodologie mieux adaptée au climat local caractérisé par des orages violents et des périodes de sécheresse prolongées. La brève note jointe en annexe décrit cette méthodologie.

...

Réparation des dégâts (ravinelements) causés par les pluies diluviennes d'octobre 1995 et choix d'une technique anti-érosion.

Les dégâts ne concernent que les flancs de la digue à stériles. La partie supérieure, plane, a été bien profilée et a joué son rôle en drainant les eaux de précipitation vers la buse d'évacuation. Les fossés creusés sur le pourtour de la digue ont également bien rempli leur fonction de dévier les eaux de ruissellement.

En ce qui concerne la partie supérieure : l'engazonnement et le reboisement donne satisfaction avec plus de 80% de reprise pour les plants. ONF se charge de ... compléter la plantation. A la demande du Club Cévenol de modélisme, une piste a été aménagée ...

²⁵¹: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-026.

²⁵²: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-025.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

En ce qui concerne les flancs : les ravinements provoqués par les orages du mois d'octobre 1995 doivent être comblés par un apport supplémentaire de 5 000 m³ de terre végétale.

Les zones Sud et Nord – étant sensibles à l'érosion – seront reprofilées avec la création de deux banquettes de ± 100 m de long. Le dispositif sélectionné pour combattre l'érosion avant la reprise de la végétation est la pose d'un tapis de jute biodégradable ('biojute') d'environ un cm d'épaisseur renfermant les semences des espèces végétales sélectionnées ainsi qu'un engrais. Le biojute est pourvu d'un système empêchant les graines de glisser. Biodégradable, sa durée de vie est de 2 ans. Ce tapis sera fixé sur le sol à raison de deux agrafes en U par m² au moins. Outre la protection des graines, le biojute stocke l'eau et constitue un paillage organique protégeant la terre végétale.

Les flancs seront donc végétalisés par des espèces végétales choisies en raison de leur adaptabilité au sol minier, de leur vitesse de croissance élevée et de leur inflammabilité réduite en saison sèche. Nous aurons donc :

- *un tapis de graminées de faible hauteur et à forte occupation du sol, poussant à travers le biojute et possédant des racines profondes,*
- *des arbres à racines traçantes plantés tous les 2 m,*
- *des arbres à racines pivotantes plantés au droit des ravines comblées."*

1996/08/02 : CR (établi par la DRIRE)²⁵³ de la réunion de présentation de l'avancement du projet de réhabilitation de la digue à stériles de St-Félix-de-Pallières, concession de la Croix de Pallières.

"...

[BUGECO] expose les modifications que les conditions météorologiques particulièrement sévères de l'automne 1995 ont conduit à apporter au projet initial ...

M. Viala [maire de St-Félix-de-Pallières] présente la satisfaction des élus et plus généralement de la population de St-Félix en relevant en particulier que la disparition des envols de poussière représente le côté le plus spectaculaire.

M. Parain [maire de Thoiras] relève que les précipitations de l'automne ont entraîné partiellement dans le ruisseau en aval les terres de recouvrement mises en place sur la digue. ...

M. Lejeune [DIREN Languedoc-Roussillon] s'inquiète de la qualité des eaux qui rejoignent le milieu naturel. ..."

1996/11/05 : courrier BUGECO (BUreau of GEological COnsultancy SA) à DRIRE²⁵⁴ : concession de la Croix de Pallières; coloration des eaux du ruisseau des Arnauds.

"...

Historique des faits

- *le 22/04/1996, M. Rio signale à la DDAF que, depuis quelques mois, les eaux du ruisseau des Arnauds est [sic] trouble et de couleur rouille,*
- *le 02/05/1996, la DDAF signale par écrit le problème à la DRIRE,*
- *...*
- *le 12/05/1996, étude du site,*
- *le 13/05/1996, prise de 5 échantillons qui sont déposés au laboratoire EUROPE SOLS agréé par le Ministère de l'Environnement pour l'analyse des eaux,*
- *le 10/06/1996, visite des lieux et rencontre avec M. Rio pour lui faire part des résultats des analyses,*
- *depuis, suivi épisodique."*

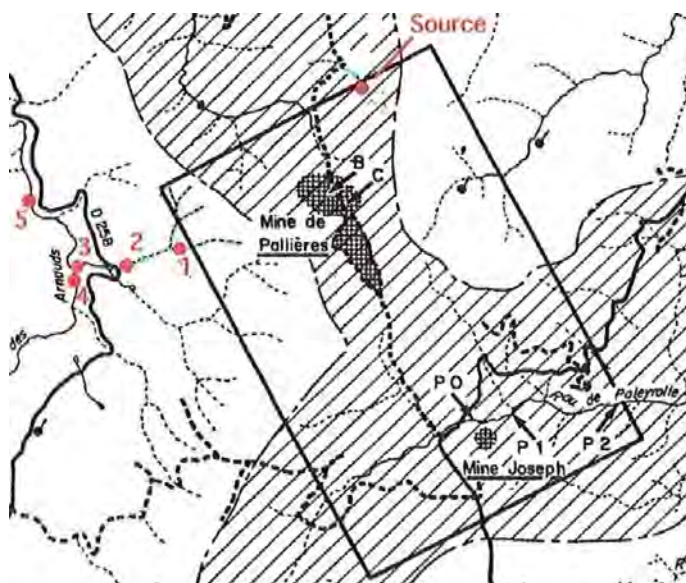
Le rapport BUGECO indique que le bassin versant auquel appartient le ruisseau des Arnauds est distinct de celui de l'ancienne mine.

²⁵³: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-024.

²⁵⁴: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-020.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère



1996, coloration du ruisseau des Arnauds
(Rapport BUGECO, p. 5, CDP-020)

“Lorsque nous avons visité le site, nous avons constaté que la coloration du ruisseau des Arnauds provenait d’une source située au point n° 1 [cf. carte ci-jointe] sur le versant Est du bassin (cote ± 250) et à environ 500 m à l’Ouest de l’ancien site minier (cote ± 350).

Nous avons également constaté une autre source présentant le même type de coloration au Nord du site de l’ancienne mine. La coloration est apparue à la même époque. Cette source étant à la même cote altimétrique que l’ancienne mine, nous pouvons éliminer toute éventualité d’une influence des anciens travaux. ... On peut déceler [dans les analyses d’eau] la présence de faibles teneurs de Pb, Zn et Cd qui correspond au bruit de fond local influencé par la présence de gîtes métalliques.

...”

L’explication du phénomène fournie par BUGECO s’appuie sur la présence, à des teneurs très variables, de sulfures (généralement des pyrites) dans un massif de type karstique constitué de dolomies ou de calcaires jurassiques. Oxydés, puis hydrolysés, dans des couches situées au-dessus du niveau statique des eaux souterraines, ces sulfures se transforment en hydroxyde de fer qui précipite dans les fractures et les cavités karstiques.

“Le phénomène signalé par M. Rio est explicable par le débouillage de cavités karstiques où se sont accumulés les dépôts d’hydroxyde de fer. Débouillage provoqué par la remontée saisonnière du niveau statique de la nappe aquifère. La soudaineté du phénomène a été favorisée par les précipitations exceptionnelles qui ont suivi un été particulièrement sec et long ... Ce phénomène de débouillage a été observé ailleurs à la même époque.

Actuellement (début novembre 1996), la situation s’est normalisée. Une visite de confirmation est prévue pour la fin de l’année.”

1998/01/25 : AP prenant acte de l’arrêt définitif des travaux sur la concession de la Croix de Pallières et la concession de Pallières et Gravouillère (AP1).²⁵⁵

1998/05/25 : CR (établi par la DRIRE)²⁵⁶ de la réunion de présentation de l’achèvement du projet de réhabilitation de la digue à stériles de St-Félix-de-Pallières, concession de la Croix de Pallières. Les travaux réalisés ne semblent pas poser de problèmes particuliers et l’aménagement est considéré comme satisfaisant. “... Les questions posées par l’assemblée concernent :

- la réalisation de forages de recherche d’eau dans les anciens travaux miniers [déconseillés en raison de la qualité des eaux de mine et des risques de déstabilisation des travaux dénoyés] ...
- le risque de déstabilisation des terrains de surface ... En fait, il apparaît peu probable et limité à la mine Joseph ...
- les dépôts rougeâtres du ruisseau de Paleyrolles. M. Thoreau [BUGECO] apporte des informations sur la géologie du secteur (présence d’un amas sulfuré traversé par le ruisseau) et le chimisme des eaux. Il commente les analyses réalisées depuis trois ans sur divers points du ruisseau et explicite le drainage des eaux de la mine Joseph. Il conclut par une ‘pollution’ due aux terrains naturels traversés à l’aval dans le ruisseau. ...”

²⁵⁵. 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

²⁵⁶. Arch. DREAL 6.2.10, CDP-023.

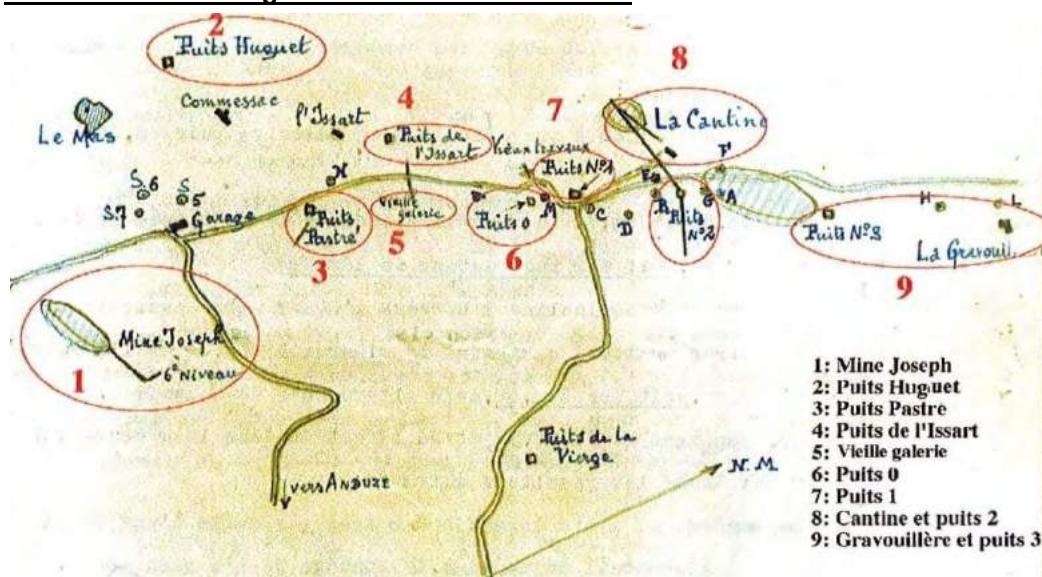
Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

1998/06/10 : dossier de renonciation aux concessions de la Croix de Pallières de Valleraube et de Pallières et Gravouillère (Union Minière France SA)²⁵⁷.

Le dossier comprend une annexe **Etat des lieux & travaux d'aménagement** (Union Minière-BUGECO).

Travaux de réaménagement et/ou de sécurisation

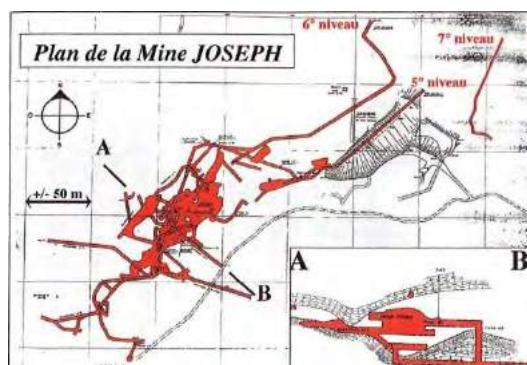


anciens travaux des concessions de la Croix de Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère (Dossier UM-BUGECO 1998, p. 10, CDP-001)

- mine Joseph ① : exploitation très ancienne d'un amas de pyrite, la phase la plus active se situant à la fin du 19^e. Dernière campagne de recherche en 1955 avant abandon définitif.

Travaux : démolition des bâtiments en ruine et foudroyage de tous les ODJ en 1990.

Réalisation, en 1996, d'une tranchée drainante (50 x 1 x 0,5 m), remblayée avec du granulat calcaire, pour tamponner l'exhaure acide du 6^e niveau.



anciens travaux de la mine Joseph (Dossier UM-BUGECO 1998, p. 14, CDP-001)

Réalisées après les travaux, les analyses de l'émergence indiqueraient l'absence "d'influence directe de la mine sur la minéralisation de l'eau du **Paleyrolle**". "Le ruisseau de Paleyrolle traverse un massif de roches pyriteuses en amont immédiat et au droit de la mine Joseph" et le dossier UM-BUGECO semble donc établir que "c'est la géochimie locale, de par la nature géologique et gîtologique du site qui influence la minéralisation très localisée du ruisseau".

Aucun impact géotechnique signalé, "l'exploitation de la mine Joseph [étant] limitée à une chambre de quelques dizaines de m de long".

- puits Huguet ② : un premier puits foncé au 19^e, abandonné après ennoyage puis remblayé ; un 2^e puits (13 m) foncé en 1918 et 2 galeries, également abandonnés après ennoyage. Travaux remblayés par les 'anciens'. Plus d'installations visibles.
- puits Pastré ③, puits de l'Issart ④, vieille galerie ⑤ : ces ouvrages très anciens ne sont connus que par les archives. Tous ces travaux ont été remblayés par les 'anciens'.

Travaux : le remblayage de la vieille galerie a été complété (1990 ?) ; il n'en subsiste aucune trace.

²⁵⁷: Arch. DREAL 6.2.10, CDP-001.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

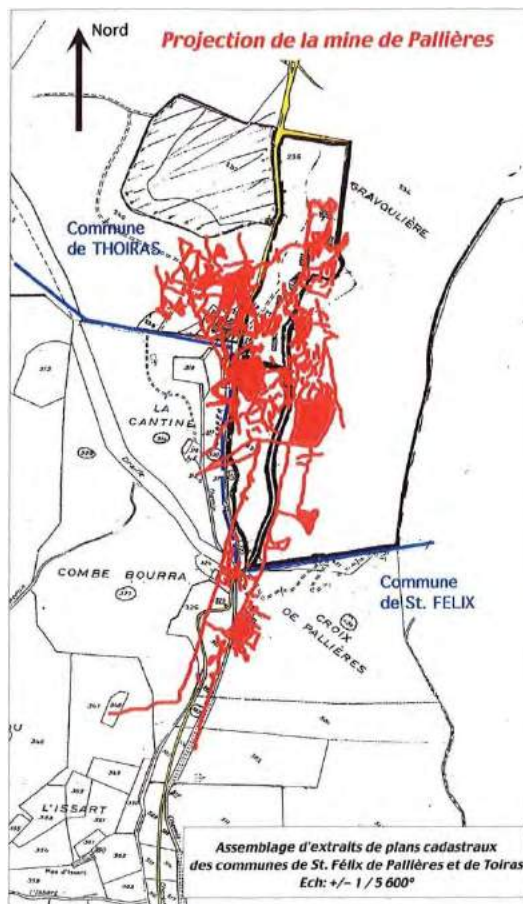
- puits n° 0 ⑥ : foncé en 1917, le puits de recherche n° 0 ne donne pas de résultats intéressants. Il a été remblayé par les 'anciens'.
- puits n° 1 ⑦ : foncé en 1911, le puits n° 1 (140 m) est abandonné faute de résultats. Il sera repris après 1945 pour l'évacuation du minerai du gisement de Pallières.

Travaux : le puits est remblayé en 1990 et ses environs sont végétalisés par l'ONF en 1995.

- Cantine et puits n° 2 ⑧ : exploitation d'un amas de calamine à la Cantine, abandonnée en 1884, après épuisement du gîte. Reprise des recherches en 1911 par le fonçage du puits n° 2 (50 m) et le creusement de 2 TB. Faute de résultats, le site est alors définitivement abandonné et remblayé. **Travaux** : remblayage complémentaire sur le site de la cantine (1990 ?) ; il n'en subsiste aucune trace.

- Gravouillère, puits n° 3 et puits n° 3 bis ⑨ : il s'agit du gîte le plus important du groupe de Pallières dont l'exploitation a commencé en 1911. La communication établie entre les puits n° 1 et n° 3 marque la période la plus active de l'exploitation, de 1945 à 1971, date à laquelle le gîte est épuisé.

Travaux : le puits n° 3 bis a été remblayé dès la fin de l'exploitation. "Le puits n° 3 a été remblayé en 1990, après démolition de la dalle de couverture. Il ne subsiste rien de ce site et de l'ancien carreau de la mine situé sur une plateforme de stérile".



anciens travaux de la mine de Pallières
(Dossier UM-BUGECO 1998, ann. 6, CDP-001)

Le dossier rappelle également :

- les travaux dits de la Ferrière (1874-1901), qui correspondent, en fait, au site décrit plus haut comme les mines de pyrite de la Gravouillère. "Il ne subsiste que deux galeries qui sont progressivement absorbées par le développement de la carrière Ruas"
- le site du puits de la Vierge "uniquement cité dans les archives à propos d'une campagne de reconnaissance par sondages du flanc Est du granite de Pallières. Il n'existe aucune trace de ce puits sur le terrain."

Le traitement de la digue à stérile fait l'objet d'un développement particulier.

Situation avant travaux : "une érosion éolienne et des ravinements prononcés cumulés à une érosion mécanique par des ... véhicules ... a entraîné une inversion de la pente de la digue du côté Nord-Est. La modification de la direction du ruissellement vers l'extérieur accentuait ce phénomène et provoquait une source de pollution non négligeable. En effet, la pyrite ayant été rejetée à certaines époques dans les stériles, ceux-ci ont un pH acide et augmentent donc considérablement la solubilité du zinc et du plomb.

...

La pollution est très sensible en aval immédiat de la digue mais disparaît très rapidement dès que l'on s'en éloigne.

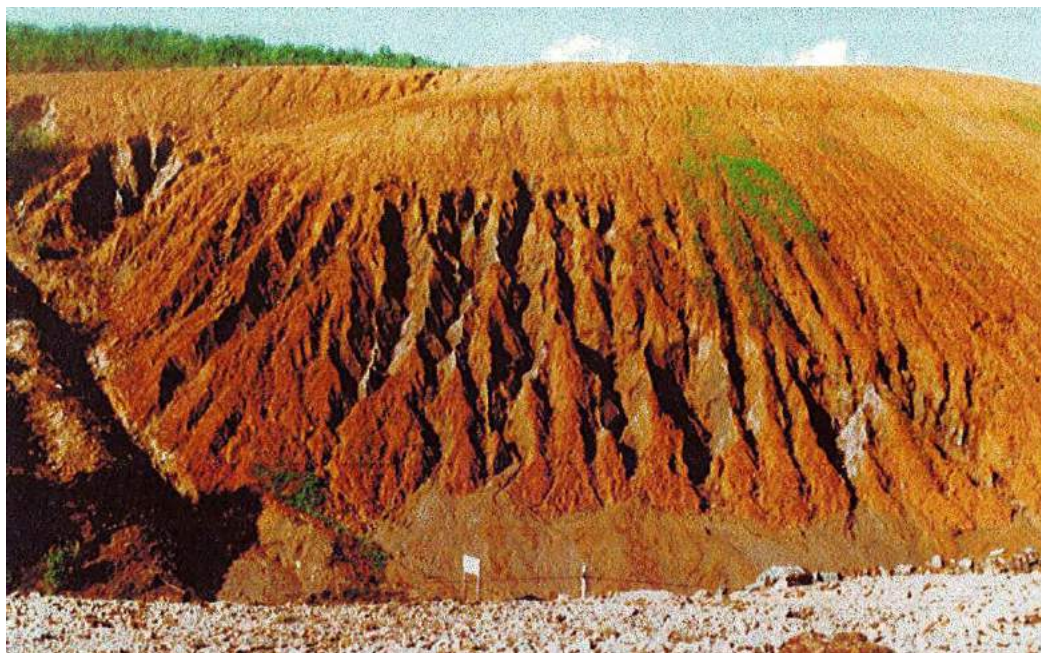
En plus de cette nuisance, il faut signaler la formation régulière de nuages de poussières qui affectaient le voisinage jusqu'au hameau de St-Félix."

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

Le dossier détaille ensuite :

- les études préliminaires (1994-1995), levé topo, sondage piézométrique avec carottage partiel et analyse des matériaux de la digue,
- la méthodologie proposée qui "*compte tenu de la présence de métaux lourds*" vise à limiter au maximum la percolation des eaux favorisant la mobilisation et la dispersion de ces métaux par le ruisseau situé en aval de la digue : collecte et drainage des eaux de ruissellement, reprofilage et confinement du plateau et des digues par 0,3 à 0,5 m de terre argileuse "*peu perméable*" issue des terrains voisins et végétalisation.
- la première phase des travaux (début 1995),
- la deuxième phase des travaux qui, en 1996, s'est déroulée après des précipitations exceptionnelles qui ont conduit à un ravinement important des flancs de la digue.



état de la digue à stériles de la Croix de Pallières après les orages de 1996
(Dossier UM-BUGECO 1998, p. 32, CDP-001)

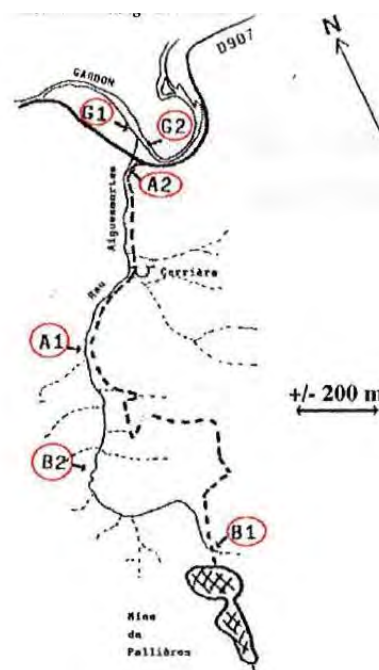
Le dispositif sélectionné pour combattre l'érosion avant stabilisation de la végétalisation est un "*tapis biodégradable constitué de 10 couches de fibres de bois, chacune préensemencée.*"

L'ensemble est protégé par un filet de jute et fixé sur le sol ..."

Impact sur les eaux

Les eaux du ruisseau d'Aiguemortes ont été suivies de décembre 1994 à mai 1997. Les analyses (conductivité, Zn, Pb Cd) ont été effectuées par le laboratoire Europe Sols et figurent en annexe dans le dossier.

"En dehors du point en aval immédiat du site d'exploitation (B1), le ruisseau Aiguemortes peut être considéré comme ayant une qualité bonne à passable. Le point B1 ne coule qu'en saison pluvieuse et montre une qualité passable à médiocre mais la qualité remonte très vite en aval."



ruisseau d'Aiguemortes, points de prélèvements

(Dossier UM-BUGECO 1998, p. 32, CDP-001)

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- 1998/06/30** : la Sté Union Minière France S.A. (ex Sté des Mines et Fonderies de zinc de la Vieille Montagne) demande l'autorisation de renoncer aux concessions de la Croix de Pallières, Pallières et Gravouillère et Valleraube²⁵⁸.
- 1998/11/16** : courrier Mairie de Thoiras à la DRIRE : avis sur le dossier de renonciation des concessions de la Croix de Pallières, Pallières et Gravouillère et Valleraube²⁵⁹.
- Avis favorable sous réserve :
- de l'achèvement des travaux ONF,
 - de la mise en place d'une surveillance de l'évolution géotechnique de la digue à stériles,
 - de la mise en place, avant toute cession de la parcelle sur laquelle est située la digue, de servitudes portant sur l'usage des terrains, la surveillance du piézo, la surveillance et l'entretien des fossés latéraux et de le la buse d'évacuation des eaux.
- Il convient de remarquer que les communes de Tornac, Anduze et St-Félix-de-Pallières ont émis un avis favorable sans réserves.
- 1998/11/16** : courrier Union Minière la Mairie de Thoiras : réponse à l'avis sur le dossier de renonciation des concessions de la Croix de Pallières, Pallières et Gravouillère et Valleraube²⁶⁰.
- En réponse aux inquiétudes de la commune de Thoiras, UM propose d'imposer des servitudes sur la parcelle 237 (digue) et s'engage à une surveillance et un entretien de la digue pour une durée de 5 ans, à compter du 01/01/1999. Le suivi de la végétalisation fera l'objet d'un contrat de sous-traitance avec l'entreprise Ruas (carrières) chargée de l'entretien de la digue.
- UM propose également de céder cette parcelle à la commune.
- 1999/01/25** : AP prenant acte de l'arrêt définitif des travaux sur la concession de la Croix de Pallières, assorti de prescriptions de mesures complémentaires (AP1)²⁶¹
- Ces mesures complémentaires portent sur les servitudes réelles et perpétuelles imposées sur la parcelle contenant la digue à stérile (morcellement, restrictions d'usage, etc) et une convention de surveillance et d'entretien de l'ouvrage pour une durée de 5 ans²⁶².
- AP donnant acte à la Sté Union Minière France S.A. de sa déclaration d'arrêt définitif des travaux sur les concessions de Valleraube et de Pallières et Gravouillère (AP2)²⁶³
- 1999/07/06** : AP donnant acte à la Sté Union Minière France S.A. de sa déclaration d'arrêt définitif des travaux sur les concessions de la Croix-de-Pallières et de Valleraube (AP2)²⁶⁴.
- 1999/12/17** : rapport [favorable] de la DRIRE²⁶⁵ sur la demande de renonciation présentée par la Sté Union Minière France S.A. pour les concessions de la Croix-de Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère.
- "Le rapport présenté par la DRIRE ... constate l'absence de texte prononçant la mutation de la concession de Pallières et Gravouillère à la Sté des mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne devenue par la suite Union Minière France S.A., puis UMICORE S.A."*²⁶⁶
- 2000/03/30** : avis [défavorable] du Département Techniques du Sous-Sol (Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie) sur le rapport de la DRIRE²⁶⁷ portant sur la renonciation des concessions de la Croix-de Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère.
- L'inscription des servitudes grevant la parcelle occupée par le dépôt de stériles au registre des hypothèques constituerait une garantie insuffisante de la surveillance et de l'entretien de cet ouvrage.
- Il conviendrait que ce site soit repris par une collectivité locale.

²⁵⁸. 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, pp.52 et 59.

²⁵⁹. Arch. DREAL 6.2.10, CDP-060.

²⁶⁰. Arch. DREAL 6.2.10, CDP-055.

²⁶¹. 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.63.

²⁶². Arch. DREAL 6.2.10, CDP-040.

²⁶³. 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.59.

²⁶⁴. 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.52.

²⁶⁵. Arch. DREAL 6.2.10, CDP-008.

²⁶⁶. 2014, J.C Picot, R. Cochery, Rapport final. BRGM/RP-61130-FR, p.59.

²⁶⁷. Arch. DREAL 6.2.10, CDP-042.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

La mesure 'durable' du niveau piézo dans le dépôt constitue un élément essentiel de la surveillance de la stabilité de l'ouvrage.

Il conviendrait de vérifier la légalité de cette délégation à un particulier de la surveillance et de l'entretien en vue de sauvegarder la sécurité publique.

Le dossier du concessionnaire semble sous-estimer les risques géotechniques liés aux anciens travaux, notamment ceux de la mine Joseph sous la D133 [erreur de superposition jour-fond ?, cf. SIG recalé].

2000/07/20 : réponse de la DRIRE²⁶⁸ à l'avis [défavorable] du Département Techniques du Sous-Sol (DTSS) sur le rapport portant sur la renonciation des concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère.

Réfute les objections de la DTSS et indique que "*l'inscription au registre des hypothèques de clauses particulières n'a pour objectif que de garder trace des contraintes liées à la nature du site, lequel a fait l'objet, par ailleurs, d'une inscription dans le répertoire des sites et sols pollués*".

2001/02/28 : note de la DTSS à la DRIRE²⁶⁹ portant sur le dossier de renonciation des concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère.

En vue de donner un avis définitif sur le dossier de renonciation, la DTSS demande, notamment, des précisions sur :

- la hauteur de recouvrement des terrains au-dessus de la mine Joseph, le risque présenté par une chambre de très grande dimension qui semble se trouver sous la D133 [erreur de superposition jour-fond ?, cf. SIG recalé],
- la présence d'une revanche (et sa hauteur éventuelle) au bord de la plateforme du dépôt de de stérile de la mine de Pallières et sur l'organisation de l'évacuation des eaux météoriques (vers le drain ou vers les fossés latéraux).

2001/03/07 : courrier de G. Hyland à la DDAF²⁷⁰ signalant la présence de dépôts de couleur orangée dans le ruisseau du Paleyrolle intervenue après de fortes précipitations en septembre.

2001/03/07 : courrier de la DRIRE à BUGECO²⁷¹ confirmant la réalisation, aux frais de BUGECO, d'investigations complémentaires à la suite du signalement de la présence de dépôts de couleur orangée dans le ruisseau du Paleyrolle.

Ces investigations (3 campagnes, 4 points de prélèvement sur une durée d'un an) devront déterminer l'éventuel impact de la mine Joseph sur la qualité du ruisseau de Paleyrolle.

2001/10/22 : courrier de UMICORE à la DRIRE²⁷² apportant un complément d'information (réponses à la note DTSS du 28/02/2001 ?) sur :

- mine Joseph : la chambre a été partiellement remblayée (cote 281,5) pour en exploiter la partie supérieure. La hauteur de recouvrement serait donc de 53 m pour une hauteur ouverte de l'ordre de 6 m.
UMICORE signale également une erreur d'échelle dans la superposition jour-fond des travaux souterrains. La nouvelle projection proposée éloigne les travaux de la D133 [l'échelle de cette nouvelle superposition jour-fond ne paraît pas plus exacte, cf. SIG recalé].
- dépôt de stériles de St-Félix-de-Pallières : UMICORE transmet une note de calcul établissant des capacités d'évacuation des fossés périphériques et de la buse qui permettraient au site de résister à des précipitations torrentielles supérieures à 182 mm/h pendant trois heures.

2002/07/16 : courrier de UMICORE à la DRIRE²⁷³ confirmant la poursuite du programme d'investigations du ruisseau du Paleyrolle et la désignation d'une "*société tierce pour rédiger le rapport de synthèse, reprenant les investigations conduites de 1995 à 1997, ainsi que celles effectuées récemment en 2001 et 2002*". UMICORE envisage de confier cette mission à INERIS.

²⁶⁸ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-041.

²⁶⁹ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-052.

²⁷⁰ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-015.

²⁷¹ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-014.

²⁷² : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-045.

²⁷³ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-009.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de la Croix-de-Pallières, de Valleraube et de Pallières et Gravouillère

- 2002/10/11** : courrier de UMICORE à la DRIRE²⁷⁴ signalant des dégâts concernant, notamment, le flanc Nord de la digue à stériles, à la suite des intempéries du mois de septembre.
- 2003/02/10** : rapport INERIS²⁷⁵ : Synthèse des données relatives à l'ancienne mine Joseph et avis pour fermeture du dossier.
L'étude porte exclusivement sur le risque sanitaire potentiel "*constitué par les usages effectifs des eaux du ruisseau du Paleyrolle. C'est pourquoi l'INERIS recommande soit d'effectuer une évaluation des risques sanitaires sur les usages réels, soit de restreindre les usages dans leur globalité, en établissant des restrictions d'usage.*"
- 2003/03/26** : dans un CR de réunion UMICORE, BRGM et DRIRE portant sur les résultats du rapport INERIS²⁷⁶, il est retenu que :
- UMICORE fera réaliser une évaluation des risques sanitaires sur les eaux de surface depuis le pont du CD 133 jusqu'à la confluence Paleyrolle-Ourne, remise du rapport fin septembre 2003,
 - la DRIRE propose de dissocier l'instruction de la renonciation de la concession de Valleraube (mine Joseph) de celles de Pallières et Gravouillère et de la Croix de Pallières qui peuvent être poursuivies sans attendre.
- 2004/03/19** : arrêté de renonciation²⁷⁷ de la Sté UMICORE S.A. (ex Union Minière France S.A.) à la concession de la Croix-de-Pallières.
- 2004/05/18** : arrêté de renonciation²⁷⁸ de la Sté UMICORE S.A. (ex Union Minière France S.A.) à la concession de Pallières et Gravouillère.
- 2004/06/18** : rapport INERIS²⁷⁹ : Synthèse des données relatives à l'ancienne mine Joseph et avis pour fermeture du dossier.
L'étude constate un risque "naturel" élevé lié à la nature minérale du massif pyritique.
Recommandations : pas de restrictions ou de mesures particulières concernant les usages directs de l'eau du ruisseau ; aucune restriction particulière sur les usages indirects de ces eaux en dehors d'une activité de pêche assez improbable, compte tenu du débit du Paleyrolle.
- 2004/11/26** : dans une note portant sur la situation de la concession de Valleraube²⁸⁰, la DRIRE s'appuie sur le rapport INERIS pour "*relever, dans la zone d'étude, l'absence de risques importants susceptibles de mettre en cause la sécurité des biens et des personnes, selon la formulation reprise à l'art. 91 du Code Minier. ...*"
L'EDR conduite par INERIS pour le compte d'UMICORE a confirmé le caractère acceptable des risques liés à l'usage direct de l'eau du ruisseau du Paleyrolle à l'aval de la mine Joseph. Pour ce qui est des risques liés aux activités de loisir et de jardinage ..., ils apparaissent 'noyés' dans le risque naturel induit par la nature minérale du massif pyritique et les concentrations en As et métaux présents naturellement. ..."
En conséquence, la DRIRE propose :
- de finaliser la demande de renonciation de la concession de Valleraube,
 - de transmettre l'EDR à la DDAF en lui laissant le soin d'apprécier l'opportunité d'informer les communes de St-Félix-de-Pallières et de Tornac,
 - de transmettre l'EDR à GEODERIS.
- 2005/04/14** : arrêté de renonciation²⁸¹ de la Sté UMICORE S.A. (ex Union Minière France S.A.) à la concession de Valleraube.

²⁷⁴ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-053.

²⁷⁵ : Synthèse des données relatives à l'ancienne mine Joseph et avis pour fermeture du dossier. Rapport INERIS DRC-03-42956/DESP-R01b, p. 25.

²⁷⁶ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-010.

²⁷⁷ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-049.

²⁷⁸ : Arch. DREAL 6.2.10, PAG-002.

²⁷⁹ : Evaluation détaillée des risques sanitaires liés aux eaux de surface du ruisseau de la Paleyrolle, s'écoulant depuis le pont du CD133 jusqu'à la confluence avec l'Ourne. Rapport INERIS DRC-04-59605/DESP-R01a, p. xx.

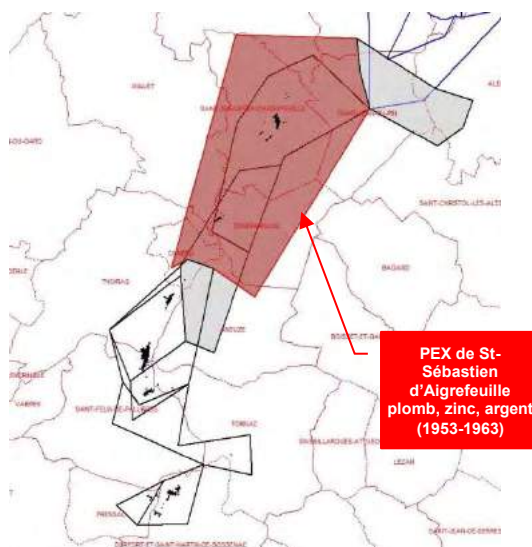
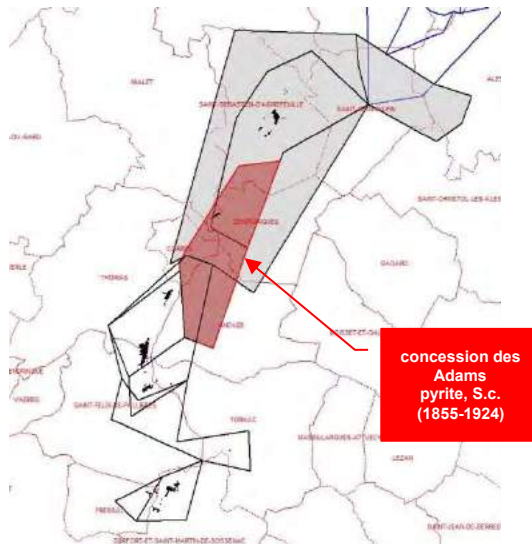
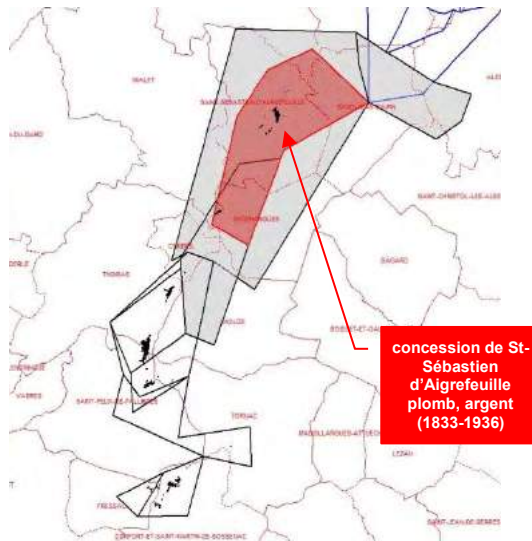
²⁸⁰ : Arch. DREAL 6.2.10, CDP-004.

²⁸¹ : Arch. DREAL 6.2.10, VAL-002.

ANNEXE 1

Etude historique : Concessions de Saint-Sébastien-d'Agrefeuille et des
Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien
d'Agrefeuille

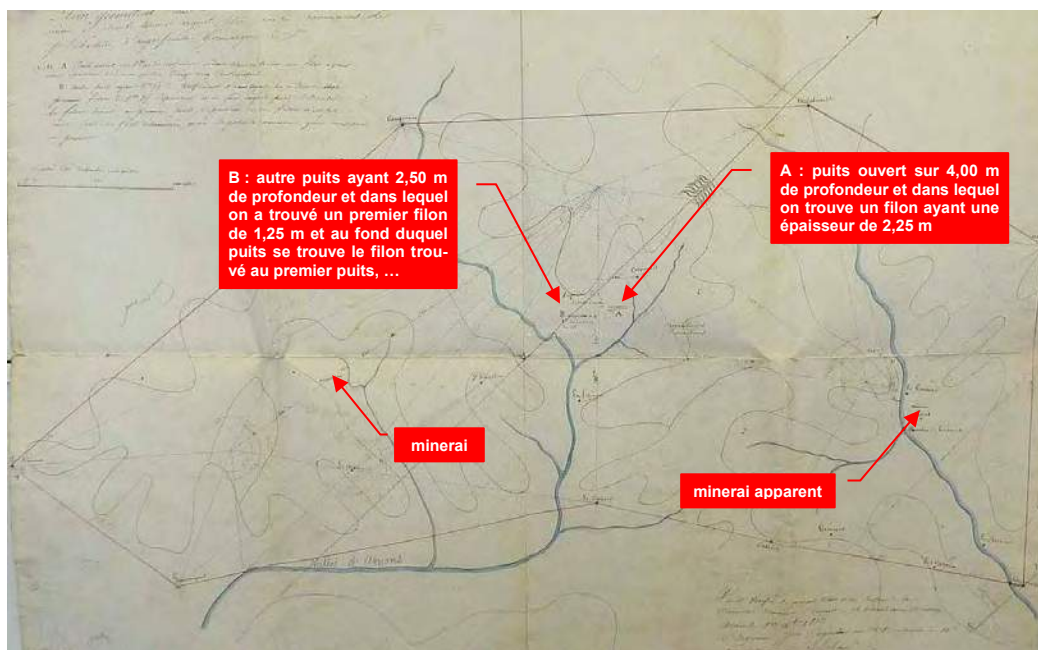
Annexe 1- Étude historique
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- 1738 :** dans son ouvrage de référence portant sur la géologie du Gard¹, Emilien Dumas rappelle l'histoire du site : *"Le gîte de Carnoulès [appelé également gîte de St-Sébastien-d'Aigrefeuille] présente des traces d'anciens travaux importants ; à 1 km au-dessous du château ruiné d'Aigrefeuille on voit, dans le ruisseau d'Amous, les restes d'une ancienne usine où le minerai devait être bocardé et même fondu, si l'on en juge par les scories qui se trouvent aux alentours. Ces travaux furent abandonnés en 1738"*. Ces travaux sont également mentionnés dans un rapport du Service des Mines datant de 1891² (état des lieux après la faillite, en 1881, de la Sté des mines de plomb argentifère de Carnoulès).
- Il convient également de signaler, au lieudit La Fabrègue, la présence d'une ancienne affinerie d'argent, dite moulin de l'Argent, datant du 17^e siècle³. Ce bâtiment pourrait avoir un lien avec les exploitations voisines de plomb argentifère.
- 1776 :** *"... En remontant d'Anduze vers St-Sébastien, nous avons trouvé, au-dessus du pont de cet endroit, une mine de plomb & argent sur le bord de la rivière, où il y eut quelques travaux ; mais comme ils sont comblés, nous n'avons pu y observer rien d'essentiel."*⁴
- 1823 :** Dans sa description du Règne minéral dans les environs d'Anduze⁵, Viguier mentionne, *"En suivant la chaîne [des Palières], on en rencontre encore [de l'argent uni à du plomb sulfuré] dans quelques endroits ; mais la baryte n'y sert pas toujours de gangue. On en a trouvé à la Parade, à Carnoulès et à St-Jean-du-Pin. La mine de Carnoulès a été exploitée avant l'époque où M. de Genssane parcourut le Languedoc ; depuis elle est abandonnée, quoique d'une grande richesse."*
- 1833/10/01 :** la concession des mines de plomb argentifère de St-Sébastien-d'Aigrefeuille est instituée par l'Ordonnance Royale du 1^{er} octobre 1833, au profit de MM. Crozet, Doyat, Gardès et Meynadier et consorts.



1832, demande de concession, éch. 1/1 000 (arch. DREAL 5.4.10, SSA-022)

¹ : 1876, DUMAS Emilien, Statistique géol., minéral., métal. et paléontologique du Département du Gard, Arthus Bertrand, Paris ; tome III, 4^e partie : Itinéraires minéralogiques, p. 450. "documents AGAR 2003 (<http://www.geolales.net>)"

² : 1891, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-079, p. 1.

³ : 1989, WIENIN Michel, base Mérimée, IA00128669.

⁴ : 1776 de Genssane, Histoire naturelle de la province de Languedoc, partie minéralogique et géoponique, tome premier Montpellier, p. 244.

⁵ : 1823, A. L. G. VIGUIER, Notice sur la ville d'Anduze et ses environs ..., Paris, p. 218.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

D'une superficie initiale de 1 412 ha, la concession porte sur les communes de St-Sébastien-d'Aigrefeuille, Générargues, Saint-Jean-du-Pin, Saint-Paul-la-Coste et Mialet. Le cahier des charges⁶ annexé à l'Ordonnance Royale indique, notamment (art. 12) , que *"les concessionnaires ne pourront établir des usines pour le traitement des minerais exploités qu'après avoir obtenu à ce sujet une autorisation spéciale dans la forme déterminée par les articles 70 et suivants de la loi du 21 avril 1810"*.

Le plan topographique datant de 1832 indique les limites de la concession demandée ainsi que la position des 2 puits de prospection et des filons découverts.

1835 : Emilien DUMAS rapporte que : *"les concessionnaires firent pratiquer dans ces mines quelques travaux pour l'extraction du minerai : 200 tonnes furent extraites et convoyées à Cendras où l'on avait établi une usine pour traiter ce minerai d'une manière particulière : on devait le réduire avec toute la gangue, car celle-ci, de nature quartzreuse et excessivement dure, offrait beaucoup de difficultés pour la préparation des schlicks. Mais les essais ne répondirent pas au résultat qu'on attendait de ce nouveau moyen"*⁷.

L'information est reprise dans les mêmes termes par le Service des Mines dans un rapport déjà cité datant de 1891⁸.

L'exploitation de la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille est abandonnée et ne reprendra qu'en 1852 ⁹ .

1844 : vente de la concession de St-Sébastien-d'Aigrefeuille à la Sté Commandite Liénard & C^{ie}, Alès.

1852 : le rapport de 1891¹⁰ signale, enfin, que : *"en 1852, la Sté des mines de plomb argentifère de Carnoulès devint amodiataire et exploita les mines de St-Sébastien."*

Un grand nombre de chantiers furent mis en exploitation ou en recherche par cette C^{ie} au-dessous du hameau de Carnoulès en descendant de ce village jusqu'à la fonderie construite à côté pour le traitement des minerais et des galeries furent établies de ce côté à 9 niveaux différents. Sur la rive gauche du ruisseau d'Amous, au Pantel, deux grandes galeries furent ouvertes en plein minerai.

Cette période de l'exploitation est également décrite par Emilien Dumas¹¹ :

"Le grès de Carnoulès est chargé de galène argentifère sur une épaisseur de 4 m. Il a été reconnu sur un km² ; il repose sur un grès non chargé de minerai mais qui contient quelques parcelles de fer sulfuré. Ce grès contient 12% d'un plomb riche à 2 millièmes environ d'argent. Tous les travaux se font à ciel ouvert ; 10 ouvriers sont occupés à exploiter cette couche de grès qui affleure à la surface du sol et qui forme la partie inférieure du trias.

Une usine a été construite à côté pour le traitement des minerais. Ceux-ci sont cassés, puis broyés au laminoir par une machine à vapeur de 60 chevaux, et, après qu'ils ont été convertis en poussière et blutés, ils sont passés aux tables à secousses au nombre de six.

Les schlamms se rendent dans six bassins successifs d'épuration communiquant par des siphons et alimentés par une pompe à eau que la machine met en jeu. Ces schlamms seront traités plus tard avec des alquifoux.

Les schlicks sont grillés dans un fourneau à réverbère et puis fondus dans un fourneau viennois, avec addition de menus fers.

L'usine consomme 16 t environ de minerai par jour et produit, en 24 h, 950 kg de plomb qui sont envoyés à Marseille pour y être traités par le procédé Pattinson, puis coupellés.

⁶ : 1833, cahier des charges annexé à l'Ordonnance Royale du 01/10/1833, arch. DREAL 5.4.10, SSA-029, p. 3.

⁷ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minière, chapitre III, terrain triasique, pp. 180-182.

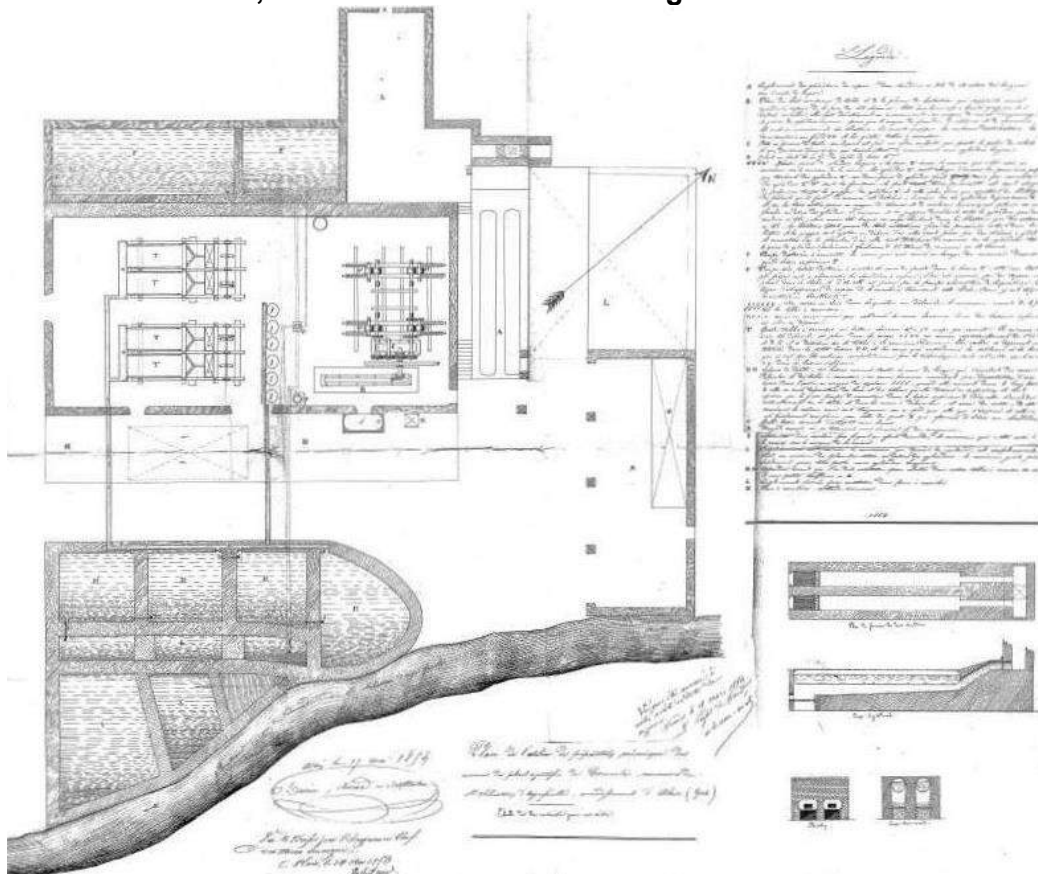
⁸ : 1891, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-079, p. 1.

⁹ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, p. 3.

¹⁰ : 1891, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-079, p. 2.

¹¹ : 1876, DUMAS Emilien, ... tome III, 3^e partie : exploitations, industrie minière, chapitre III, terrain triasique, pp. 180-182.

Annexe 1- Étude historique
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



1854, atelier de préparation mécanique des minerais de plomb argentifère de Carnoulès (coll. part.)

1854/04/25 : le PV de visite du SdM¹² indique que, à St-Sébastien d'Aigrefeuille, "... tous les travaux se font à ciel ouvert : 10 ouvriers sont occupés à exploiter une couche de grès quartzueux à gros grains, qui paraît appartenir au trias et qui affleure à la surface du sol : cette couche renferme 12% d'un plomb riche à 2 millièmes environ d'argent. ...

Les exploitants ont fait à Carnoulès, dans le voisinage du chantier actuel, plusieurs puits de recherche de 4 à 5 m de profondeur, qui ont reconnu la couche métallifère dans des circonstances de richesse analogues à celles du chantier en activité".

1855/05/05 : la concession des mines de pyrite de fer des Adams est instituée au profit des sieurs Clément-Gustave Reidon et Louis Arnasson, réunis en société.

L'attribution de cette concession est appuyée par trois zones de travaux antérieurs¹³ :

- près du hameau de la Parade, sur le versant Nord-Est du col, dans le chapeau de fer situé à 60 m du col, rive droite du ruisseau de la Parade,
- sur le versant Sud-Ouest du col, à 200 m environ du mas de Pradinas,
- au lieu-dit la Baraquette, à 500 m du moulin des Adams, le long de la route nationale 107.

1855/08/01 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM¹⁴ : "... sur les limites occidentales de la concession, vers Générargues, on a ouvert une large tranchée dans d'anciens travaux et on a reconnu une très belle étendue de couche métallifère de 4 m de puissance. On dispose tout pour ouvrir de grandes galeries en direction perpendiculaires à cette tranchée, qui seraient groupées du côté de l'Est. ... "

¹² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1854-04-25 PV visite SSA).

¹³ : 1958, BERNARD André. Contribution à l'étude de la province métallifère sous-cévenole, thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy, tome I, p. 233.

¹⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1855-08-01 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1855/08/01 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM¹⁵ : "... une large tranchée continuée par une galerie a été ouverte en travers de la couche métallifère et deux galeries en direction, l'une de 40 m à droite et l'autre, de 25 m, à gauche

Deux autres chantiers sont aussi établis en bas de deux petits puits qui [illisible] la couche dont l'un en direction et l'autre suivant l'inclinaison montante ; enfin, on a ouvert en dessous du puits une tranchée qu'on va prolonger en galerie de niveau de manière à reprendre le bas du puits.

Tels sont, avec l'excavation à ciel ouvert, les chantiers en activité dans la concession de St-Sébastien et qui occupent environ 160 ouvriers. ... "

1856 : l'exploitation des mines de pyrite des Adams est abandonnée par les concessionnaires¹⁶.

1857-1862 : MM. Savornin, Chavanon et consorts¹⁷ reprennent quelques grattages au Pradinas et à la Baraquette¹⁸ (1 750 t de minerai).

La couche de la Baraquette était "lenticulaire et irrégulière (puissance max. : 0,75 m). Les travaux furent conduits en galerie et grattages à quelques m au-dessus de la route 107, puis à ciel ouvert aux niveaux + 20 et + 50, dans les couches redressées.

Une cinquantaine de tonnes de minerai pyriteux à 48% S furent extraites de ces travaux".¹⁹

Les travaux réalisés sur l'indice de Corbès pourraient dater de la même époque : "en poursuivant vers le Sud-Ouest, on reconnaît plusieurs anciennes attaques dans le granite, quelques tas de déblais et, en arrivant au-dessus de la gare de Corbès, l'entrée d'une galerie qui s'enfonce dans le granite en direction N.70°E, sur une dizaine de m".²⁰

1857/04/18 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM²¹ de : "... la mine de plomb argentifère de Carnoulès, où se trouve aussi une préparation mécanique et une fonderie. ...

Les travaux de la mine sont peu étendus parce que le gîte, qui est un simple banc d'arkose, a une grande épaisseur, 3 à 4 m, et qu'on procède par galeries et remontées à grande section, dont l'avancement est très lent à cause de la dureté excessive de la roche. ...

Il y a 3 niveaux d'attaque.

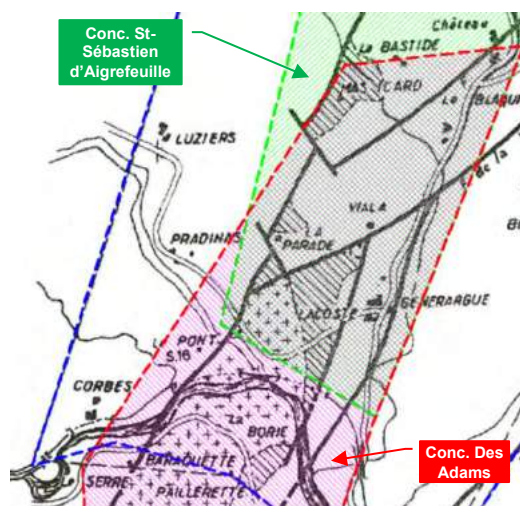
Le niveau inférieur ou n° 1 qui se compose comme suit : galerie Est (56m), galerie Ouest (30 m), tranchée (26,60 m), remontée n° 1 Est (21 m), remontée n° 2 Est (19,40 m), remontée n° 3 Est (8,60 m), remontée n° 4 Est (4 m), descente Ouest (12 m).

Le niveau n° 2 comprend : tranchée (15,20 m), galerie Ouest (9 m), remontée (25 m).

Le niveau n° 3 comprend : tranchée (20 m), galerie Ouest (40 m).

Il y a dans l'intérieur de la mine 50 ouvriers ...

Le plan de la mine n'existe pas, mais les travaux sont assez développés pour exiger maintenant l'exécution de ce plan. ..."



Localisation des travaux, concession des Adams (1958 BERNARD, extrait fig. 68)

¹⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1856-08-25 PV visite SSA).

¹⁶ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 233.

¹⁷ : 1989, WIENIN Michel, base Mérimée, IA00128292 et IA00128293.

¹⁸ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 233.

¹⁹ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 243.

²⁰ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 242.

²¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1857-04-18 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1858/05/18 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM²² : “ ...

Mine : on continue l'exploitation du chantier principal au n° 2 et n° 1. On a pris en dessous du niveau n° 1, une descente et une galerie de niveau parallèle à la voie principale du n° 1. Le gîte est découpé en piliers de 18 m de côté. Un barrage pyriteux qui descend obliquement suivant une direction NE-SO interrompt le minerai. Il y a 50 mineurs au rocher. ... ”

Au Pantel, on a commencé une galerie en direction dans le grès du trias plombifère. C'est la même couche qu'au chantier principal, mais le minerai est moins abondant. Un peu plus loin, au lieu-dit Vallat de l'Homme, on a trouvé, dans les calcaires inférieurs du Lias, des affleurements de galène [illisible] semblables à celles de Pallières. ...

Laverie : ... On a établi 6 tables dormantes, mais elles fonctionnent mal ; j'ai constaté que la majeure partie du plomb était perdue. Le classement des gros sables et celui des sables fins ne se font pas. Il est fâcheux que cette usine soit livrée à un contremaître qui reconnaît lui-même son insuffisance. Plus de la moitié du plomb et de l'argent sont perdus à Carnoulès. Le manque d'eau pour le lavage et le mauvais système de préparation mécanique placent cette mine dans une fâcheuse position.

...

Le plan de la mine n'est pas levé. Il serait bon qu'il le fût. ...”

1859/04/14 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM²³ : “... L'attaque du Pantel a été continuée, il y a deux chantiers dont le plus avancé a une dizaine de m. On y trouve d'assez bon minerai, les zones de galène y alternent avec des zones pyriteuses et on observe des coupures NNE-ONO qui paraissent enrichir la roche. De l'autre côté du ruisseau, la couche se montre et on a trouvé du minerai au même niveau.

Aux chantiers de l'usine, l'exploitation continue. Au n° 1 à gauche un chantier à l'avancement dans la galerie inférieure et un en remonte [illisible] de la bande pyriteuse (NE magnétique) qui coupe le gîte. 2 autres chantiers marchant l'un vers l'autre dans deux galeries parallèles communiquant et séparées par un mince pilier. A droite, deux chantiers en dessous de la galerie inférieure.

Dans le n° 2, on pratique une remontée pour traverser le barrage pyriteux et communiquer avec le n° 3.

Au n° 3, un seul chantier en remonte, à côté des vieux travaux.

On a commencé à rentrer dans la mine les déblais stériles, on en forme des piliers solides. Ce travail se fait à forfait à raison de 80 F par mois pour tout le stérile du triage rentré dans la mine et murillé.

Il y a 48 mineurs, 5 manœuvres et 1 rouleur. ... 2 trieurs au rocher ..., 20 casseurs ..., une douzaine de trieurs

Les plans sont au courant, sauf quelques avancements qui ne sont pas rapportés ; j'en ai réclamé une copie pour mon bureau. ...

Il n'y a qu'un poste à la mine et à la laverie. Il y a 16 ouvriers à la laverie dont 7 gamins, 15 hommes au broyage, 4 hommes à la fonderie ... ”

1860/03/20 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM²⁴ : “... les chantiers actuels se sont agrandis en minerai et se sont multipliés en sorte qu'on peut beaucoup mieux juger du caractère que présente ce gîte singulier.

Travaux du Pantel : on a poussé un avancement qui a déjà une cinquantaine de m et commencé quelques descenderies sur la droite. A l'avancement, le minerai disparaît vers le toit, mais il est possible qu'on en laisse sous les pieds, il règne sur deux m de hauteur environ.

...

Travaux près de l'usine

...

²² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1858-05-18 PV visite SSA).

²³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1859-04-14 PV visite SSA).

²⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1860-03-20 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Nouvelles attaques : à 500 m environ plus loin vers le Nord-Est de nouveaux travaux ont été entrepris sur les indices métallifères fournis par le cassage aux affleurements et par d'anciennes ouvertures des mines.

Il y a 50 mineurs à Carnoulès, 12 au Pantel, 20 au n° 1, 4 au n° 3 perçant une cheminée au jour, 12 aux nouvelles attaques et aux recherches. 3 puits de 7 m sont foncés depuis le n° 3 en allant vers Pantel, le premier [illisible] a trouvé du minerai, les nouvelles attaques s'annoncent assez bien.

La préparation mécanique occupe 80 personnes ... La production a diminué notablement, la préparation mécanique est imparfaite. ... Les plans de la mine ne sont pas suffisants, je n'en ai pas copie."

1860/05/24 : publication de la demande en extension de la concession de mine de plomb argentifère de St-Sébastien d'Aigrefeuille, et en concession de mines métalliques dans les communes de Générargues, Corbès, Anduze et Thoiras²⁵ (demandes concurrentes de la S^{té} des Mines de plomb argentifère de Carnoulès et du sieur Hilarion Roux, Marseille).

1861/12/12 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM²⁶ : "... la mine n° 1 et la mine n° 2 ne sont pas exploitées par la nouvelle compagnie (la C^{ie} Daniel, Ricard et Bertholon a cédé à MM. Aubain, Pélissié et Langlois ; ceux-ci ont pris possession le 1^{er} août 1861). Les travaux sont limités par un barrage pyriteux dont la direction est Nord-Sud.

Mine n° 3 : les travaux sont suspendus pour attendre que l'avancement du n° 4 communique. Il reste à faire 8 m pour que cette communication soit établie. Il y a un chantier de recherche.

mine n° 4 : elle est à l'Est de la mine n° 3. On exploite par piliers et galeries. Les travaux ne sont pas réguliers, les galeries sont prises dans les parties riches du gîte. On laisse pour piliers les parties stériles ou peu riches. Il y a 2 chantiers en direction au Nord-Est et 3 au Sud-Ouest, 2 en remontée et 1 en descente. A 60 m à l'Est du n° 4, on a pris une galerie à travers-bancs qui servira à l'écoulement des eaux de la mine n° 4. Cette galerie commence à peine. Elle porte le n° 5.

A 100 m de l'entrée du n° 4 au Nord, il y a un chantier à ciel ouvert dit du puits Bastide.

Attaque Méjean à 30 m à l'Ouest du chantier Bastide. Il y a un chantier en galerie.

Attaque du puits Breton : à 120 m Sud-Ouest de l'attaque Bastide. C'est un puits qui a 3 m de profondeur actuellement. On arrive à la couche plombifère.

Attaque Pantel : trois chantiers dont 1 en direction, 1 en remonte et 1 en descente.

Attaque du puits Lacombe : à 200 m au Nord de l'attaque Pantel, il y a 4 chantiers dont 1 dans la couche. Elle est encore stérile.

Attaque Durand à 1 km au Nord de l'usine. On a fait là 3 puits et une galerie. L'un de ces puits a atteint la couche à 5,20 m de profondeur. Elle est stérile, pyriteuse. Les deux autres atteignent le gîte. Ils sont profonds chacun de 2 m environ. La galerie arrive au minerai, elle a 5 m de longueur, elle est précédée de 7 m de tranchée.

A Générargues, on a suspendu les travaux ; on se borne à trier le minerai extrait précédemment.

L'épaisseur de la couche est de 4 m environ à l'attaque Pantel, elle a 3 à 4 m à la mine n° 3 et n° 4, 3 à 3,50 m au puits Bastide.

Il y a en ce moment 85 mineurs, 37 manœuvres et forgerons, 5 employés. ... Il n'y a pas de registre d'avancement. Les plans sont au courant."

1863/01/21 : faisant suite à des travaux de recherche du côté de Générargues, les exploitants avaient sollicité (05/04/1856) une extension de 50 ha de la concession de la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, qui leur sera accordée le 21/01/1863²⁷.

²⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1860-05-20 affiche demande extension concession SSA).

²⁶ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1861-12-12 PV visite SSA).

²⁷ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1863-01-21 décret extension SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Une nouvelle société en commandite par action est fondée en 1863 ; elle porte le nom de Sté des Mines et Usines de plomb argentifère de Carnoulès (acte notarié du 28/01/1863).

1863-1866 : la concession des Adams est cédée à la Sté des Mines et Usines de Pallières, qui transforme le moulin des Adams "en soufflerie pour l'aérage des travaux souterrains et installation de broyage du minerai." Le concassage se trouverait dans la partie Est des bâtiments²⁸.

1864/09/08 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM²⁹ : "... la Sté Aubain et Cie n'existe plus depuis 1863. L'affaire a été reprise par une nouvelle compagnie sous la dénomination Picard et C^{ie}. L'exploitation de la mine a été reprise le 1^{er} janvier 1864. On a commencé d'abord par la mine n° 5, puis on est venu dans la mine n° 4.

Dans la mine n° 5, on a poussé seulement la galerie principale en direction. On a fait dans cette galerie à ce jour 38 m et l'on a pris une nouvelle remontée qui a été poussée à ce jour à 10 m.

Dans la mine n° 4, l'avancement de la galerie principale a été poussé de 15 m. En outre, on a fait une descenderie de 8 m. En outre on a pris deux chantiers en exploitation sur 6 m de largeur et qu'on a poussé de 7 m environ chacun. Enfin on a commencé une remontée qui a, à ce jour, 4 m.

La mine occupe en ce moment 24 mineurs et 4 manœuvres à l'intérieur et 6 ouvriers à l'extérieur pour le premier triage. En outre, le service de la mine occupe à l'extérieur 1 forgeron et son manœuvre. ...

Les plans sont au courant. Il y a un registre d'extraction au courant (le minerai est fondu sur place). Pas de registre d'avancement des travaux. ..."

1867/06/04 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³⁰ : "... On a foncé un petit puits près de la route qui a retrouvé le prolongement de la mine n° 1. On a alors ouvert une galerie à travers-bancs qui a rejoint le gîte et on pousse un chantier vers le puits.

Dans la mine n° 3, il y a 4 chantiers, 2 en direction, 1 en descente, l'autre en remontée. La couche de grès minéralisé a 3 à 4 m de puissance ... Il y a encore trois autres chantiers aux mines n° 4 et 5 ; ils n'offrent rien de particulier.

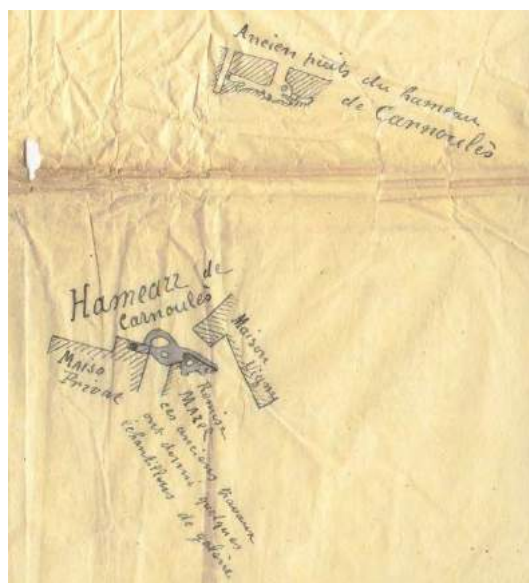
On a abandonné les recherches entreprises il y a dix-huit mois le long de la faille au village de Carnoulès.

A Générargues, on a repris les travaux faits autrefois pour la recherche du gîte en vue de l'extension de la concession. On a ouvert à ciel ouvert une grande tranchée en suivant 2 filons quartzeux qui renferment de la pyrite en assez grande quantité ; à droite, on a trouvé la couche de Carnoulès minéralisée. L'exploitation de cette partie est livrée à un entrepreneur.

Les plans sont au courant.

Observations générales : un AP en date du 30/01/1867 ordonnait aux concessionnaires des mines de Carnoulès

1. de construire un mur de soutènement le long du ruisseau pour empêcher les résidus solides du lavage d'être entraînés par les crues,



travaux de recherche dans le village de Carnoulès
(extrait plan 1877, doc ADEME - arch. DRIRE ?)

²⁸ : 1989, WIENIN Michel, base Mérimée, IA00128292 et IA00128293.

²⁹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1864/09/08 PV visite SSA).

³⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1867-06-04 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

2. d'établir un bassin d'épuration dans lequel les eaux ayant servi au lavage seraient décantées et clarifiées avant d'être jetées au ruisseau.

Ces travaux n'ont pas été exécutés et nous invitons le directeur de l'usine à se conformer aux prescriptions qui lui ont été imposées.”

1868/01/01 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³¹ : “... à la mine n° 3, on a continué à s'étendre à droite et à gauche ; on s'est mis en communication par un chantier montant avec les travaux supérieurs. On pousse au Sud un chantier en descente qui devra communiquer avec les travaux inférieurs de l'attaque Maffre. Au Sud-Ouest de la mine n° 3, on a commencé dans le courant de l'année dernière une nouvelle attaque, dite attaque Maffre, qui consiste aujourd'hui en une galerie à travers-bancs d'une vingtaine de m et un chantier montant de 10 à 12 m de largeur. Une cheminée de 5 m de profondeur donne l'aérage à ces travaux. La teneur en argent du minerai paraît être plus grande de ce côté que dans les travaux supérieurs. Enfin on a foncé un puits de recherche, dit puits Terrin, à 40 m au Sud-Ouest de la cheminée Maffre. On a traversé 4 m environ de terre végétale et on vient d'atteindre le banc de grès qui sert de toit à la couche métallifère. ...

Les plans sont au courant. ...”

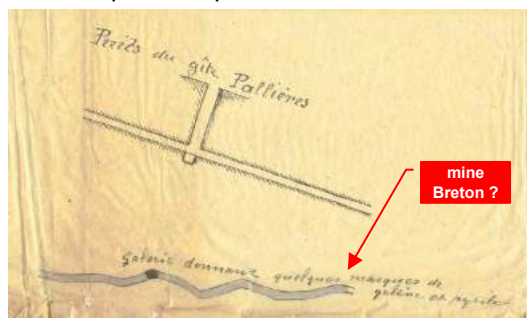
1869/04/21 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³² : “... Parties visitées : mine Maffre, mine n° 3, mine Breton.

On a rejoint par une galerie à travers-bancs la couche minéralisée que le puits Maffre avait fait reconnaître et on développe en direction à droite et à gauche. Un troisième chantier est dirigé en remonte suivant l'inclinaison. Le chantier de gauche ou du Sud se dirige vers un puits de recherche dit puits Bouché, récemment foncé.

A la mine n° 3, on marche en direction à droite et à gauche au niveau principal ; on a pratiqué un étage inférieur en descente et à ce niveau, une galerie est poussée vers le Sud, de façon à rejoindre prochainement la galerie Nord de la mine Maffre. De cette façon les travaux seront asséchés et tout le minerai passera par cette dernière et l'on pourra supprimer l'un des plans inclinés extérieurs.

Enfin, à un niveau beaucoup plus élevé, non loin du village de Carnoulès, on a ouvert une nouvelle mine dite **mine Breton** qui ne consiste encore qu'en une galerie à travers-bancs de 15 m et un avancement d'une dizaine de m dans la couche. La minéralisation de cette dernière avait été reconnue par un puits.

Les plans sont au courant. ...”



travaux de recherche près du village de Carnoulès
(extrait plan 1877, doc ADEME - arch. DRIRE ?)

1870/09/16 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³³ : “... Il n'y a rien de nouveau à signaler dans les travaux de la mine de Carnoulès. A cause de la section considérable des galeries, celles-ci n'avancent que très lentement. Les travaux de la galerie n° 3 et ceux de l'attaque Maffre sont en communication depuis l'année dernière et l'espace qui les sépare a été presque entièrement découpé par une série de galeries de niveau et de galeries remontantes ne laissant entre elles que les piliers nécessaires au soutènement du toit. Les avancements Ouest sont presque tous stériles et ont dû être arrêtés. Au niveau Maffre, l'avancement est devenu stérile à 60 m de l'entrée.

Cinq puits foncés du côté du Sud n'ont guère trouvé que des traces de galène, mais point de minerai exploitable. Il est donc urgent que des travaux de recherche sérieux soient poussés avec persévérance, pour découvrir de nouveaux quartiers. L'aménagement actuel est à peine suffisant pour assurer la marche de l'usine pendant 15 à 18 mois.

Les plans sont au courant. ...”

³¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1868/01/01 PV visite SSA).

³² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1869/04/21 PV visite SSA).

³³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1870/09/16 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1872/05/18 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³⁴ : "... Parties visitées : tous les travaux.

Il n'y a rien de nouveau à signaler aux mines n° 1 et 2. Les avancements sont arrêtés, la couche étant stérile et l'on se contente de recouper les piliers existants. La situation est la même aux mines n° 3 et 4 et à la mine Maffre.

Au n° 3, on fonce dans le mur un puits de recherche pour reconnaître le contact du trias et du granite. Ce puits a 6 m de profondeur et sera très prochainement au granite. Il est très probable qu'il ne donnera aucun résultat.

La mine n° 4 était abandonnée par suite du peu de solidité du toit et de la faible distance à laquelle les travaux se trouvaient de la surface. Le toit s'est éboulé sur une assez grande étendue ; les fragments qui en proviennent sont minéralisés et sont actuellement exploités à découvert.

Quelques-uns des vides pratiqués dans la couche sont considérables. Le toit est d'une solidité remarquable ; toutefois aujourd'hui que l'on recoupe les piliers aménagés dans le minerai, il importe surveiller le toit avec le plus grand soin pour éviter les accidents.

J'ai invité le directeur des travaux à apporter le plus grand soin et la plus grande prudence à ce travail.

Les plans sont au courant. ...

Observations générales : les travaux de recherche ayant été à peu près complètement suspendus depuis plusieurs années, la mine se trouve aujourd'hui dans une situation très précaire. Tous les avancements sont au stérile et ce qui reste à prendre de la partie connue du gisement est très peu considérable.

Si donc les exploitants ne décident pas à pousser activement des travaux de recherche pour trouver de nouvelles parties minéralisées, il est à présumer que la mine devra fermer prochainement.

Parmi ces travaux, l'un de ceux qui offrent le plus de chances de succès est la reprise de la galerie se dirigeant vers le village de Carnoulès et [illisible] au fond du puits de recherche voisin de ce hameau. On sait enfin qu'un amas de galène existe en dessous du village, et qu'il y a été exploité par des travaux qui subsistent encore. ..."

1873/06/28 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³⁵ : "... Parties visitées : recherches du Sud.

Tout le minerai disponible dans les travaux ayant été exploité, et tous les avancements étant au stérile, il ne restait plus à enlever que les piliers, ce qui eût été dangereux par suite du voisinage avec la surface. La mine a donc été abandonnée, les ateliers arrêtés et l'on n'a conservé que 15 mineurs pour exécuter les recherches afin de retrouver d'autres parties métallifères de la couche.

A 300 m environ au Sud de l'usine, on a foncé plusieurs puits qui ont atteint la couche à 4 m de profondeur. Ces puits sont espacés de 25 m. Deux d'entre eux ont trouvé la couche stérile. Trois autres ont rencontré cette dernière avec une épaisseur de minerai variant de 2 à 3,5 m. Un sixième est en fonçage un peu à l'Ouest de ces derniers. Les résultats de ces recherches sont en [illisible] satisfaisants et l'on peut espérer que l'exploitation pourra reprendre bientôt une certaine activité. ..."

1874/02/12 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³⁶ : "... Les anciens travaux situés en dessous du village et près de l'usine de Carnoulès ... étant arrivés de tout côté à des parties pauvres dont la teneur ne payait pas les frais de la préparation mécanique, l'usine a été provisoirement arrêtée et les travaux portés sur un autre point d'attaque.

³⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1872/05/18 PV visite SSA).

³⁵ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1873/06/28 PV visite SSA).

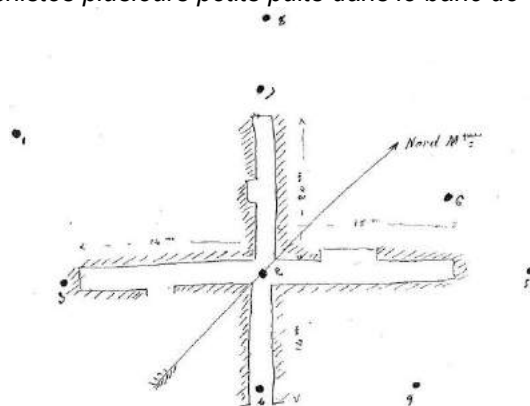
³⁶ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1874/02/12 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

On a foncé un peu en dessous du chemin de l'usine à Anduze, à moitié distance de cette dernière et de l'apparition des micaschistes plusieurs petits puits dans le banc de grès où sont pris les anciens travaux.

Dans cette série de petits puits dont la profondeur n'est pas considérable, 4 à 8 m, plusieurs ont rencontré les grès plus ou moins imprégnés de galène. De la situation entr'eux de ces derniers puits et de la comparaison de la teneur des [illisible], on a conclu qu'il existait entr'eux une partie minéralisée du banc qu'ils traversaient. On a alors commencé une attaque que l'on poursuit activement et qui, aujourd'hui, occupe 28 ouvriers. Les travaux ont actuellement la disposition indiquée par le croquis ci-contre.



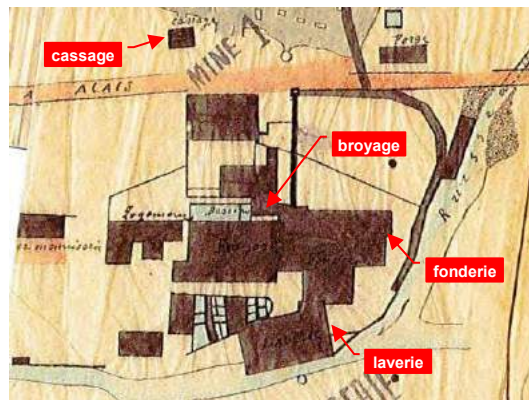
croquis des nouveaux travaux (1, 2, ... petits puits)
(arch. DREAL, 1874/02/12 PV visite SSA)

...

On a installé 650 m de voie ferrée entre les nouveaux travaux et les anciens pour transporter économiquement le minerai près de l'atelier de broyage. ...”

1874 : les rapports du Service des Mines indiquent que “jusqu'en 1860, l'exploitation [des] mines [de St-Sébastien d'Aigrefeuille] fut assez active ...”.

Le plan ci-contre montre l'extension des installations de préparation du minerai, complétées, notamment, par une laverie et une fonderie.



ensemble préparation mécanique et fonderie
(extrait plan 1877, doc ADEME - arch. DRIRE ?)

“Depuis 1860 jusqu'en 1874, l'exploitation de ces mines alla sans cesse en diminuant. Elles furent mises au chômage jusqu'à la fin octobre 1875, époque à laquelle on reprit les travaux qui consistèrent en une série de puits de reconnaissance foncés jusqu'à la rencontre de la couche exploitée depuis l'usine au Nord jusqu'au ravin d'Aigrefeuille au Sud. 50 puits, d'une profondeur moyenne de 8 mètres furent ainsi foncés ; ...

Les travaux sont suspendus en septembre 1874 en raison des “teneurs insuffisantes”³⁷

1875/06/04 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³⁸ : “... Tous les travaux ont été suspendus au mois de septembre dernier parce qu'on a trouvé que les minerais n'étaient plus à une teneur suffisante pour payer les frais d'exploitation, de préparation et de fusion. Les exploitants sont néanmoins en pourparlers dans le but de reprendre l'exploitation avec l'aide de personnes étrangères.

Les travaux portent, on le sait, ... principalement sur le pendage Est de la selle formée par le soulèvement entre le village de Carnoulès et l'usine. Ultérieurement on avait exploré le plus au Sud vers le confluent du ravin. ... En dernier lieu, des recherches avaient été faites entre ces deux points et près du village de Carnoulès sur le pendage Ouest. En ce point, un puits de 17 m de profondeur a rencontré 13 m de marnes, 2 m d'un calcaire dolomitique lardé de veinules de pyrite et, enfin, 2 m de l'arkose métallifère reposant directement sur le granite altéré qui se trouve toujours à la périphérie de la masse granitique sous-jacente. Une galerie avait été commencée au bas du puits pour aller recouper au Nord un enrichissement connu près du village.

³⁷ : SdM, PV de visite 1875, in 1835-1930 PV visites SdM.

³⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1875/06/04 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

J'ai vérifié que tous les travaux exécutés avaient été soigneusement reportés sur les plans."

1875/07/15 : une assemblée générale extraordinaire convertit la S^{té} en commandite en S^{té} Anonyme sous le nom de S^{té} Anonyme des Mines de plomb argentifère et usines de Carnoulès.

1876/10/10 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM³⁹ : "... L'exploitation de cette mine, qui avait arrêtée pendant quelques temps, a été reprise vers le commencement de cette année.

On a repris les anciens chantiers désignés sous les n° 4 et 5. Au chantier n° 4, à 100 m du jour, on pousse une galerie de 2 m de largeur par 2 m de hauteur qui va rejoindre un puits qui est à 4 m au Nord. ... Au chantier n° 5 qui est à 80 m du jour, on pousse également une galerie de 2 m sur 2 m en pleine couche minéralisée. La direction du chantier est vers le Nord. ...

En face de la fonderie on a ouvert un chantier nouveau auquel on a donné le n° 1 [tranchée n° 1 du plan]. Il consiste en une tranchée orientée N-S partant du chemin, longue de 20 m, à l'extrémité de laquelle on a rencontré la couche minéralisée avec une puissance de 4 m environ ; On vient d'amorcer 2 chantiers, l'un à droite et l'autre à gauche de cette tranchée.

A 200 m environ de la fonderie, en face le hameau de La Fabrègue et à 10 m environ en contrebas de l'ancienne mine Lacombe, on a ouvert une tranchée qui a recoupé la couche à 15 m de distance. La couche est bien minéralisée ; elle plonge vers le Sud de 21° environ. On est entré en galerie à l'extrémité de la tranchée. Cette galerie de 2 m sur 2 m se dirige vers un petit puits de 6 m de profondeur qui est à 30 m vers l'Est. ...

Les plans sont au courant. ... "

1876/11/07 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁴⁰ : "... on installait à Carnoulès la perforation mécanique avec le projet de s'en servir d'une façon plus ou moins courante dans l'exploitation."

"... On installa deux perforatrices mécaniques pour des avancements que l'on exécuta au Sud de l'usine en même temps que deux autres avancements se poursuivaient, à la main, en amont au fond de l'ancien chantier des Camisards et l'autre, à l'attaque Méjean..."⁴¹



1877, plans d'exploitation de Carnoulès (doc ADEME - arch. DRIRE ?)

1877-1881 : "En 1877, l'usine était en chômage et un seul ouvrier travaillait dans la mine, qui fut complètement abandonnée en 1881."⁴²

³⁹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1876/10/10 PV visite SSA).

⁴⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1876/11/07 PV visite SSA).

⁴¹ : 1891, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-079, pp. 2-3.

⁴² : 1891, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-079, p. 3.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1881/08/27 : rapport de l'Ingénieur des Mines⁴³ portant sur les travaux entrepris par la S^{té} de la Vieille Montagne dans la concession de pyrite de fer et autres minerais associés et subordonnés aux pyrites de fer des Adams [aux environs du hameau dit du Pradinas :
"... Les travaux exécutés par la Sté de la Vieille Montagne consistent en un travers-bancs qui, après avoir traversé les éboulis a été dévié et mené perpendiculairement à la direction générale du terrain. Au bout de 50 à 60 m de longueur, cette galerie a recoupé le gisement mais la blende ne se montrait que sur la paroi de droite de la galerie. Alors on a exécuté une première remontée de reconnaissance qui a 8 à 10 m de longueur et on n'a rien trouvé. On a continué en direction et le minerai de zinc s'est montré sans interruption jusqu'à la longueur de 20 m, comptée à partir de la première remontée. Là, la blende a à peu près disparu et on a marché en direction à peu près au stérile sur une longueur de 30 m.

Alors on a ouvert une deuxième remontée en plein minerai de 6 m de longueur ; à partir de ce point la remontée se bifurque et deux nouvelles galeries inclinées à mi pente ont été ouvertes. L'une de ces galeries, celle qui se dirige vers le Sud, a bientôt percé dans un ancien puits fait il y a bien longtemps pour la recherche de fer. Cette communication a établi un courant d'air ; en outre, vers le milieu de ces remontées deux nouvelles galeries ont été ouvertes se dirigeant l'une vers la première remontée stérile et ayant pour but d'explorer le gisement vers le Sud et l'autre, dirigée au contraire vers le Nord et ayant pour but d'aboutir au niveau de la galerie horizontale inférieure et de se rendre compte par conséquent de l'allure du gîte du côté de l'avancement où il a été perdu. ...

A un niveau supérieur de 30 m à celui que je viens de décrire, il a été encore fait par les exploitants actuels une galerie inclinée longue de 10 m qui suit un rejet ; au bout de cette galerie, le minerai a complètement disparu ...

Les plans sont à jour et bien tenus. ..."

1881 : note [non datée] du SdM⁴⁴ sur les travaux exécutés dans la concession des Adams.

"... Il existe dans la concession des Adams 4 groupes principaux de travaux anciens exécutés de 1851 à 1855.

Travaux de la Parade : près du hameau de la Parade et à l'intérieur de la concession de plomb argentifère de St-Sébastien d'Aigrefeuille, un travers-bancs et une galerie en direction ont été ouvertes dans le Trias pour rechercher la pyrite de fer. Ces travaux n'ont rien trouvé.



travaux de la Parade et du Pradinas (extrait du plan de la concession des Adams, arch. DREAL 6.5.5)

Travaux du Pradinas : sur le versant opposé de la montagne de la Parade, près du hameau de Pradinas et à 110 m en dehors de la limite Ouest de la concession de St-Sébastien, on voit affleurer une couche de pyrite dans des grès qui reposent sur le granite et qui paraissent appartenir au Trias. La couche présente 0,50 m d'épaisseur exploitable. Elle est fortement mélangée de blende (rapport de M. Dupont [non retrouvé] sur la demande en concession).

Sur la rive gauche du vallon, une tranchée a fait reconnaître la même couche de pyrite et de blende ce qui démontre la continuité du gîte et sa persistance.

L'ingénieur soussigné estime qu'une couche de 0,50 m d'épaisseur mérite d'être exploitée dans le département du Gard où

il existe déjà plusieurs gîtes zincifères assez peu réguliers, avec une usine à zinc déjà construite (rapport de M. Dupont).

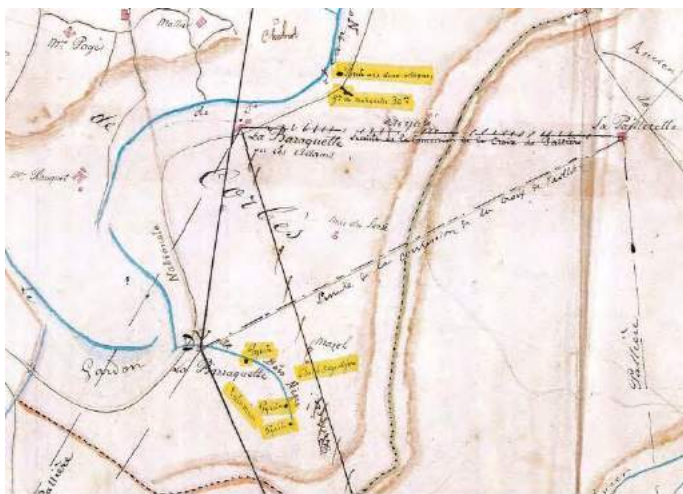
⁴³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1881-08-27 PV visite Les Adams) [AN]

⁴⁴ : arch. DREAL 6.5.5.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Travaux des Adams : aux Adams, sur la route d'Anduze à St-Jean-du-Gard, on a recherché le prolongement du gîte de pyrite de fer de Pallières et Gravoulière. Un



travaux des Adams et de la Baraquette (extrait du plan de la concession des Adams, arch. DREAL 6.5.5)

affleurement de pyrite se montrait au-dessous de la route, sur les bords du Gardon, et présentant 0,80 m de puissance environ : une galerie fut ouverte, près de la rivière, mais elle fut bientôt envahie par les eaux et elle a été abandonnée. Au niveau de la route, on a ouvert une galerie marchant vers le granite afin de recouper la couche de pyrite reconnue à un niveau inférieur, mais le gîte n'a jamais été rencontré.

Travaux de la Baraquette : à 500 m au-delà des Adams, en marchant vers St-Jean-du-Gard, on aperçoit à 150 m de la route, dans le ravin de la Baraquette, une couche de pyrite de fer de 0,70 m d'épaisseur encastrée dans les calcaires. Une galerie de 5 m de longueur a été ouverte sur le gîte et la couche a été reconnue persistante quoique peu régulière dans son

allure. Deux autres attaques ont été faites à ciel ouvert, à 20 m et 50 m au-dessus. L'attaque supérieure a fait reconnaître une couche de pyrite jaune de belle apparence de 0,60 m d'épaisseur, mais les travaux ont été peu développés en raison de la difficulté de transport au niveau de la route.

50 t environ de pyrite ont été extraites des recherches de la Baraquette et un essai de cette pyrite fait au laboratoire d'Alais a donné une richesse en soufre de 48,39 %.

Le gîte est-il concessible ? Il y a lieu de le concéder, d'autant plus, je le répète, que le gîte, en certains points et, notamment, au Pradinas, est assez fortement mélangé de blende, pour former un véritable minerai de zinc et qu'il importe de constituer un aliment à l'usine à zinc établie dans le département (rapport de M. Dupont).

Vers 1880, la S^{té} de la Vieille Montagne reprit les travaux du Pradinas en vue de l'exploitation de la blende. Le PV de visite du 07/09/1881 de M. l'Ingénieur de Castelnau [non retrouvé], relate les travaux qui ont été exécutés par cette société. Après l'épuisement des lentilles de blende qui avaient été rencontrées par les travaux, la S^{té} de la Vieille Montagne s'est retirée.

Le gîte du Pradinas paraît être, d'après les documents existant aux archives du SdM, en dehors des concessions de la Croix-de-Pallières instituées pour zinc, plomb argentifère et métaux connexes, et de St-Sébastien-d'Aigrefeuille instituée pour plomb argentifère.

Si le gîte du Pradinas se prolonge au-delà de la région où il a été exploré autrefois et pénètre dans la concession de St-Sébastien, la question de savoir si la blende est connexe de la pyrite de fer ou de la galène, pourra être très délicate, si l'on en juge par les minerais qui sont encore sur le carreau de la mine du Pradinas, on ne trouve nulle part de la pyrite de fer et on ne voit au contraire qu'un minerai mixte de zinc et de plomb argentifère."

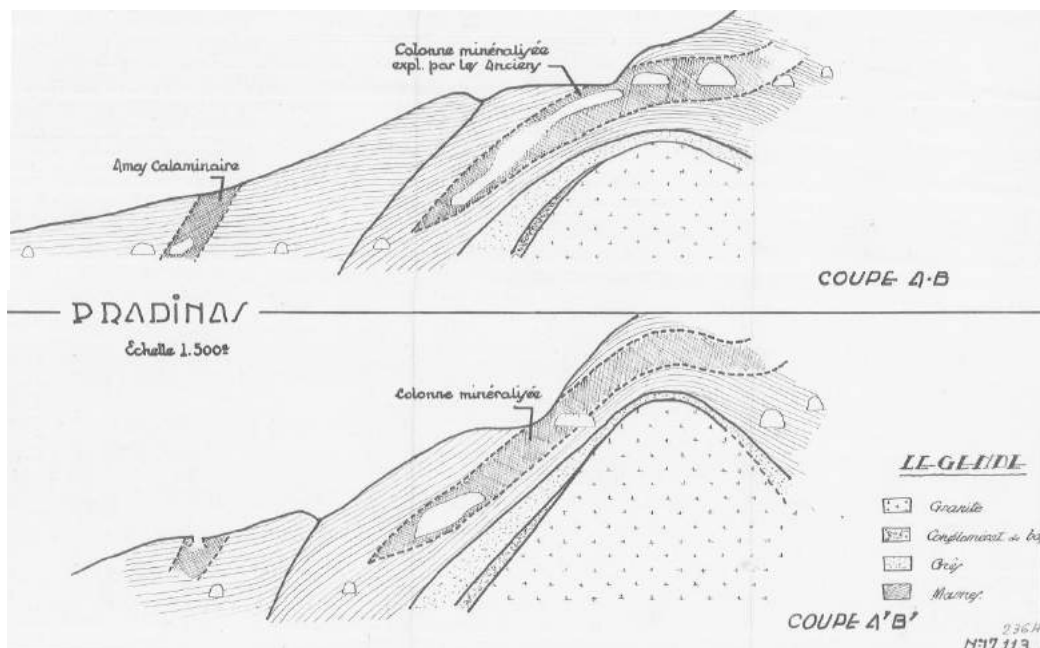
1883 : la société de la Vieille Montagne réalise les travaux les plus importants du **Pradinas** dans la concession des Adams. Ils comprennent trois niveaux principaux : niveau 1 (cote de référence : ± 0), niveau 2 (+ 30), niveau 3 (+ 70)⁴⁵.

⁴⁵ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 233 et pp. 238-240.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Ces travaux figurent sur le plan ci-dessous, établi par la SMMP (Peñarroya) qui les débouvrera dans les années 1950.



Pradinas, travaux des "anciens" (arch. DREAL 5.4.7, SSA-093)

- 1883/08/26** : courrier André Chauvet⁴⁶ informant le Préfet de "la découverte d'une mine de pyrite de fer qu'il a faite dans la commune de St-Sébastien d'Aigrefeuille, ... au quartier dit de Notre Pierre, compris dans la section A (3^e feuille) dite de Carnoulès du plan cadastral de la dite commune de St-Sébastien."
- 1884/03/05** : la S^{té} Anonyme des Mines de plomb argentifère et usines de Carnoulès est déclarée en faillite par jugement du tribunal de commerce de Montpellier.
- 1885/08/26** : après l'échec d'une première vente aux enchères publiques en 1884, la concession est adjugée à Lysias Chauvet, demeurant à Alès (la C^{ie} devient la S^{té} des Mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille).
- 1891/06/14** : dans son rapport sur les mines inexploitées du Gard⁴⁷, l'Ingénieur en Chef des Mines rappelle les difficultés qui ont conduit, en 1881, à la faillite de la S^{té} Anonyme des Mines de plomb argentifère et usines de Carnoulès. Il considère, en conclusion, que "les gîtes de Carnoulès sont inexploitablement actuellement et... qu'il n'y a aucune mesure à prendre vis-à-vis des concessionnaires de St-Sébastien-d'Aigrefeuille"
- 1898-1899** : essai de reprise des travaux dans la concession des Adams par la Société Austro-Belge⁴⁸.
- 1900** : Mr. Chabaud devient propriétaire de 50 ha sous Carnoulès et en donne l'exploitation à Mr. Cabane, d'Alès, qui fait des travaux artisanaux sur la faille des Combettes (galeries) et en sort "une boule de belle minéralisation de blende massive et calamine". Avec les bénéfices tirés de la vente de ces minerais, il remet en état "les chambres exploitées par les anciens" le long du ravin descendant de Carnoulès vers le ruisseau du Reigous⁴⁹.
- 1900/07/23** : courrier de M. Havemann, amodiatraire de la concession pour plomb de La Grande Vernissière au SdM⁵⁰ en réponse à une demande de renseignement sur les travaux justifiant ses demandes des concessions pour zinc de La Grande Vernissière et de St-Sébastien d'Aigrefeuille : "... demande de concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille : le gîte qui fait l'objet de cette demande est plutôt un gîte pyriteux ; cependant en certains endroits on rencontre de la blende pyriteuse et plombeuse, notamment au quartier Notre Pierre (ravin des Combettes) dans la propriété des hoirs Raujier et des frères

⁴⁶ : Arch. DREAL 5.1.4, recherches pyrites de fer.

⁴⁷ : 1891, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-079, pp.1-3.

⁴⁸ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 233

⁴⁹ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 1.

⁵⁰ : Arch. DREAL 6.2.1, VERN-034.

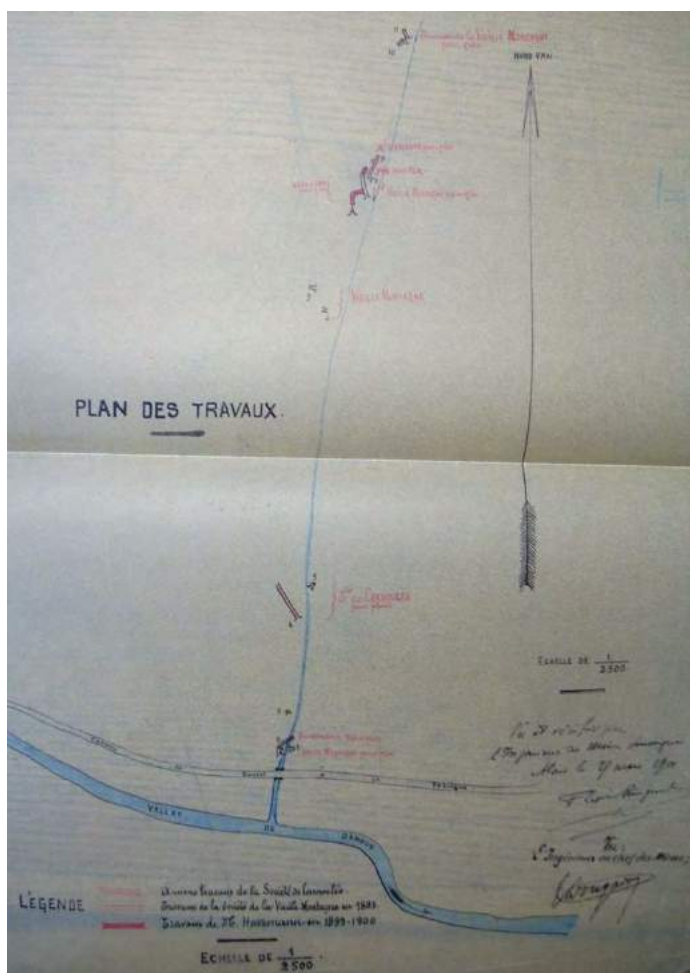
Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

[illisible] où j'ai fait exécuter des travaux de recherche sérieux que j'ai été obligé de suspendre, faute de s'entendre avec les propriétaires du sol. ...”

1901/04/29 : rapport de l'Ingénieur des Mines⁵¹, portant sur la “demande de M. Chabaud en extension ... de la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille. Par une pétition en date du 14/04/1900, M ; Léopold Chabaud, avocat, demeurant à Alais, a demandé la concession des minerais de zinc et autres métaux connexes (le fer excepté) compris dans le périmètre de la concession des mines de plomb argentifère de St-Sébastien d'Aigrefeuille, dont il est déjà propriétaire, et à titre d'extension quant aux autres substances de cette concession. ... En outre, cette demande fait concurrence à une demande en concession présentée le 10/11/1899, par M. Henri Havemann, des mêmes minerais sur le même périmètre⁵². ... De l'autre côté de la faille F₂, c'est-à-dire à l'Ouest de l'éperon granitique, on trouve avec une légère pente générale vers l'Ouest les calcaires dolomitiques de l'infra-lias ; dans le ravin des Combettes, au quartier dit Notre-Pierre, un lambeau de trias est resté ... Avec une plongée très forte vers l'O-S-O, ce lambeau présente des plissements locaux ; c'est ce lambeau dont la minéralisation fait l'objet de la présente demande en concession.

Fort peu de travaux y ont été faits : en suivant l'ordre chronologique, ce sont (voir le plan annexé fourni par le demandeur) [le plan ci-dessous figure dans la demande concurrente de M. Havemann] :



ravin des Combettes, plan des travaux de recherche
(plan annexé au rapport SdM, 04/1901)

1. des recherches n° 4 et 5 faites par la Cie de Carnoulès, pour plomb. Elles sont ouvertes dans les marnes et calcaires du trias ; 4 est un TB entièrement au stérile ;
2. une recherche pour fer, exécutée par un sieur Pin [ODJ n° 9], aujourd'hui décédé, et entreprise dans les marnes du trias. L'oxyde de fer à l'état d'hématite brune, d'apparence riche, se trouve au toit du gîte des minerais sulfurés ;
3. des recherches pour zinc, faites par de janvier à avril 1883 par la Vieille Montagne ; elles sont au nombre de 7 [ODJ n° 1, 2, 6, 7, 8, 10 et 11]. Seules, celles poursuivies en 1889 sont accessibles ;
4. des recherches pour pyrite exécutées en 1883 au même quartier par le sieur A. Chauvet, qui a cédé actuellement ses droits à M. Havemann. Nous ne connaissons de ces recherches qu'une déclaration de découverte datée du 26/08/1883. D'après la déclaration de M. Chauvet, le gisement aurait été exploré sur ses indications par la Vieille Montagne qui, ne le jugeant pas utilisable, l'aurait abandonné à son profit ;
5. des recherches pour zinc, exécutées en 1899-1900 par M. Havemann. Comme on le voit sur le plan, elles ont consisté à approfondir sur quelques m d'anciens travaux. Ces travaux sont ouverts dans les marnes du trias. Une galerie inférieure, n° 7, est restée au stérile sur

⁵¹ : EDA Carnoulès, Archives Nationales (1901-04-29 [AN] rapport SdM Chabaud).

⁵² : EDA Carnoulès, Archives Nationales (1901-04-29 [AN] rapport SdM Havemann).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

40 m. Une recoupe et une descenderie A ont atteint le conglomérat de la base du trias, horizon exploité pour plomb à Carnoulès et, ici, minéralisé seulement en pyrite de fer. La galerie supérieure B a suivi en montant légèrement un petit synclinal dans les marnes sur 15 m de longueur. Ces travaux poussés sans l'autorisation du propriétaire superficiel ont été suspendus en février 1900 sur son opposition.”

1901/11/08 : rapport de l'Inspecteur général du Conseil Général des Mines⁵³, portant sur la “demande de M. Chabaud en extension ... de la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille.”

Reprenant l'argumentation du rapport du SdM, le rapporteur justifie la concessibilité du zinc à titre d'extension au plomb dans la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille car “ce minerai est utilement exploitable du moment où on le traite convenablement et où l'on utilise à la fois le zinc et le plomb, ... parce que chacun des minerais pris à part ne donnerait pas une exploitation rémunératrice.”

Enfin, ces rapports⁵⁴ proposent d'attribuer cette extension au sieur Chabaud, actuel titulaire de la concession pour plomb, en rejetant la demande du sieur Havemann, en raison du peu d'importance de ses travaux de recherche. De plus, s'appuyant sur la jurisprudence du Conseil d'Etat (... La Sté Minière du Gard, ayant acquis la concession de plomb de La Coste, a par cela même, le droit d'exploiter le minerai de zinc qui est intimement mélangé au plomb dans cette concession), l'Inspecteur général propose que la réponse de l'Administration à ces demandes d'extension se limite à indiquer à M. Chabaud “qu'étant propriétaire de cette concession, il a, par cela même, le droit d'exploiter le minerai de zinc et autres métaux connexes qui est mélangé au plomb dans sa concession. ”

1901/12/16 : l'exploitation de St-Sébastien d'Aigrefeuille est étendue au zinc et autres métaux connexes.

1906 (1908) : la concession des Adams est vendue à la Sté des Mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille, qui la renoncera en 1923 sans y avoir jamais fait de travaux⁵⁵.

1907/10/07 : la Sté des mines de St-Sébastien-d'Aigrefeuille est constituée : la concession de St-Sébastien-d'Aigrefeuille figure comme “apport” à cette société sous forme d'une promesse de vente, formalisée le 14/10/1907, par un acte notarié⁵⁶. Les travaux reprennent fin 1907⁵⁷.

1908/02/27 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁵⁸ : “Depuis quelques mois déjà, les travaux d'exploitation de zinc qu'on poursuivait au quartier des Combettes, dans le remplissage d'une faille, ont été suspendus et on travaille depuis à préparer la reprise de l'ancienne exploitation de plomb argentifère de Carnoulès.

Dans cette dernière exploitation et indépendamment des importantes installations extérieures en voie de construction [?], on poursuit en ce moment, en aval des anciens niveaux 3, 4 et 5 que j'ai visités, l'attaque des 2 niveaux 1 et 2 qui ont pour but l'exploitation future

de l'aval pendage à peu près vierge de la couche plombifère dont l'épaisseur varie de 3 à 4 m.



1906, travaux Pin, Vieille Montagne, Havemann, Cabanes
(doc ADEME - arch. DRIRE ?)

⁵³ : EDA Carnoulès, Archives Nationales (1901-11-08 [AN] rapport CGM Chabaud).

⁵⁴ : voir également EDA Carnoulès, Archives Nationales (1901-11-08 [AN] rapport CGM Havemann).

⁵⁵ : 1958, BERNARD André, ..., tome I, p. 233

⁵⁶ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, p. 3.

⁵⁷ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, p. 6.

⁵⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1908-02-27 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

A 200 m environ au Sud de l'attaque du niveau 1, on poursuit aussi quelques travaux à ciel ouvert et une galerie de reconnaissance.

Le personnel actuel comprend 40 ouvriers dont 6 enfants de moins de 18 ans ...”

1908/06/02 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁵⁹ : “... Nous avons visité tous les travaux en activité, ainsi que le dépôt de dynamite en construction.

Nous avons constaté, en plusieurs points le long de la tranchée, que le toit du banc minéralisé se trouve en surplomb sur des surfaces beaucoup trop étendues et découpées, par ailleurs, par des cassures importantes et nous avons attiré l'attention de M. Burger [directeur] sur le danger qui en résulte pour les ouvriers ...

Indications complémentaires : ... L'exploitation ancienne s'était faite souterrainement ; au contraire, les nouveaux exploitants ont l'intention d'exploiter le banc minéralisé par tranchées à ciel ouvert, en enlevant d'abord le banc stérile du toit. Si le minerai est pauvre, en revanche le gisement paraît présenter une allure régulière et se prêter à une exploitation facile. C'est donc de la préparation mécanique que dépend surtout le succès de l'entreprise.

La Société va monter une laverie capable de passer 150 à 200 t de minerai par jour, actionnée électriquement avec une puissance de 140 chevaux. L'installation sera faite par la maison Bonnard et Cie, à Carloforte (Sardaigne) ; le devis est de 600 000 F. On construit actuellement les fondations de cette laverie.”

1909/02/12 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶⁰ : “... Nous avons visité tous les travaux en activité, ainsi que le dépôt de dynamite en construction. ...

Indications complémentaires : la faible épaisseur des terrains qui recouvrent le banc de grès minéralisé de Carnoulès permettra de l'exploiter à ciel ouvert sur une grande partie de son étendue. Les travaux actuels comprennent trois chantiers en carrière, à peu de distance de l'ancienne usine et de la laverie actuelle. Dans ce quartier, les anciens ont d'ailleurs effectué d'importants dépilages ; ils exploitaient par la méthode des piliers abandonnés.

Au voisinage du ruisseau de Carnoulès et à environ 300 m des travaux précédents, on vient d'attaquer un TB pour reconnaître l'allure de la couche minéralisée dans cette région.

L'exploitation à ciel ouvert permettra de procéder à un scheidage⁶¹ assez soigné, ce qui n'est pas sans intérêt au point de vue des transports étant la faible teneur du tout-venant. La production journalière de minerai brut est actuellement d'environ 70 t ; les exploitants ont l'intention de la pousser jusqu'à une centaine de t. Le nombre des ouvriers occupés à l'abatage et au scheidage sur place dépasse 150. En raison de la grande dureté des minerais, les exploitants ont l'intention de faire des essais de perforation mécanique avec l'air comprimé, et ils ont déjà installé un compresseur dans ce but.

Les installations extérieures sont à peu près terminées, mais la laverie n'a pas encore atteint son régime de marche normal. Cette laverie est divisée en trois groupes (dont un pour les mixtes) qui comprennent chacun un concasseur à mâchoires, 2 broyeurs à cylindres, des tamis vibrants pour le classement en volume, un certain nombre de bacs à pistons et, pour le traitement des schlamms, 2 tables de Wilfley et 1 table de Linkenbach. Le concasseur amène le minerai à 2 cm et les cylindres le broient à un diamètre inférieur à 4 mm ; mais on a déjà reconnu qu'il y aurait intérêt à broyer plus fin et on règle les cylindres à cet effet. D'autre part, le traitement des fins exigera certainement un plus grand nombre de tables. La laverie est en marche depuis trop peu de temps pour qu'on puisse apprécier encore les résultats qu'elle est susceptible de donner....”

1909/04/02 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶² : “Les travaux d'extraction sont actuellement concentrés sur deux tranchées à ciel ouvert où on

⁵⁹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1908-06-02 PV visite SSA).

⁶⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1909-02-12 PV visite SSA).

⁶¹ : scheidage : tri (de l'allemand *scheiden*, séparer).

⁶² : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1909-04-02 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

exploite le banc de plomb de 4 m d'épaisseur préalablement découvert des 3 à 4 m de terrains stériles qui le recouvrent.

Le personnel actuellement employé à l'extraction s'élève à environ 75 ouvriers et celui des ateliers de la préparation mécanique à environ 80.

Parmi ces ouvriers, sont compris :

- 1 garçon de 12 à 13 ans (pourvu de son certificat d'études et de celui d'aptitude physique),
- 9 garçons de 13 à 16 ans,
- 15 garçons de 16 à 18 ans,

soit un total de 25 enfants de moins de 18 ans occupés au triage à la main des minerais ou à divers travaux ... ”

1909/05/07 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶³ : *“Tous les travaux en activité dans la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille s'exécutent par tranchées ciel ouvert. L'exploitation comprend deux opérations distinctes : en premier lieu l'enlèvement des grès stériles et des terres qui recouvrent le banc parallèle aux lignes de niveau ; le front d'attaque du banc minéralisé est en arrière de 6 m environ par rapport à celui des terrains de recouvrement. Dans les chantiers actuels, le banc mesure 6 m de puissance et les terrains supérieurs 3 m.*

Le personnel occupé tant à l'abatage qu'au débitage des blocs et au scheidage sur place comprend actuellement 80 ouvriers. L'extraction a été sensiblement réduite par rapport à ce qu'elle était au début de l'année : la production journalière est de 50 t de minerai scheidé d'une teneur de 10 à 11% de plomb.

La préparation mécanique est en chômage pour un mois environ, en vue des modifications à apporter à la laverie, principalement en ce qui concerne les appareils de broyage. L'expérience a en effet montré la nécessité d'un broyage plus complet et, à la suite d'essais effectués par la maison Humboldt sur un lot de quelques t, les exploitants ont décidé d'adjoindre aux deux broyeurs à cylindres de chaque section de la laverie, un moulin à pendules qui traitera le refus des broyeurs précédents d'un diamètre supérieur à 4 mm. D'autre part, les premiers broyeurs à cylindre ont donné lieu à une usure très rapide par suite de leur vitesse excessive : ils seront remplacés par des broyeurs Humboldt qui tourneront à environ 80 tours. ... ”

1909/10/16 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶⁴ : *“Les travaux d'extraction portant uniquement sur une tranchée à ciel ouvert, ouverte en direction de la couche dont l'épaisseur varie de 4 à 6 m, n'ont donné lieu à aucune observation.*

Assurée par un personnel d'environ 130 ouvriers, l'extraction journalière varie de 100 à 140 t de minerai de 7 à 10% de plomb. La préparation mécanique de ces minerais occupe en outre 100 ouvriers environ. Le personnel total de l'exploitation s'élève donc à 230 ouvriers parmi lesquels 13 garçons de 13 à 16 ans 40 de 16 à 18 ans employés au triage à la main du minerai ou à divers travaux extérieurs ...

Le dépôt temporaire d'explosifs, autorisé par AP du 19/09/1909 et pour une contenance de 400 kg, a été mis en service le 18 août dernier. Situé à une centaine de m au Nord des ateliers de lavage ... ”

1909 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, essais d'exploitation à ciel ouvert par grands fronts de taille. Les résultats peu concluants conduisent à une reprise de l'exploitation souterraine par *“chantiers et piliers abandonnés”*⁶⁵.

1910/10/17 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶⁶ : *“... Nous avons visité tous les chantiers en activité au quartier de Carnoulès et à celui de la Combette.*

Indications complémentaires : on vient de reprendre les travaux d'exploitation de la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille qui avaient été momentanément suspendus au début de cette année pour les raisons suivantes. La Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille s'était proposée d'abord d'exploiter à ciel ouvert, par un grand front de

⁶³ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1909-05-07 PV visite SSA).

⁶⁴ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1909-10-16 PV visite SSA).

⁶⁵ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, p. 6.

⁶⁶ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1909-05-07 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

taille, le banc de grès triasique imprégné de galène qui constitue le gisement de Carnoulès ; mais l'essai qui a été fait de cette méthode pendant les années 1908 et 1909 n'a pas donné les résultats pratiques qu'on avait espéré en raison, d'une part, de l'épaisseur assez variable des terres de recouvrement qu'on est obligé d'enlever avant de procéder à l'abatage du minerai et, d'autre part, de l'irrégularité de la minéralisation du gisement dont beaucoup de parties sont trop pauvres pour être exploitables, ce qui exige une sélection des zones riches à laquelle l'abatage en carrière se prête assez difficilement. Aussi les exploitants ont-ils décidés en principe de revenir à la méthode employée jadis par leurs devanciers, c'est-à-dire l'exploitation souterraine par chambres et par piliers abandonnés.

Dans ces conditions, il était indispensable de procéder au préalable à une prospection méthodique du gisement en vue de déterminer, sur toute la surface du banc de grès de Carnoulès, les régions qui possèdent une teneur en plomb assez élevée pour permettre une exploitation rémunératrice ; c'est dans ce but qu'on a arrêté les travaux d'exploitation pour entreprendre une campagne de sondages. Il a été exécuté, de janvier à octobre 1910, 67 sondages dans le banc de grès à une profondeur moyenne d'une dizaine de m. On se servait d'une sondeuse au diamant qui était actionnée soit à la main, soit au moyen d'un petit moteur à essence de deux chevaux ; une fois les appareils en place, il suffisait en général de deux jours pour le sondage proprement dit. La position de ces sondages a été reportée sur un plan spécial et il a été établi d'autre part un album de coupes indiquant, pour chaque sondage, l'épaisseur du banc, la position des carottes prélevées pour l'analyse et les teneurs correspondantes.

On a ainsi déterminé des régions mieux minéralisées où seront entrepris les travaux d'abatage. Il a déjà été attaqué une galerie pour recouper le banc minéralisé dans l'une de ces zones.

Nous signalerons d'autre part que les exploitants viennent de reprendre une recherche au quartier de La Combette, dans des travaux exécutés antérieurement par M. Cabane. Ces travaux sont situés à la base des calcaires du Lias, au voisinage de la faille qui les met en contact avec les grès triasiques à l'Ouest du gisement de Carnoulès ; le gisement est constitué par quelques boules de blende mélangée de galène qui semblent déjà avoir été en grande partie dépilées.

La laverie de St-Sébastien d'Aigrefeuille a été complètement modifiée non seulement quant au type des appareils, mais encore quant au principe de la préparation mécanique. ...

[suit une description très complète des nouvelles dispositions] ...

En définitive, les modifications apportées au principe du traitement, à la suite d'une expérience de deux années, peuvent se résumer ainsi : le broyage initial sera beaucoup plus complet et le minerai sera ramené du premier coup à un diamètre de 1 à 2 mm au lieu de 4 ou 5 mm, comme c'était le cas dans la laverie primitive. Tous les classements ultérieurs par voie sèche, au moyen de tamis, sont supprimés et les séparations se feront uniquement par des appareils à courant d'eau. Il résulte d'autre part du broyage à mort que l'importance relative des bacs à piston est extrêmement réduite et que ce sont les tables des types Welfley et Ferrari qui deviennent l'organe essentiel de la préparation : le nombre de tables de Welfley qui était de deux dans la laverie primitive est porté actuellement à sept. Enfin le traitement des boues les plus fines a été perfectionné par l'installation de deux spitzkasten de grandes dimensions et par l'adjonction aux tables de Linkenbach primitives d'un second plateau. On pourrait caractériser la laverie actuellement [sic] de St-Sébastien-d'Aigrefeuille en disant que c'est une laverie de sables et de schlamms ; on prévoit en effet qu'on ne recueillera guère plus du cinquième du minerai à l'état de sables, dans les bacs à piston."

Specifications of Standard Welfley Tables

No.	Type and Size of Deck	Capacity Tons Per 24 Hrs.	Screen Gauges Per Sq. Ft.	Total Feed	Stroke in Inches	Watts H.P.	Weight, Approx. Watts	Weight, Approx. Tons
6-S	Steel Base 9'11" x 14'0"	15-20	5-20	240-300	5 1/2	1 1/2	3510	2000
6-C	Concrete Base 9'11" x 14'0"	15-20	5-20	240-300	5 1/2	1 1/2	2160	2000
12-S	Steel Base 9'10 1/2" x 17'3 1/2"	5-20	5-15	200-250	5-1	1	1640	1500
11A	Laboratory 9'0" x 18"	5 1/2	5 1/2	300-375	5 1/2	1 1/2	325	270
11B	Laboratory 10' x 18"	5 1/2	5 1/2	300-375	5 1/2	1 1/2	325	200

*Export weights approximately 10% higher.

†Steel and slime decks both furnished.

‡One combination sand and slime deck furnished.

Production Plans recommended for both 11A and 11B tables.



No. 6-S STEEL FRAME BASE

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- 1910 :** de janvier à octobre 1910, réalisation de 75 sondages d'une profondeur moyenne de 10 m et recherche dans le quartier de la Combette à l'Ouest du gisement de Carnoulès. Modification de la laverie⁶⁷.
- 1911/02/03 :** concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶⁸ : *“Les travaux d'exploitation des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille ayant été suspendus en décembre 1909, on a, dans le courant de 1910, effectué du jour 70 sondages dans le but de reconnaître les points les plus riches de la couche.*
A la suite de ces sondages variant de 5 à 22 m de profondeur et sur les indications qu'ils ont données, les travaux d'exploitation ont été repris le 02/01/1911 et se poursuivent depuis.
Les travaux portent actuellement sur la reprise de 4 chantiers dans la tranchée à ciel ouvert ; sur 4 chantiers dans les anciens travaux souterrains du chantier dit n° 4 ; sur 2 chantiers du TB des Combes [Lacombe ?] et, enfin, dans le quartier des Combettes, sur un TB atteignant en ce moment 20 m et qui, attaqué en contre-bas des anciens travaux de recherche entrepris par M. Cabanes pour reconnaître le remplissage calaminaire d'une faille, a pour but d'explorer l'aval pendage de ces travaux abandonnés.
Les travaux actuels d'exploitation ou de recherches occupent 30 ouvriers au fond et 14 au jour. Parmi ces derniers sont compris 3 garçons de 16 à 18 ans occupés comme manœuvres et titulaires chacun d'un livret d'enfant. ... ”
- 1911/03/11 :** concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁶⁹ : *“... Nous avons visité tous les chantiers en activité dans les différents quartiers actuellement exploités, ainsi que la galerie de recherche poursuivie dans le quartier de Combette. ...*
Observations complémentaires : ... ; l'exploitation reprise en 1908, s'est d'abord faite en tranchées ; l'on a ensuite renoncé à la méthode à cause de la grande quantité de terrains à remuer et, pour reconnaître le gîte, l'on a procédé à en 1909-1910 à une campagne de sondages, méthodiquement entrepris dans la région avoisinant le gîte connu. L'on est en train de pratiquer le 75^e sondage. ... La couronne de diamant a un diamètre de 32 mm ... La profondeur des sondages a varié de 10 à 25 m environ, mais la moyenne est de 10 à 12 m. ...
Il y a actuellement en activité 7 chantiers d'abatage : les uns sont les tranchées à ciel ouvert précédemment entreprises (chantier du concasseur, 10 ouvriers et mine n° 1, 4 ouvriers, qui présentent ensemble un front de taille d'environ 350 m de longueur), d'autres des vides, anciennes chambres d'exploitation souterraines reprises (mines n° 2, 4 ouvriers, La Combe, 9 ouvriers et mine n° 4, 4 ouvriers), d'autres enfin sont des galeries qui suivent le gisement (Région 36, galerie de 28 m de longueur environ et galerie supérieure de 66 m de long, 2 ouvriers). Ces différents chantiers sont desservis par des voies ferrées. ...
Dans le quartier de Combettes, de l'autre côté de la faille, l'on a repris une ancienne galerie de recherche, qui est en TB dans le lias, et se poursuit actuellement dans la dolomie infra-liasique (Hettangien supérieur). Des amas calaminaires ont été jadis recoupés et dépilés par cette galerie et les recherches actuelles ont pour but d'explorer ces dolomies.
L'effectif du personnel employé par l'exploitation se compose de 67 ouvriers ou maîtres-mineurs dont 23 dans les travaux souterrains et 23 à la laverie.”
- 1911/06/20 :** concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁷⁰ : *“Les travaux d'exploitation des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille portent actuellement, à l'Ouest de la laverie, sur un chantier à ciel ouvert et sur 4 dépilages dans les anciens travaux souterrains et, au quartier des Combes [Lacombe ?] , sur 4 autres chantiers de dépilage intérieurs.*
Au quartier des Combettes, on continue l'avancement d'un TB attaqué en contrebas des travaux de reconnaissance précédemment effectués dans le remplissage des

⁶⁷ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, pp. 6-7.

⁶⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1911-02-03 PV visite SSA).

⁶⁹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1911-03-11 PV visite SSA).

⁷⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1911-06-20 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

affleurements d'une importante faille plongeant à l'Ouest. Ce TB atteignant déjà 110 m environ et dirigé du Sud au Nord au toit de la faille commence à appuyer sur droite pour gagner celle-ci à peu près à l'aplomb des travaux des affleurements dont il a pour but de reconnaître l'aval pendage.

Les divers travaux précités occupent 20 ouvriers au fond et 13 au jour. Parmi ces derniers sont compris 3 garçons de 13 à 16 ans employés comme mousse ou manœuvres ... A la laverie où l'on passe environ 30 t de minerai par jour, le personnel comprend 27 ouvriers dont 2 garçons de 13 à 16 ans et 4 de 16 à 18 ans ... ”

...

1912/02/17 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁷¹ : “... les travaux d'exploitation portent sur les divers dépilages souterrains que j'ai visités, du quartier dit 'chantier n° 1' et de la galerie de Lacombe.

Au quartier des Combettes situé à l'Ouest du gisement de plomb, la galerie qui du Sud au Nord a pour but de reconnaître le remplissage d'une faille plongeant à 45° Ouest, après avoir pénétré dans les terrains dolomitiques du toit de cette faille est revenue vers celle-ci qu'elle suit depuis quelques m dans une région stérile.

Les divers travaux souterrains ci-dessus occupent à l'intérieur 42 ouvriers adultes et à l'extérieur 4 ouvriers adultes et 7 enfants dont 6 de 13 à 16 ans et 1 de 16 à 18 ans employés comme manœuvres. Aux ateliers de préparation mécanique du minerai, le personnel comprend 15 ouvriers adultes, 3 femmes et 1 garçon de 16 à 18 ans employé comme mousse.

... ”

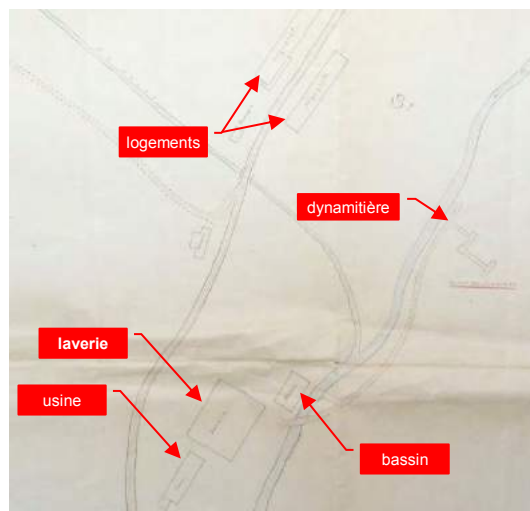
1912 : l'exploitation des mines de St-Sébastien-d'Aigrefeuille est abandonnée et ne reprendra qu'en 1926⁷².

1921/06/25 : “Un rapport du service [des mines] ... considérait que, malgré la grande étendue du gisement [de St-Sébastien d'Aigrefeuille] et son tonnage relativement énorme, il était difficile de lui donner une valeur quelconque à défaut de tout procédé industriel de traitement permettant d'isoler économiquement le minerai de sa gangue”⁷³.

1926/05 : Depuis quelques mois, la Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille sollicitée par des capitaux étrangers⁷⁴ a repris ses travaux de mine arrêtés depuis 1912.

Début d'un programme de prospection méthodique⁷⁵ : “114 puits foncés à St-Sébastien, Générargues et au Mas Icard, couvrant une surface de 2,75 km² environ”. Puits de 8,5 m de profondeur moyenne, 1 m² de section, maille 50 x 50 m.⁷⁶

1926/06/03 : demande d'autorisation d'un dépôt d'explosifs. Le plan joint à cette demande indique la localisation des installations de surface.



1926, localisation du dépôt d'explosifs (et de la nouvelle laverie), éch. 1/1 000 (arch. DREAL 5.5.4, SSA-082)

⁷¹ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1911-06-20 PV visite SSA).

⁷² : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, p. 7.

⁷³ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.5.4, SSA-085, p. 7.

⁷⁴ : le groupe anglais Russo-Asiatic, 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 1.

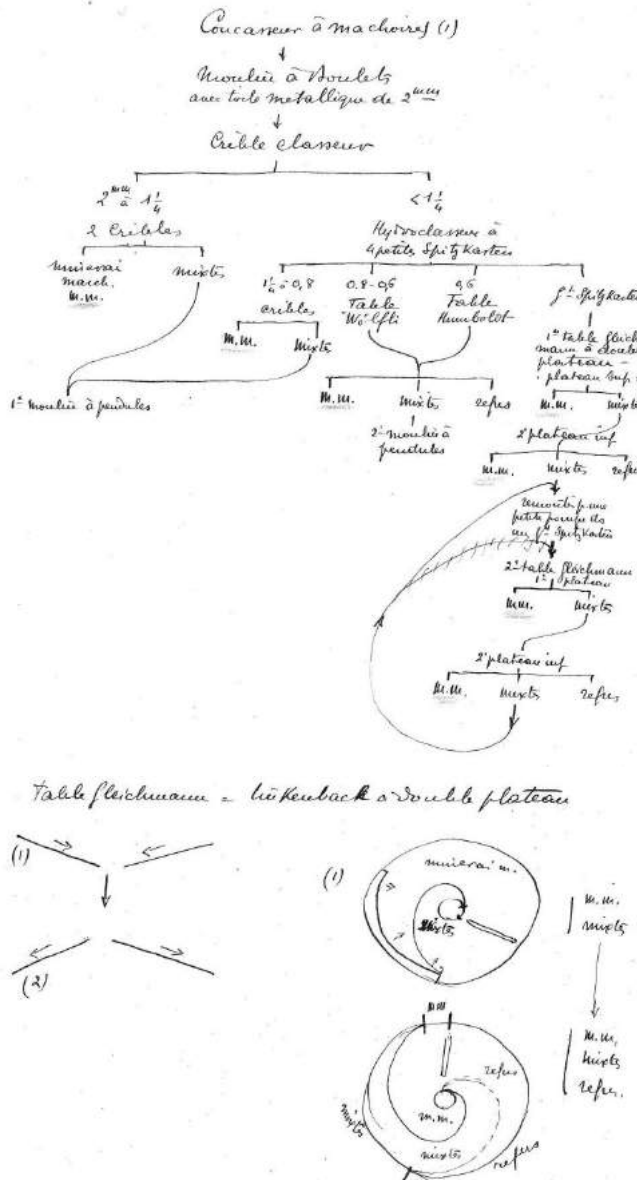
⁷⁵ : 1930, Sté des mines de SSA, note technique sur la mine de SSA, arch. DREAL 5.4.10, SSA-033, p. 1.

⁷⁶ : 1930, PV visite SdM, DREAL 5.4.10, SSA-026.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1926/11/30 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁷⁷ en présence de M. Robinson, le nouveau directeur : "... Depuis quelques mois, la Sté des mines de St-Sébastien ... a repris ses travaux de mine arrêtés depuis 1912.



SSA, projet de la future laverie
(EDA Carnoulès, arch. DREAL (1911-11-30 PV visite SSA)

Les conditions du problème paraissent en effet complètement modifiées. En 1912, le minerai qui se présente avec une gangue de quartz était économiquement très difficile à broyer. De plus la galène qui imprègne le conglomérat du Trias était réduite par des opérations de broyage à l'état de fines particules plus ou moins plates qui, dans les bacs de lavage classiques flottaient et passaient avec les schlamms au stérile, ce qui diminuait d'autant le rendement de l'opération ; le minerai moyen n'étant d'autre part pas très riche, son traitement devenait ainsi complètement déficitaire.

Aujourd'hui, on sait broyer les roches plus dures. D'autre part, le procédé de flottation a complètement révolutionné les conditions de lavage et ce sont les particules qui flottent qui constituent le minerai riche alors que le stérile reste au fond des cuves. Des essais entrepris par ce procédé sur le minerai moyen de St-Sébastien dans des laveries, tant à Villemagne qu'en Angleterre, ont donné des résultats satisfaisants avec des rendements pouvant aller jusqu'à 80% de métal.

La reprise des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille est, dans ces conditions, parfaitement logique et, sous la direction de M. Robinson, des travaux de recherche sont à l'heure actuelle effectués afin de reconnaître l'étendue du gisement et la teneur moyenne en plomb, sur laquelle on peut normalement compter. Lorsque ces travaux seront terminés et qu'un bilan économique pourra être dressé, la Sté des mines de St-Sébastien a l'intention de procéder, sans délai, à l'installation d'une première laverie de 100 t/j qui pourra être plus tard plus ou moins augmentée.

1927/06/20 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁷⁸ en présence de M. Robinson, directeur : "... La mine de St-Sébastien ... a été abandonnée en 1912, à cause des difficultés de séparer le plomb de sa gangue siliceuse. Elle a été reprise en octobre 1926 par la Sté des mines de St-Sébastien, qui a commencé par effectuer une campagne de petits puits de 10 à 18 m de profondeur distants les uns des autres de 50 m pour reconnaître le gîte tant en quantité qu'en qualité. Ces recherches ont été effectuées entre le ravin des Combettes et le carreau de la mine, dans des conglomérats de la base du trias qui reposent directement sur le granit, lequel affleure grâce à une faille, au-dessous du village de Carnoulès. ...

⁷⁷ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1926-11-30 PV visite SSA).

⁷⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1927-06-20 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Une laverie qui traitera 100 t/j et qui doit fonctionner fin d'année est en cours, en employant les locaux de l'ancienne laverie ; le traitement sera celui en cours à Villemagne actuellement, ...

La période actuelle est une période de transition entre les recherches finies et l'établissement de la laverie. Quelques puits de recherche ont déjà été comblés ; j'ai demandé à l'exploitant de clôturer ceux restant ouverts pour éviter tout accident."

1927/06 : *"On a commencé la construction de la laverie en juin 1927. Pendant cette période de construction, le travail entrepris à la mine était seulement préparatoire. L'accès à la couche était déjà ouvert au moyen du chantier à ciel ouvert (chantier du concasseur) laissé par l'exploitation d'avant-guerre. Par suite de la nature du gisement, on n'a pas cru profitable de continuer de travailler à ciel ouvert. Il fut donc décidé de déblayer le chantier du concasseur et d'y installer des voies et des trémies, dans le but d'aménager cette partie de la mine en endroit central de stockage et de chargement du minerai provenant des divers chantiers."*⁷⁹



Sté des mines de SSA, plan des travaux réalisés depuis 1927 (arch. DREAL 5.4.7, SSA-088)

1928/03/12 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁸⁰ en présence de M. Robinson, le nouveau directeur : *"... L'atelier de la laverie est presque terminé et il fonctionne en partie depuis le 1^{er} février ; pour l'instant l'on ne recueille que des concentrés mixtes de plomb, zinc et pyrite de fer mais d'ici quelques jours, après achèvement des tuyauteries et dernière mise au point, chaque sulfure sera recueilli séparément."*

[Suit une description détaillée des équipements de la laverie]

"... La force motrice est fournie par Rochebelle qui envoie du courant sous tension de 30 000 volts, transformée en 220. ... Cette force motrice actionne outre les différents moteurs de la laverie, les souffleries, les pompes à vide et le compresseur de la mine ; celui-ci est un Sullivan de 110 CV. ...

L'extraction de minerai se fait en carrière à ciel ouvert, à proximité de la laverie, dans une partie anciennement décapée ; elle est de 120 t/j.

La laverie fonctionne à 3 postes, la mine à un seul. Le personnel total actuel est de 69 personnes."

1928/03 : début des essais de traitement dans la laverie (capacité : 120 à 150 t/jour).

"Au point de vue métallurgique, nous avons pensé établir un certain type de concentré, mais par suite de teneurs en arsenic assez importantes et absolument inattendues,

⁷⁹ : 1930, 1833-1993 SSA historique INERIS, pp. 1-2.

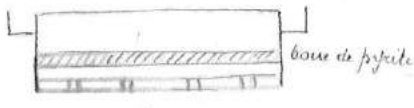
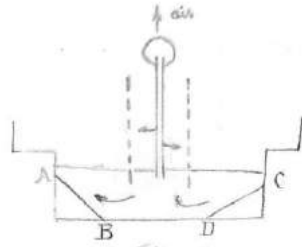
⁸⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1928-03-12 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

nous avons été obligé de changer notre méthode pour éliminer cette impureté dans nos concentrés de plomb...

*Nous étudions actuellement la possibilité d'obtenir des concentrés de zinc, la teneur en zinc de nos concentrés de plomb étant relativement importante (env. 12% de zinc par tonne de concentré de plomb). Nous pensons pouvoir arriver à une séparation intéressante de ces deux métaux.*⁸¹

<p>L'atelier de flottation, installé dans le bâtiment de l'ancienne laverie comprenait⁸² :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 concasseur à mâchoires, • 1 broyeur à disques, • 2 broyeurs Hardings 6 pieds, avec un classificateur Dorr, • 2 tables Callow modifiées suivant le système Forester (arrivée d'air par en haut afin d'éviter la formation d'une couche étanche de pyrite dans le bac), • des filtres américains. <p style="text-align: right; font-size: small;"><i>fig. 3 : table Callow, fig.4 : système Forester (arch. DREAL 5.4.10, SSA-026)</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Figure 3</i></p>
	 <p style="text-align: center;"><i>Figure 4</i></p>

1928/06 : *“Jusqu’à la fin de juin 1928, le travail effectué à la mine fut concentré dans ce chantier, après quoi, une galerie principale fut creusée à flanc de coteau, dans la partie supérieure de la couche. Elle fut continuée perpendiculairement au chantier du concasseur, dans la direction de la faille.*

Des niveaux ont été commencés ensuite, tous les 50 m, le long de cette galerie principale (Niveau 1, Ouest et Est, Niveau 2 Ouest et Est, etc ...).

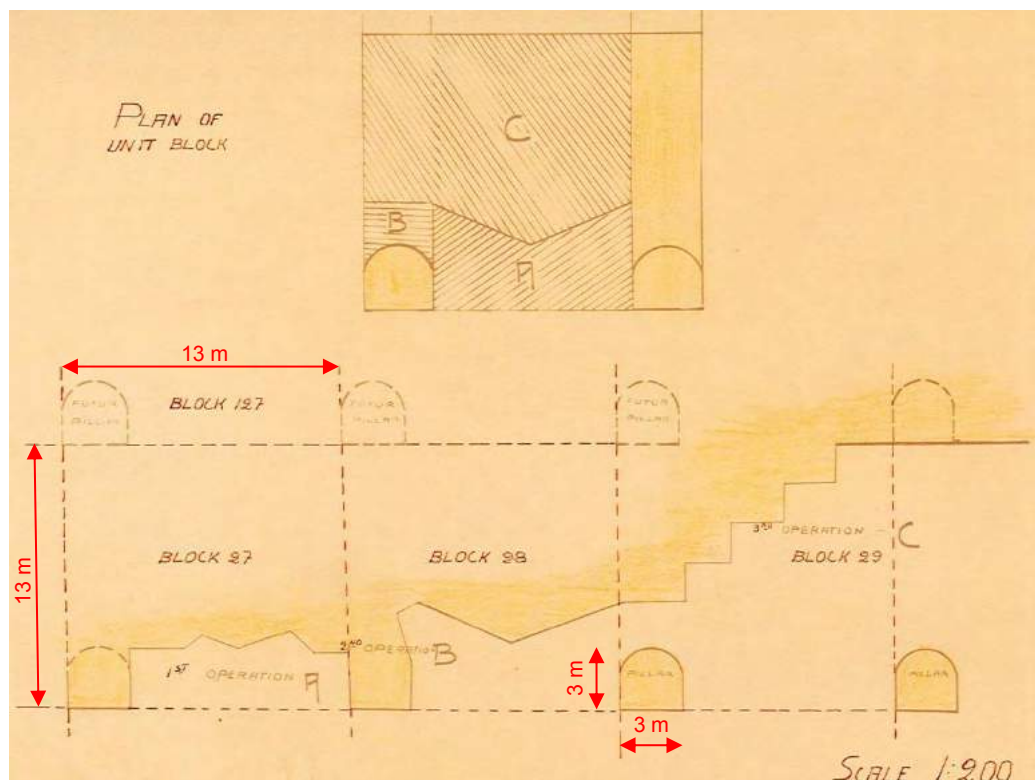
*Deux autres galeries ont été commencées plus tard.*⁸³

⁸¹ : 1928, rapport du CA à l'AG ordinaire de la Sté des mines de SSA, arch. DREAL 5.4.10, SSA-024, pp. 3-4.

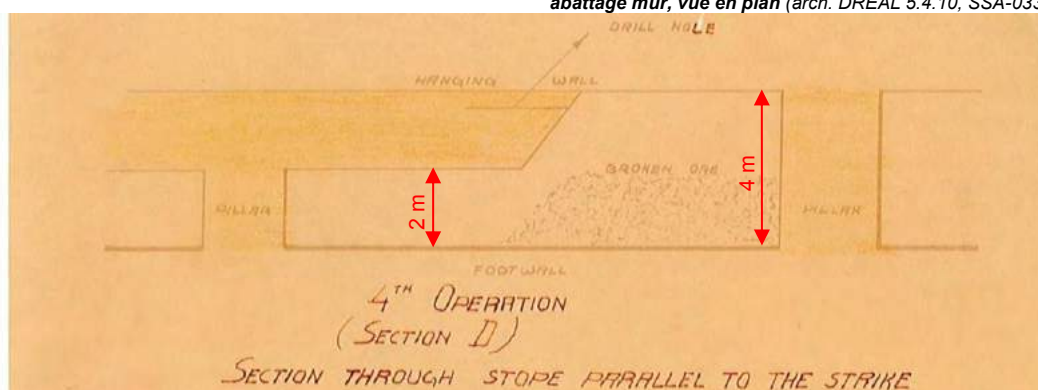
⁸² : 1930, Sté des mines de SSA, note technique sur la mine de SSA, arch. DREAL 5.4.10, SSA-033.

⁸³ : 1930, 1833-1993 SSA historique INERIS, pp. 1-2.

Annexe 1- Étude historique
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



Sté des mines de SSA, méthode d'exploitation par chambre et pilier abattage mur, vue en plan (arch. DREAL 5.4.10, SSA-033)



Sté des mines de SSA, méthode d'exploitation par chambre et pilier abattage couronne, coupe (arch. DREAL 5.4.10, SSA-033)

1928/12/27 : AG ordinaire de la Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille. Dans son rapport le CA rappelle que la "Société a été réorganisée au mois de décembre dernier [1928 ?] sous les auspices de la Cie Nouvelle des Mines de Villemagne, ...

Nous vous avons signalé dans notre dernier rapport que les travaux de préparation se poursuivaient très rapidement et que nous pensions pouvoir commencer l'exploitation au début de l'année 1928. ... Les essais qui se sont poursuivis depuis la mise en marche de la laverie ont montré d'une façon presque certaine que ces minerais à basse teneur peuvent être traités avec bénéfice, mais avec une capacité de traitement beaucoup plus importante que celle pratiquée actuellement. ... Au cours de l'exercice, nous avons installé un laboratoire pour faire les différentes analyses dont nous avons besoin journellement. Les travaux d'adduction d'eau, soit pour l'eau potable ; soit pour l'eau nécessaire à la laverie, ont été également exécutés.

Enfin, quelques maisons ont été construites pour le personnel, mais nous nous sommes servis en grande partie de maisons déjà existantes sur votre exploitation et appartenant à votre compagnie ; ..."⁸⁴

⁸⁴ : 1928, rapport du CA à l'AG ordinaire de la Sté des mines de SSA, arch. DREAL 5.4.10, SSA-024, pp. 1-2.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1929/12/24 : le Préfet du Gard transmet au Service des Mines une plainte du maire de Générargues portant sur le déversement des eaux de la laverie de St-Sébastien d'Aigrefeuille dans le ruisseau de l'Amous.

1930/03/01 : rapport de l'ingénieur subdivisionnaire (faisant suite à une visite le 28/02/1930) : "... Les eaux de la laverie sont conduites dans un premier bassin de 100 m³ d'où elles passent dans un deuxième et troisième bassin chacun de 100 m³ avant d'être prises par les pompes et renvoyées à la laverie. Au deuxième bassin un déversoir laissait couler dans le ruisseau l'Amous [le Reïgous ?⁸⁵] de 20 à 30 m³ par 24 heures.

Cette eau grisâtre était un peu plus chargée en boues que l'eau du ruisseau l'Amous assez fort à cause des fortes pluies actuelles. Mr Robinson nous a déclaré que le déversoir du bassin n° 2 ne fonctionnait qu'à cause des pluies continues durant depuis plus d'un mois et qu'en général cette région étant très sèche il conservait précieusement l'eau au lieu de l'envoyer dans l'Amous. La force motrice de la laverie est fournie par la centrale de Molières, cette centrale ayant assez souvent des pannes, il faut à chaque panne vidanger la classification à palettes pour l'empêcher de s'embourber. Cette vidange jette dans l'Amous 1,5 m³ d'eau très chargée de boues minéralisées contenant du carbonate de soude.

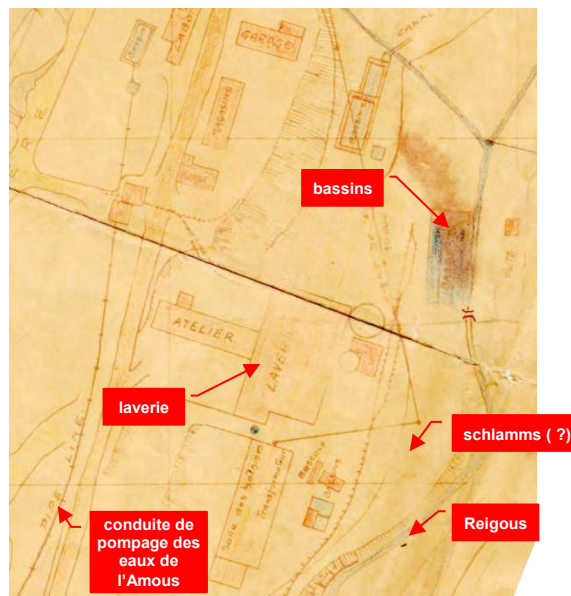
Nous avons constaté en dernier lieu que les eaux de pluie entraînent en assez grande quantité dans l'Amous les anciens schlamms déposés à flanc de coteau. Mr Robinson fait voûter l'Amous pour éviter cet entrainement.

D'après Mr Robinson, la laverie actuelle n'a eu pour but que de mettre au point le meilleur procédé de flottation ; ce but ayant été atteint, les travaux seront arrêtés la semaine prochaine pour permettre de construire une laverie bien plus importante. Cet arrêt suspendra les plaintes des habitants de Générargues. Si l'on construit une laverie plus importante, l'exploitant devra prévoir un circuit absolument fermé et des bassins de décantation pour tous les appareils que l'on peut être amené à vidanger intempestivement.⁸⁶

1930/03/07 : La Sté des Mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille informe le Service des Mines que "par suite de la baisse considérable qui s'est produite sur les prix des métaux, zinc et plomb, notre exploitation de St-Sébastien, à laquelle nous travaillions depuis plusieurs années en vue : 1° : d'en prouver le tonnage, 2° : d'en trouver le traitement le meilleur pour la récupération des métaux, est devenue déficitaire à tel point que nous sommes dans l'obligation de cesser notre exploitation. ...

Etant donné les circonstances actuelles et la difficulté de trouver de l'argent, soit en France soit à l'étranger, pour équiper une telle mine [capacité de traitement de 2 000t/jour, investissement estimé à 40 MF] et les négociations que nous avons engagées pour ce faire n'ayant pu aboutir, nous avons remis à une date indéterminée la reprise de l'exploitation. Nous pensons toutefois que cette reprise pourra se faire dans un délai de 2 ans."⁸⁷

1930/03/15 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁸⁸ en présence de MM. Robinson, directeur, Thomas, ingénieur, ... :



Sté des mines de SSA (extrait), installations de surface
(arch. DREAL 5.4.7, SSA-088)

⁸⁵ : le ruisseau qui longe les bassins de la laverie est le Reïgous ; il rejoint l'Amous à la hauteur de La Fabrègue.

⁸⁶ : 1930, rapport du subdivisionnaire, arch. DREAL 5.5.10, SSA-025.

⁸⁷ : 1930, courrier Sté des Mines de SSA au SdM, arch. DREAL 5.5.10, SSA-031.

⁸⁸ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1930-03-15 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

[en surcharge : "autre motif de fermeture : salaires trop élevés, ouvriers à la tâche, se faisant 70, 80, et même 100 F par jour ; même 150."]

"... La mine était provisoirement arrêtée depuis le 01/03/1929, ainsi que la laverie, le personnel présent se réduisait à une vingtaine d'ouvriers occupés au démontage du matériel. ... 50 000 t environ ont été extraites, avec un personnel total (jour et fond) maximum de 200 ouvriers.

L'exploitation est conduite par piliers abandonnés (de 3 m x 3 m) situés au sommet d'un quadrillage de 10 m de côté. La pente de la couche est de 15° environ.

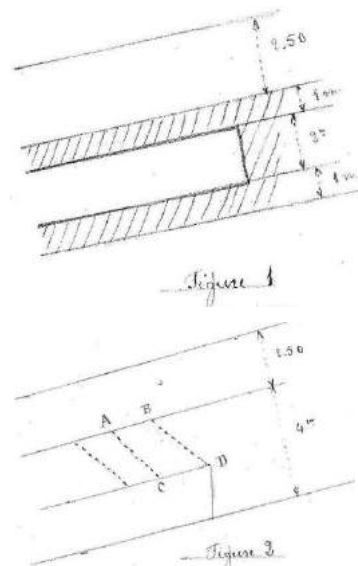
Jusqu'ici, on se contentait d'établir deux voies de roulage (l'une le long du front de taille, l'autre servant au sortage) avec trémie intermédiaire. On envisageait une installation de manutention mécanique (toile Méco ou racleurs).

La première méthode d'exploitation utilisée a été la suivante (fig. 1). On prenait une tranche de 2 m en laissant 1 m de minerai en couronne et 1 m en sole que l'on reprenait ensuite quand on avait avancé de 10 m.

Parfois le toit présentait un banc d'argile qui salissait le minerai ; on laissait alors une bande de minerai en couronne.

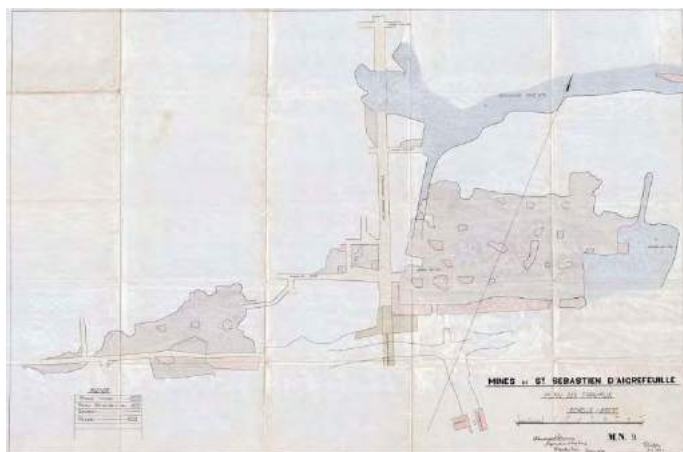
La dernière méthode utilisée, qui paraissait meilleure que celle-ci, était celle qu'indique la figure 2. On prenait une tranche de 2 m au mur, puis l'on abattait les panneaux tels que A B C D.

L'atelier de flottation [est] installé dans le bâtiment de l'ancienne laverie ..."



SSA, méthodes d'exploitation
(EDA Carnoulès, arch. DREAL
1930-03-15 PV visite SSA)

1930/04/14 : la Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille transmet au Service des Mines une note technique⁸⁹ portant sur l'étude du gisement et décrivant les méthodes d'exploitation mises en œuvre de 1928 à 1930 (4 plans illustrant la méthode d'abattage).



La note est complétée par un tableau des effectifs Fond et Jour et les tonnages de minerai extrait (60 884 t) et de produits marchand (3 206 t à 43% de plomb en moyenne).

Sté des mines de SSA, plan des travaux réalisés depuis
1927 (arch. DREAL 5.4.7, SSA-089)

1930/06/21 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, PV de visite du SdM⁹⁰ en présence de M. Martin, directeur-adjoint : "...

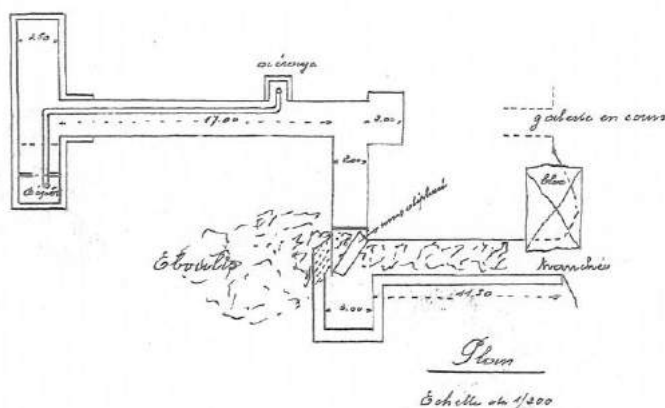
Depuis le 01/03/1930, la mine et la laverie sont arrêtées et le personnel restant, 10 ouvriers, est occupé à la remise en état du matériel que l'on vend aux divers acheteurs.

⁸⁹ : 1930, Sté des mines de SSA, note technique sur la mine de SSA, arch. DREAL 5.4.10, SSA-033.

⁹⁰ : EDA Carnoulès, arch. DREAL (1930-06-24 PV visite SSA).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



dynamitière SSA, PV SdM 1930/06/24
(arch. DREAL 5.4.10, SSA-027)

Observations : le 27/02/1930, un éboulement important s'est produit au-dessus du dépôt d'explosifs, démolissant le mur de soutènement, la cheminée d'aérage et obstruant complètement l'entrée. Le stock de poudre enferrmé se compose de 100 kg de dynamite gélatinée n° 1 et 50 kg de dynamite-gomme B.

Ayant invité verbalement M. Martin à dégager ces explosifs, ce dernier a fait commencer le 18/06 une galerie à petite section en dehors de l'éboulement pour aller percer dans les galeries du dépôt et sortir la dynamite qui sera vendue à une autre mine (voir plan ci-[contre]). Cette galerie avait 3 m de longueur au moment de notre visite.

Toutes les ouvertures de la mine sauf une ne sont pas encore bouchées.

De plus, pendant la période de prospection, la Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille a fait foncer de nombreux puits ayant une section moyenne de 1,0 x 1,5 m et une profondeur de 10 m, sis en général en plein bois au milieu de hautes bruyères les masquant et n'étant pas clôturés ou remblayés, ils sont un danger permanent pour les personnes et les troupeaux.

Nous en avons fait la remarque à M. Martin qui nous a déclaré vouloir fermer les entrées de la mine et clôturer ou remblayer tous les puits."

1930/12/06 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, rapport du subdivisionnaire⁹¹ : "Par lettre du 13/09/1930, M. Martin directeur des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille, informe M. le Maire de cette commune qu'il a fait clôturer tous les travaux de cette concession.

Cette lettre nous ayant été communiquée, nous nous sommes rendus sur les lieux pour nous rendre compte des travaux effectués.

La Sté Anonyme des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille, 99 rue des Petits Champs à Paris, a, par suite de la mévente des métaux et de la faible teneur du gisement, abandonné les travaux de la concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille. Les travaux sis à flanc de coteau consistaient en puits de reconnaissance ayant en moyenne 10 m de profondeur, en tranchées et galeries.

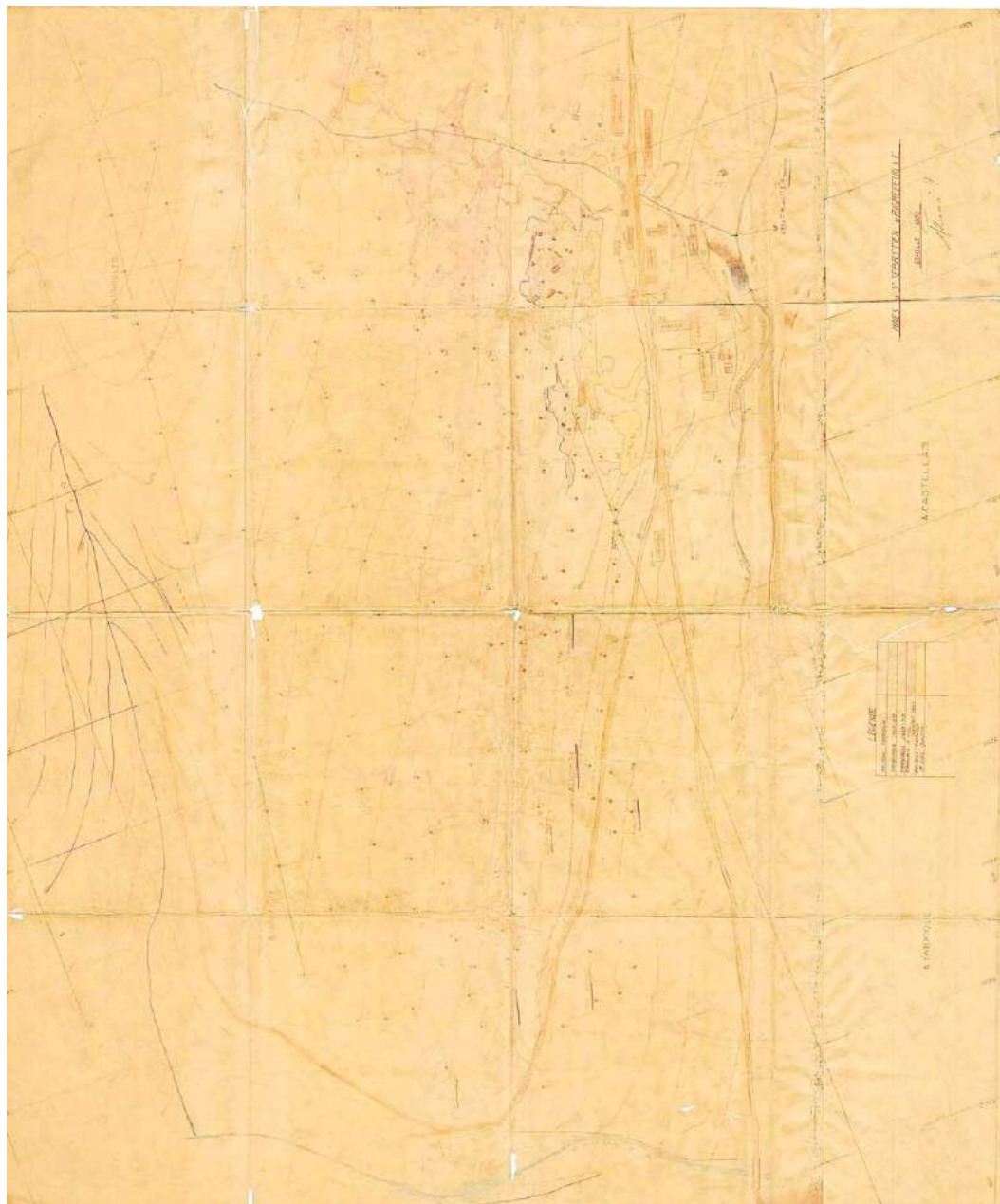
Les puits de reconnaissance et les tranchées ont été convenablement clôturés par des piquets en bois et des fils de fer barbelés. Les entrées des galeries ont été barrées par des pièces en bois et des planches clouées, nul ne peut pénétrer dans les travaux qu'en démolissant les clôtures ou les barrages."

1931/01/12 : déclaration d'abandon des travaux. Les stériles auraient été stockés au niveau de la Cantine (stériles C, 38 000 m³)⁹².

⁹¹ : EDA Carnoulès, Archives Nationales (1930-12-06 [AN] rapport SdM fermeture tx SSA).

⁹² : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 2.

Annexe 1- Étude historique
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



Sté des mines de SSA, plan d'ensemble en fin d'exploitation (arch. DREAL 5.4.7, SSA-090)

1934/11/23 : la Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille (en liquidation) demande la renonciation de la concession.

1935/09/30 : instruction de la demande de renonciation par le Service des mines. Le rapport⁹³ rappelle les difficultés du gisement (faible teneur, gangue siliceuse, présence de pyrite et d'arsenic, ...) qui avaient amené le Service des Mines à le qualifier d'inexploitable en 1891, puis "sans valeur" en 1921.

Après avoir fait le point sur les résultats encourageants des nouvelles méthodes de traitement employées dans l'usine de flottation, le rapport reconnaît que la poursuite de l'exploitation supposerait des investissements très importants que la crise et les cours actuels du plomb ne permettent pas d'envisager.

Le Service des Mines s'étant assuré "que les travaux étaient convenablement obturés et ne présentaient aucun danger pour le public" se déclare favorable à la renonciation de la concession.

1936/05/01 : l'Ingénieur des Mines constate que :

⁹³ : 1935, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.4.10, SSA-085.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- tous les puits de reconnaissance ont été comblés entièrement,
- tous les puits de retour d'air ont recouverts par de fortes dalles en ciment armé supportées par des rails,
- les galeries ont été obstruées par des murs en pierre sèche bien construits,
- les diverses excavations à ciel ouvert ont été obstruées sur tout leur pourtour par des rails scellés au ciment et des vieux câbles de 22 mm de diamètre.

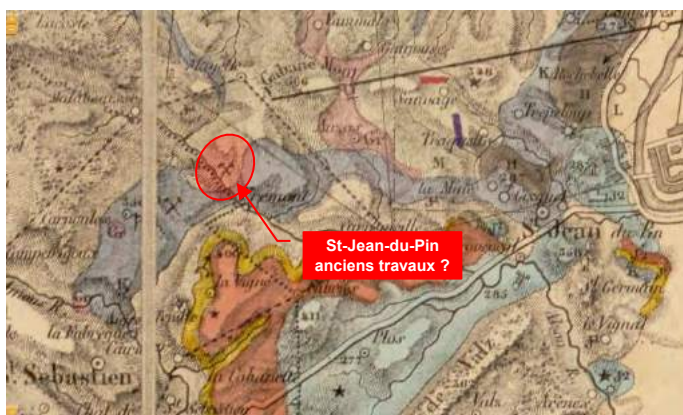
*“Les travaux ayant été efficacement obturés ou clôturés, rien ne s’oppose plus à l’acceptation de la renonciation”.*⁹⁴

1936/07/18 : décret de **renonciation** de la Sté des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille à la concession des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille.

1946/04/20 : la Sté de la Vieille Montagne procède à des prises d'échantillon de minerai sur le site de l'ancienne MCO de St-Sébastien d'Aigrefeuille.⁹⁵

1947/05/30 : la Sté Minière et Métallurgique Peñarroya (SMMP) dépose une demande de permis d'exploitation (PEX) sur l'emprise de l'ancienne concession des mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille.

1951 : A St-Jean-du-Pin, A. Bernard⁹⁶ signale les travaux (non datés) suivants : *“Entre la Fabrique et la bordure Sud-Est du granite de St-Jean-du-Pin, on remarque un grand affleurement de Trias inférieur qui a été reconnu par quelques sondages et quelques travaux miniers (Travers-bancs de la Fabrique). ... Les galeries de recherche furent tracées dans la partie supérieure du terme 5 [terme 5 : grès arkose fin à galets quartzeux, délits de shales, imprégnations pyriteuses diffuses]”.*



carte géologique du département du Gard, arrondissement d'Alais
(extrait, Emilien Dumas, 1845)

Il s'agit probablement de travaux de recherche (TB₁, TB₂) réalisés entre 1951 et 1954 par la S^{té} de la Vieille Montagne et mentionnés en 1954 dans un rapport du SdM⁹⁷ qui indique qu'une partie de l'effectif est employé à des recherches à St-Jean-du-Pin. En effet, les études historiques portant sur la concession voisine de St-Jean-du-Pin également détenue par cette Sté n'y signalent aucuns travaux entre 1943 (?) et 1970⁹⁸.

L'exécution de 2 travers-bancs (40 m) en 1951 sur le site de la Fabrique est mentionnée dans l'atlas des titres et travaux miniers du BRGM de 1994⁹⁹.

Faisant suite à une remarque de la DREAL-LRO, ces travaux ont donné lieu à une visite de terrain de GEODERIS qui a permis l'identification de 6 ouvrages¹⁰⁰.

⁹⁴ : 1936, rapport de l'ing. des mines, arch. DREAL 5.4.10, SSA-034.

⁹⁵ : 1944, croquis de l'emplacement des prises d'échantillon, arch. DREAL 5.4.10, SSA-023.

⁹⁶ : 1958, BERNARD André, Contribution à l'étude de la province métallifère sous-cévenole, Faculté des Sciences de Nancy, p. 192.

⁹⁷ : 1954, arch. DREAL, CDP-164.

⁹⁸ : Vadala P., Equilbey E. (2011) – Exploitations minières sur le périmètre des concessions de houille de Rochebelle et de St-Martin-de-Valgalgues (30). Phase informative et évaluation des aléas mouvements de terrain. Rapport BRGM/RP-60360-FR. 154 p., 23 fig., 17 tabl., 6 ann. (4 ann. h. t.) ; pp. 69-73.

⁹⁹ : BRGM-SGR LRO. Département du Gard. Inventaire des travaux miniers (hors concessions nationalisées de charbon), rapport BRGM-R 38215, décembre 1994, 255 p.

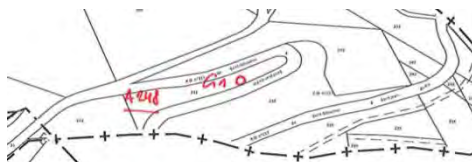
¹⁰⁰ : Dommanget A. (2010) – Eléments d'information sur des galeries signalées sur la commune de St-Jean-du-Pin (30). Rapport GEODERIS S 2010/54DE-10LRO3100. 15 p.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

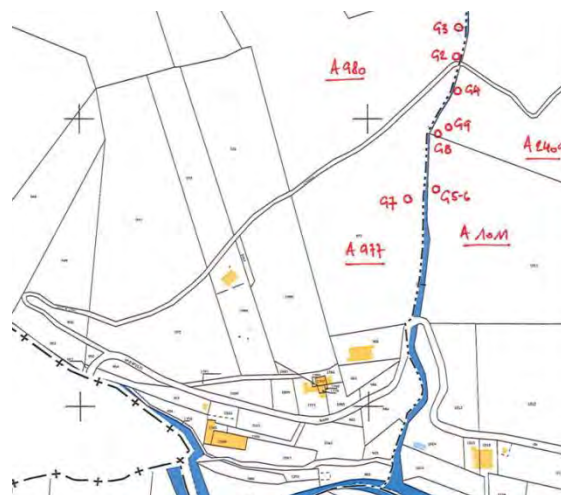
Des visites complémentaires du site ont été effectuées par le BRGM-DPSM à la suite d'une saisine pour mise en sécurité des ODJ par la DREAL en 2010.

Elles ont permis de relever 3 ouvrages supplémentaires¹⁰¹, portant ainsi à 9 le nombre d'ouvrages ouverts sur le site de la Fabrique.



St-Jean-du-Pin, localisation de l'ouvrage G1
(note de programmation BRGM-DPSM 04/2013)

Il convient de remarquer que les ouvrages situés sur la rive gauche du ruisseau (G4, G5-6, G8 et G9) semblent bien antérieurs aux travaux de recherche signalés dans les années 1950



St-Jean-du-Pin, localisation des ouvrages G2 à G9
(note de programmation BRGM-DPSM 04/2013)

1951/02/12 : SMMP, qui devient propriétaire de 152 ha, reprend l'étude du gisement¹⁰². Un échantillonnage du gisement du secteur de Carnoulès est réalisé depuis 1947 "en débouchant certains anciens puits ou en en creusant de nouveaux."¹⁰³

Dans un courrier adressé au Service des Mines¹⁰⁴, la SMMP relance sa demande de PEX, en s'appuyant sur les résultats d'essais de traitement effectués en 1949 et 1950 qui permettraient de récupérer une partie du plomb oxydé présent dans le minerai de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille.

SMMP avait, dans un premier temps, demandé de retarder cette instruction du PEX, après une première série d'essais réalisés en 1947 et 1948, qui n'avaient pas permis de mettre au point un traitement adapté à ce minerai en raison de son "degré d'oxydation ... qui entraîne à la fois la présence de sels solubles très nuisibles et de sulfate de plomb très difficile à récupérer".

1951/06/29 : la SMMP procède à un relevé des anciens travaux souterrains



(projet d'une reprise limitée de l'exploitation souterraine ?, cf. SSA-103).

SMMP, plan des anciens travaux
(arch. DREAL 5.4.7, SSA-092)

1951-1952 : un rapport de Foglierini (08-1951)¹⁰⁵ souligne l'intérêt de la faille ouest (Combettes) et de l'amas Cabanne (à calamine et galène).

Sondages d'exploration (1951-1953) et échantillonnage systématique de l'horizon minéralisé (2,5-3 m) contenant 2-3 % Pb et 0,4-0,8 % Zn.

¹⁰¹ : 2011/10/27, BRGM-DPSM, note à l'attention de la DREAL-LRO, 2012/01/26, BRGM-DPSM, CR de visite complémentaire..

¹⁰² : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 2.

¹⁰³ : 1960-09-15 rapport SdM concession SSA (doc ADEME - arch. DRIRE ?).

¹⁰⁴ : 1951, courrier SMMP-SdM, arch. DREAL 5.4.9, SSA-007.

¹⁰⁵ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 2.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

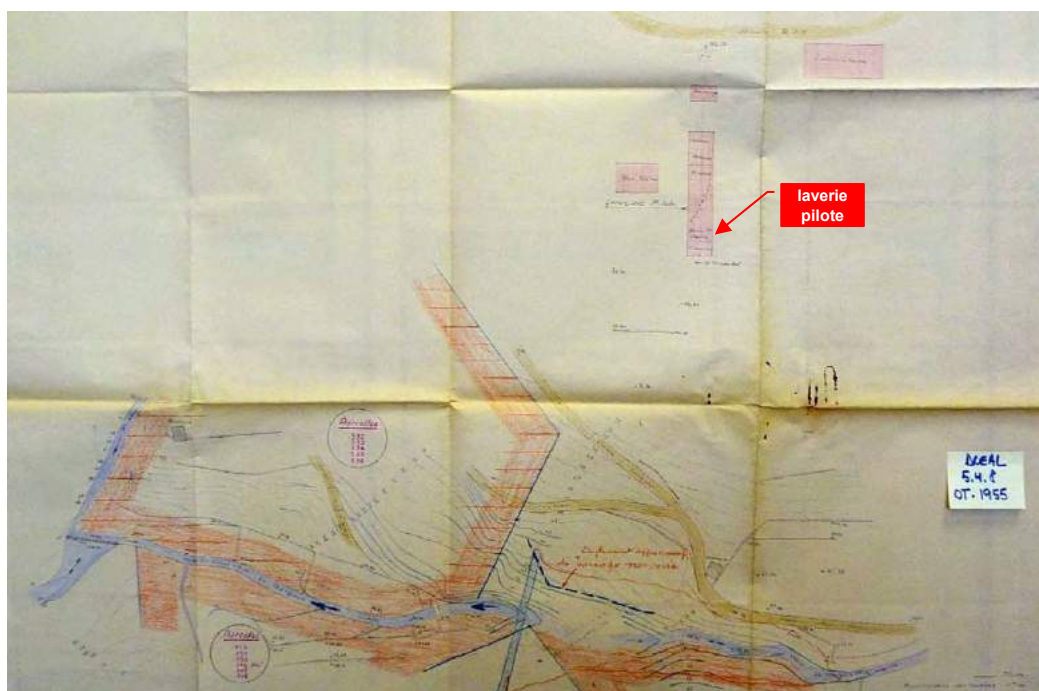
Rapport Slavinsky (12-1952) sur Carnoulès (Combettes, La Fabrègue), Pradinas, La Bastide.

Etude métallographique du minerai ("Écho des Mines et de la Métallurgie, Paris", 03/1952) et mise en évidence de minéraux à arsenic et antimoine.

1953/08/12 : un arrêté ministériel accorde à Peñarroya le permis d'exploitation (PEX) de St-Sébastien-d'Aigrefeuille (3 700 ha pour une durée de 6 ans).

1955/05/14 : la SMMP déclare la laverie de St-Sébastien d'Aigrefeuille (SSA) comme "établissement dangereux, insalubre ou incommode, ... en 3^e classe, l'inconvénient étant l'altération des eaux".

Afin de satisfaire aux prescriptions de l'instruction du Ministre du Commerce du 6 juin 1953, "relatives à l'évacuation des eaux résiduelles des établissements dangereux, insalubres ou incommodes", l'exploitant demande l'autorisation de construire, sur le cours supérieur du ruisseau du Reigous, les ouvrages nécessaires à la décantation des eaux provenant de la laverie.



SMMP, demande d'occupation temporaire des parcelles concernées par les futurs dépôts de stériles (arch. DREAL 5.4.8, SSA-010)

1955-1958 : exploration de la partie sud du gisement par puits : le gisement de Carnoulès est estimé à 2,5 Mt à 5 % Pb (Fogliérini et Rodoz, 1958) ; une campagne de sondages à maille carrée (25 m) reconnaît 1,7 Mt de minéralisation à 2,9 % Pb dont 1,3 Mt exploitable¹⁰⁶.

1956/06/18 : faisant suite à une demande d'information de la Direction des enquêtes économiques (Nîmes) le SdM de Montpellier présente sommairement les activités de la SMMP à St-Sébastien d'Aigrefeuille¹⁰⁷ : gisement à vue de 2 300 000 t (3,5 % de plomb, pratiquement pas de zinc), pas d'extraction car mise au point du traitement du minerai, construction d'une laverie-pilote mise en service en juin 1955 et, au vu des résultats des essais achevés en septembre, décision de la construction d'une laverie de 800t/j dont la mise en service est prévue début 1957.

Extraction en découverte également prévue début 1957 avec un effectif Fond de 15 personnes environ et un effectif total de l'ordre de 60 personnes.

¹⁰⁶ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 2.

¹⁰⁷ : 1956, courrier SdM-Dir des enquêtes économiques, arch. DREAL 5.5.4, SSA-105.

Annexe 1- Étude historique

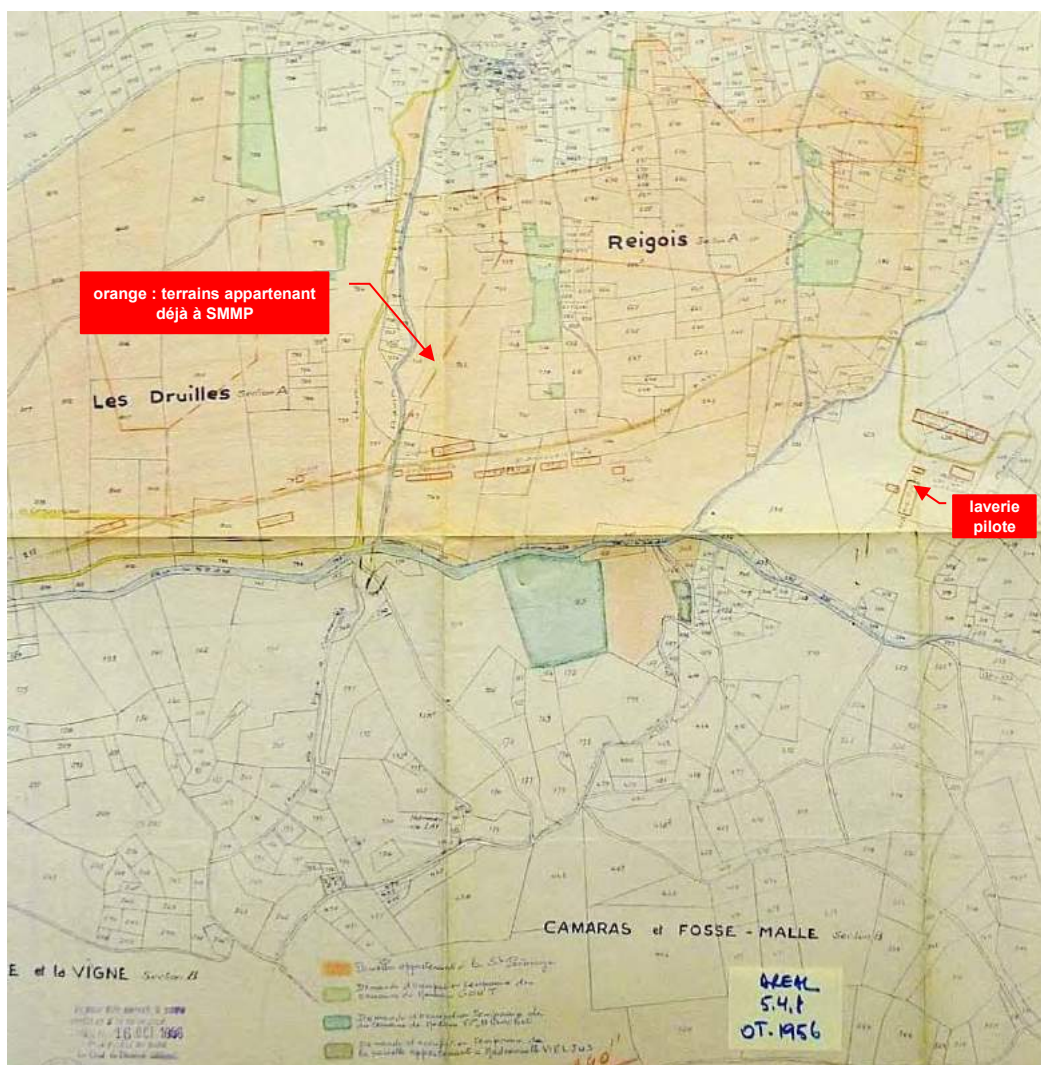
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1956/08/23 : la construction des ouvrages de décantation demandée par la SMMP est autorisée par le Préfet du Gard sous les conditions d'un règlement d'eau, élaboré par les Ingénieurs du Service Hydraulique.

Ce règlement précise, notamment¹⁰⁸ :

- les exigences de stabilité et d'étanchéité auxquelles devront répondre les barrages,
- le dimensionnement de l'aqueduc destiné à évacuer les eaux pluviales issues du bassin versant situé en amont des barrages,
- le traitement des eaux pluviales tombant directement sur les barrages et les stériles (elles ne seront rejetées au ruisseau qu'après "une décantation et une épuration convenable"),
- le contrôle du projet et des travaux réalisés (Service Hydraulique) et la surveillance (Sce Départemental d'Hygiène) des installations.

1956 :



SMMP, demande d'occupation temporaire des parcelles concernées par la future mine à ciel ouvert (MCO)
(arch. DREAL 5.4.8, SSA-012)

¹⁰⁸ 1961, rapport de l'ing. subdivisionnaire, altération des eaux du Reigois, arch. DREAL, SSA-071, pp. 2-3.

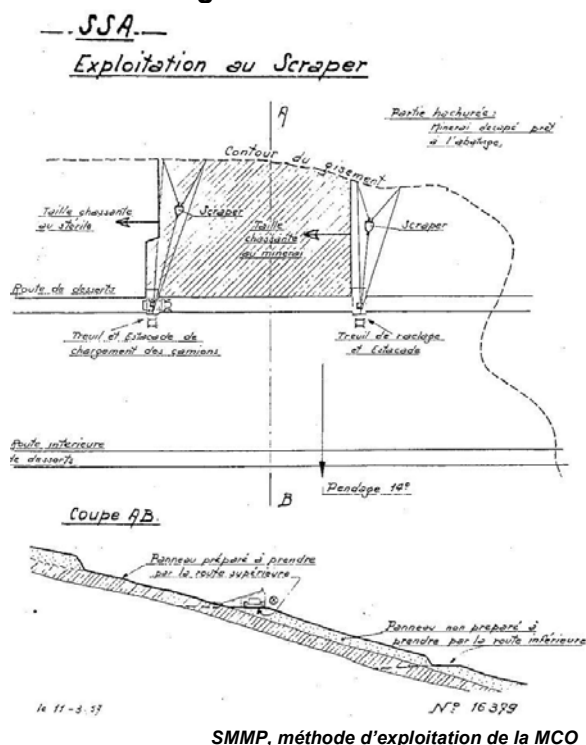
Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1957 : L'exploitation se fait à ciel ouvert en raison des dispositions relativement favorables du gisement et du ratio puissance/recouvrement variant de 1 à 2. La faible puissance de la couche (3 à 5 m) et la nature de la minéralisation imposent l'abattage de la couche dans sa totalité, en un seul gradin n'empiétant pas sur le substratum stérile.

La terre végétale (1,5 m) est décapée au bulldozer. Le recouvrement de grès (2,5 m), puis la couche minéralisée (3 à 5 m) sont ensuite abattues par des tailles chassantes au pendage de 70 à 80 m de long.

L'abattage se fait par mines horizontales de 3 m de long. Les gros blocs sont réduits par pétardage. Le déblocage est effectué soit par scrapage soit par un bulldozer approvisionnant une pelle excavatrice travaillant au niveau de la piste.



SMMP, méthode d'exploitation de la MCO

1958 : prospection géochimique sur le Trias au sud-ouest de Carnoulès (jusqu'à Pradinas) mettant en évidence des anomalies naturelles en plomb dans les sols¹⁰⁹.

1959/02/06 : renouvellement du permis d'exploitation (PEX) de St-Sébastien d'Aigrefeuille accordé à Peñarroya.

1959/02/26 : la SMMP adresse une pétition (régularisée le 04/04/1959) pour l'octroi d'une concession de mine de plomb, zinc, argent et métaux connexes d'une surface de 3 700 ha, portant sur le territoire des communes de St-Paul-la-Coste, Cendras, Mialet, St-Sébastien d'Aigrefeuille, St-Jean-du-Pin, Corbes, Anduze, Générargues (périmètre identique à celui du PEX ?).



SSA, vue du dépôt, de l'usine et de la MCO en 1959 (arch. DREAL 5.4.9)

1959 : Ravin des Combettes : après des sondages carottés prometteurs réalisés en 1958-1959, une galerie de reconnaissance de 160 m de long a été creusée.

Pradinas : réouverture des 274 m de galeries réalisées par la Sté des Mines de St-Sébastien d'Aigrefeuille (1952-1954)¹¹⁰ et creusement de 60 m de nouvelles galeries. L'intérêt du gisement a été confirmé mais il n'y aura pas d'exploitation.



SSA, campagne de prospection, 1959 (arch. DREAL 5.4.9)

¹⁰⁹ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 2.

¹¹⁰ : 1967, rapport SdM sur la demande SMMP d'un PER à Pradinas.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

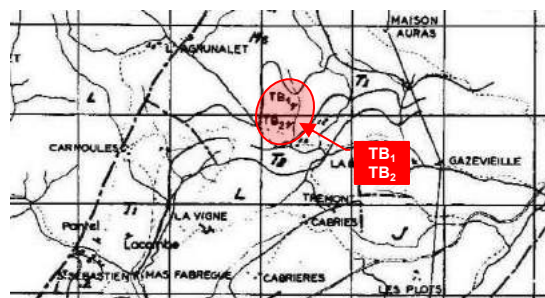
1960/09/15 : concession de St-Sébastien d'Aigrefeuille, rapport de l'Ingénieur des Mines¹¹¹ sur la demande de concession (26/02/1959) de la Sté Minière et Métallurgique de Peñarroya : "Il s'agit de la transformation en concession, dans les mêmes limites, du permis d'exploitation de St-Sébastien d'Aigrefeuille accordé par arrêté du 12/08/1953 et prolongé jusqu'à 20/08/1961 par arrêté du 06/02/1959.

II Etude du gisement ...

1. Carnoulès : ... Pour délimiter d'une manière précise la surface exploitable, une importante campagne de sondages suivant un quadrillage à la maille de 25 m a été effectuée d'avril 1957 à avril 1959. Il s'agit de sondages au marteau perforateur avec récupération totale des poussières par aspiration. ...

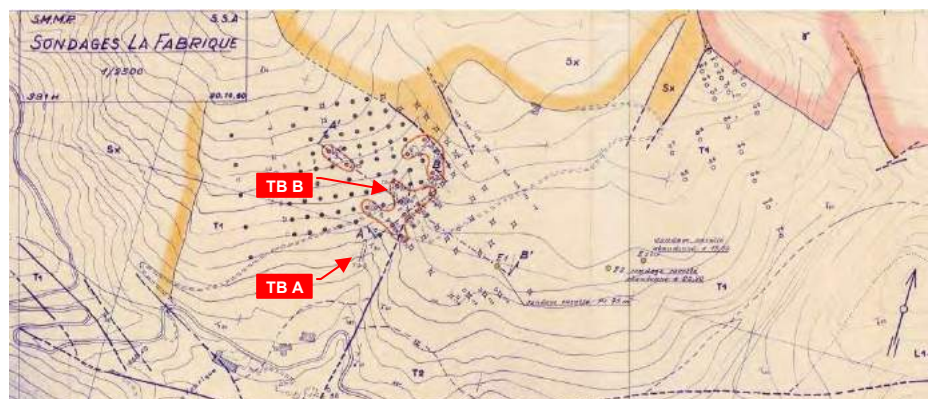
2. Autres zones de conglomérat du trias inférieur : ...

a. la Fabrique : dans cette zone située à 2 km à l'Est du hameau de Carnoulès, le trias inférieur repose sur les micaschistes. Le conglomérat situé sous le banc de grès supérieur du trias a été recoupé par deux travers-bancs. L'un recoupait une minéralisation intéressante. L'autre était très peu minéralisé.



Deux sondages (S6 et S8) exécutés dans le même secteur ont été stériles. ...

carte géol. (extrait) illustrant l'art. "Aperçu d'ensemble sur le gisement de St-Sébastien d'Aigrefeuille" (Revue de l'Industrie Minière, 04/1958)



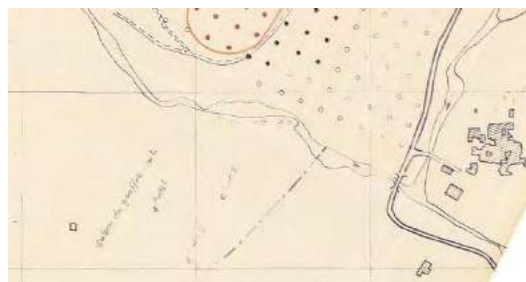
SSA, la Fabrique, TB A et B (extrait)
(arch. DREAL 5.5.4)

b. le Gouffre et la Chapelle : cette zone n'est séparée de celle de Carnoulès que par le Vallat d'Amous dont le ravin, assez profond, provoque une discontinuité

du trias inférieur et entaille fortement le granite sous-jacent.

Une ancienne galerie dite du Gouffre existe dans cette zone. Elle a une dizaine de m de longueur. ...

3 petits puits de recherche ont été également creusés en 1952. Ils ont été stériles ou presque (un peu de zinc).



SSA, galerie du Gouffre, puits de rech. 1 à 3, 1958
(arch. DREAL 5.5.4)

¹¹¹ : 1960-09-15 rapport SdM concession SSA (doc ADEME - arch. DRIRE ?).

Annexe 1- Étude historique

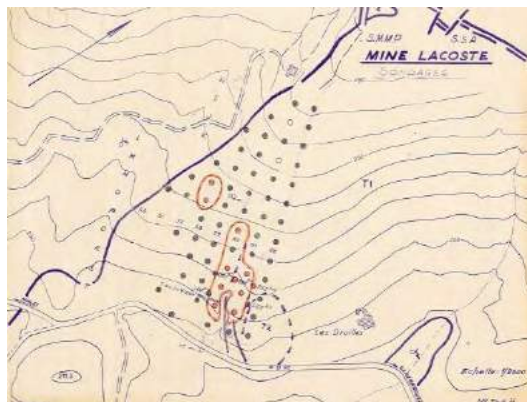
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

c. le Mas Icard : cette zone est située à 1 km au Sud-Ouest de la précédente. ... 21 petits puits de recherche ont été creusés. 3 d'entre eux seulement étaient minéralisés. ...

d. la Parade : ...

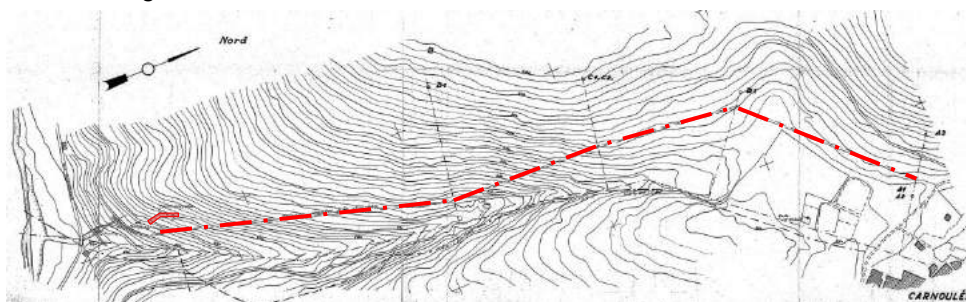
e. le Viala : ...

f. mine Lacoste : 500 m à l'Ouest du village de Générargues, au bord de la route de Mialet, eut lieu autrefois un début d'exploitation : tranchée d'une dizaine de mètres de long et de 3 mètres de profondeur, avec deux amorces de galeries sur les parois. ...



SSA, mine Lacoste 1961-1962
(arch. DREAL 5.5.4)

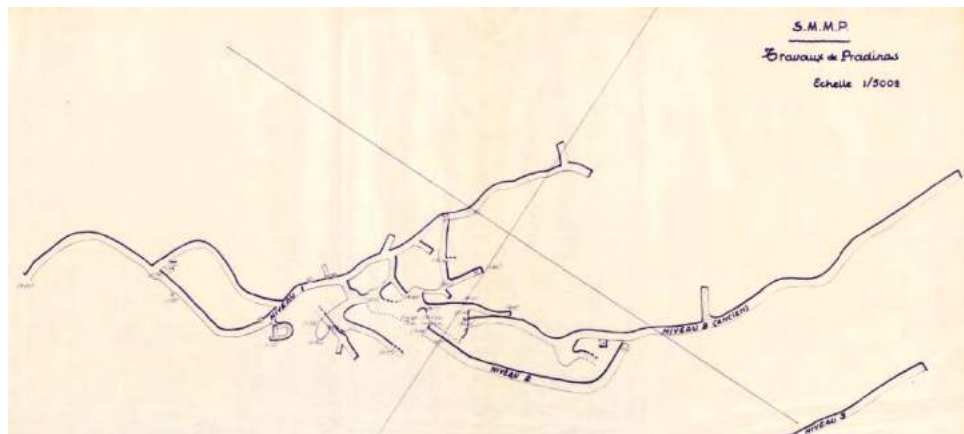
3. le ravin des Combettes : ... Des traces d'anciennes recherches existent tant au confluent [du ravin avec l'Amous] qu'en amont, à proximité du village de Carnoulès. Les terrains se présentent là de manière analogue à ceux de la mine de Pallières. Cette situation favorable a conduit Peñarroya à exécuter une série de 7 sondages carottés en 1958-1959. ...



SSA, ravin des Combettes, projet de galerie, 1962
(arch. DREAL 5.5.4)

En présence de ces résultats pleins de promesses, il a été décidé de creuser une galerie de 1 km de longueur environ qui, partant au-dessus du confluent, doit rejoindre la couche puis la suivre jusqu'au village de Carnoulès, sous lequel elle se trouvera à une profondeur de 100 m environ. Cette galerie a été amorcée dans les dolomies hettangiennes. Une recoupe à 70 m de l'entrée sera creusée vers la faille, puis l'avancement sera poursuivi. ...

4. Pradinas : ... Le gisement présente beaucoup de ressemblances avec ceux de Pallières et des Malines (dolomies minéralisées). Il a fait l'objet de travaux miniers



travaux anciens et travaux neufs au Pradinas, 1954
(arch. DREAL 5.4.7, SSA-093)

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

relativement importants de la part des anciens. Des galeries de 150 m de long ont été tracées à deux niveaux dont la différence de cote est de 30 m. Entre ces deux niveaux, les anciens ont exploité une lentille de dolomie sur 30 m suivant l'allongement et 40 m suivant le pendage (puissance 2 m). Un 3^e niveau, 35 m au-dessus du second a été tracé sur 40 m dans une autre lentille localement minéralisée. ... 274 m d'anciennes galeries ont été débarrassés et 60 m de nouvelles galeries ont été creusés. Les échantillons prélevés dans les galeries ont confirmé l'intérêt du gisement. Au niveau 3, l'avancement a été arrêté en 1954 sur un front minéralisé, en raison de difficultés avec les propriétaires du sol et du défaut de crédits. ...

5. *autres travaux* : dans la partie Nord du périmètre, au voisinage de la ligne de crête qui sépare les bassins des Gardon d'Anduze et d'Alès, deux sondages carottés ont été exécutés (Jauvert et Malabuisse). Ils n'ont mis en évidence aucun indice. L'un d'eux a seulement permis l'alimentation en eau potable des habitations et bureaux, ainsi qu'un appoint d'eau pour la laverie et la carrière. ..."

1961/02/07 : la SMMP retire sa demande de concession.

1961/02/17 : le retrait, par la SMMP, de sa demande de concession est présenté de la manière suivante par le SdM Montpellier¹¹² : *"Il apparaît que le gisement actuellement connu dans le permis existant ne permet pas d'envisager la poursuite de l'exploitation au-delà de 1963. Les recherches effectuées sur le périmètre en dehors du gisement principal de Carnoulès ont apporté très peu de résultats. Elles sont toujours en cours et des découvertes intéressantes restent possibles. Néanmoins, ces recherches peuvent se poursuivre sous le régime du permis d'exploitation.*

La société de Peñarroya a donc décidé d'adopter la solution suivante :

1. *retrait de la demande de concession,*
2. *dépôt entre les mains de M. l'Ingénieur en Chef des Mines d'une demande de prolongation de 5 ans du permis existant dont la 2^e période de validité expire le 20/08/1961 Cette demande a été adressée à M. l'Ingénieur en Chef des Mines le 10/02/1961. Nous l'examinerons lorsque le dossier en aura été complété par le mémoire prévu par le règlement.*
3. *La troisième période de validité expirera le 20/08/1966. Si des découvertes effectuées d'ici là permettent de penser que l'exploitation puisse durer au-delà de cette date, la Sté pourra déposer une nouvelle demande de concession.*

En résumé, la renonciation de Peñarroya à sa demande ne peut gêner en rien l'exploitation normale du gisement. Elle peut seulement donner à l'Administration une assurance supplémentaire que les recherches utiles seront effectuées au cours des prochaines années. ..."

1961/06/22 : renouvellement du permis d'exploitation (PEX) de St-Sébastien d'Aigrefeuille accordé à Peñarroya.

1961/10/06 : *"... , suite à un orage violent, une brèche s'est ouverte dans la digue de stérile du barrage n° 2, laissant s'écouler 50 000 m³ de fines qui ont traversé le barrage n° 3 et se sont répandus dans le cours aval du Reigous"*¹¹³.

Le même accident est décrit par la SMMP de la manière suivante¹¹⁴ : *"La digue à stérile n° 2 s'est rompue et a perdu 60 000 m³ de sables, le 6 octobre 1961, sous l'action combinée :*

1. *de sources multiples débitant régulièrement au-dessous de la surface libre des sables et maintenant une humidité au sein de la masse,*
2. *d'un apport d'eau exceptionnel provenant d'affluents du Reigous, sur les deux rives, à la suite d'une trombe d'eau particulièrement violente.*

La digue à stériles n° 1 présente actuellement quelques résurgences à la base, avec entraînement de sables fins, et éboulement local sous forme de brèche d'une largeur de

¹¹² : 1961, rapport de l'ing. en chef des mines adjoint, arch. DREAL 5.4.10, SSA-028.

¹¹³ : 1961, rapport de l'ing. subdivisionnaire, altération des eaux du Reigous, arch. DREAL, SSA-071, p. 5.

¹¹⁴ : 1962, courrier SMMP-Préfecture du Gard, projet de travaux d'aménagement des digues à stériles de la laverie, arch. DREAL, SSA-036, p. 1.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

25 m au sommet et 10 m à la base et une hauteur de 15 m soit un volume entraîné de de 2 000 m³ environ. ”

1961/11/14 : “Par arrêté du 14 novembre 1961, le Préfet du Gard a provisoirement rapporté l'arrêté préfectoral en date du 25 août 1956 portant règlement d'eau” sur les digues à stériles de St-Sébastien d'Aigrefeuille¹¹⁵.

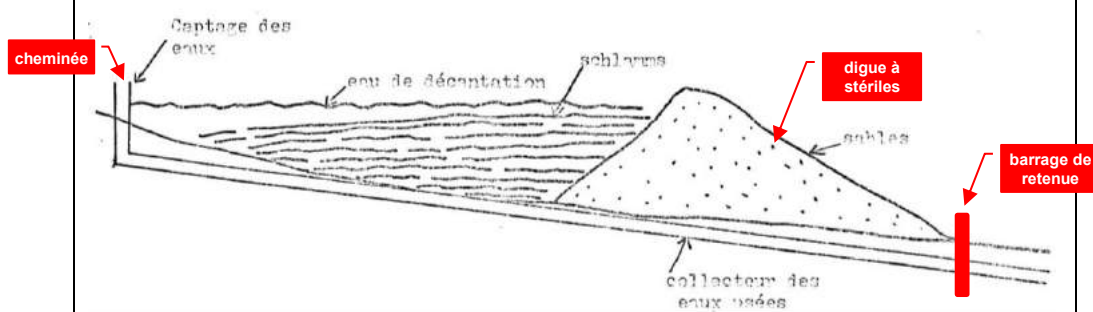
1961/12/08 : un rapport du Service des Mines répond à la demande d'information sur l'altération des eaux du Reigous provenant du Médecin Directeur de la Santé du Gard.

Le rapport rappelle la situation administrative de la laverie (règlement d'eau du 25 août 1956) et les travaux réalisés :

- construction d'un 1^{er} barrage de retenue à la hauteur de la laverie (barrage n° 1) et d'un petit barrage en terre, en aval à la hauteur de l'ancienne laverie. Ce dernier barrage (barrage n° 3) est destiné à ménager un bassin de décantation complémentaire dans le cas d'un “mauvais réglage éventuel de la décantation au barrage n° 1”. Un aqueduc passe sous le barrage n° 1 et communique avec plusieurs cheminées servant à évacuer les eaux décantées ainsi que les eaux pluviales provenant du bassin versant amont.
- les résidus de laverie (contenant environ 1/3 de solides) ont été déposés derrière le barrage n° 1 et, après décantation ont formé un barrage complémentaire montant au fur et à mesure des dépôts.

Une note de la SSMP¹¹⁶ présente ainsi le mode de construction des digues à stériles.

Les aires d'épandage des rejets de flottation sont des ouvrages dans lesquels les parties les plus fines du minerai ainsi que les eaux de décantation sont retenues par une digue composée des particules les plus grenues du minerai broyé. Ces particules sont assimilables à un sable fin, de granularité comprise entre 500 et 40 µ. ...



Actuellement les digues sont élevées par dépôt hydraulique des sables obtenus par un classement dimensionnel rigoureux des rejets de flottation. A l'amont de cette digue, on laisse décanter les particules les plus ténues du minerai qui sont entraînées par la presque totalité des eaux contenues dans les rejets de flottation. Il se forme un lac dans lequel s'opère la précipitation des schlamms. Les eaux surageantes se clarifient et sont captées pour être rendues au réseau hydrographique.

¹¹⁵ : 1961, rapport de l'ing. subdivisionnaire, altération des eaux du Reigous, arch. DREAL, SSA-071, p. 11.

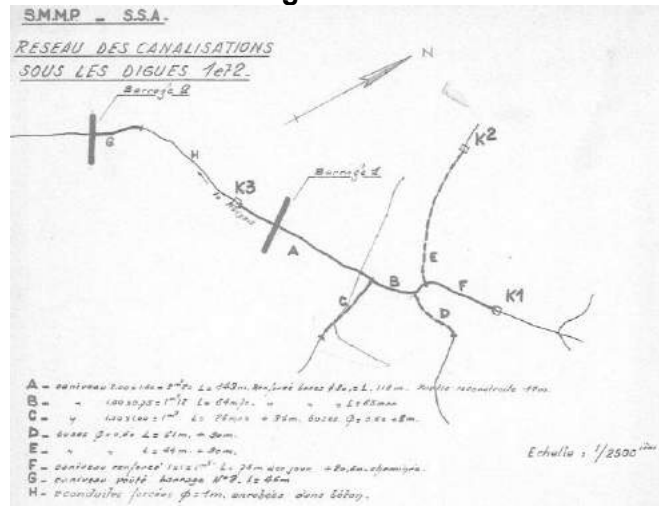
¹¹⁶ : sans date. Problèmes rencontrés dans la construction de l'aire d'épandage des rejets de la Mine des Malines, arch. DREAL, SSA-058, p. 1.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- lorsque le niveau des résidus décantés au barrage n° 1 est arrivé au niveau de l'usine, l'exploitant a préféré construire un 2^e ouvrage, le barrage n° 2 (monté dans les mêmes conditions que le barrage n° 1), plutôt que de pomper la pulpe au-dessus de la cote de l'usine.

L'aqueduc a été prolongé par une conduite forcée passant sous le barrage n° 2.



SMMP, réseau des canalisations sous les barrages 1 et 2
 (arch. DREAL 5.4.10, SSA-037)

Après l'incident du 06/10/1961, les réparations suivantes (toutes approuvées par le Service Hydraulique) ont été effectuées :

- remise en service de la digue n° 1 (non affectée par l'orage) grâce à l'installation d'une pompe de relevage des pulpes,
- renforcement, en aval, de la digue n° 2 par la construction d'un barrage "perméable" en terre sur laquelle la digue n° 2 viendra s'appuyer. Un déversoir pour les eaux pluviales est prévu.
- réparation du barrage n° 3,
- canalisation des eaux de pluie et collecte des sources se déversant entre les digues 1 et 2 pour les amener en aval de la digue n° 2,
- protection de la cheminée principale de la digue n° 1,
- nettoyage des terrains des riverains qui avaient été envahis par les stériles provenant de la digue n° 2.

De plus, "l'exploitant envisage d'effectuer un piquage sur la canalisation d'eau ravitaillant l'usine (venant d'Anduze) afin de fournir de l'eau aux populations riveraines".

Le rapport présente les résultats des analyses des "sables" et des eaux prélevés, au cours du mois d'octobre, sur le site et dans les communes de Générargues et d'Anduze.

Les eaux du Reigous (en aval du barrage n° 3) présentent un aspect "louche" à "opalescent" et contiendraient 2 à 50 mg/l de plomb, mais aucune trace d'arsenic, de zinc ou de cyanure. Les eaux du lavoir de Générargues et de la station de pompage d'Anduze ne paraissent pas avoir été affectées par la rupture de la digue.



SMMP, plan des 3 bassins de décantation après la rupture de 1961 (arch. DREAL 5.4.10, SSA-044)

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Enfin, pour ce qui concerne la nature des eaux provenant de la laverie, le Service des Eaux et Forêts (!), qui avait procédé à une première vérification des eaux décantées en octobre 1958, "les a trouvées parfaitement claires et a remarqué une légère odeur d'alcool (les réactifs étaient différents à l'époque). Un test biologique a été effectué par immersion pendant deux heures d'un vairon. Le vairon a survécu."

Une nouvelle vérification conduite en 1959 était parvenue à des résultats identiques.

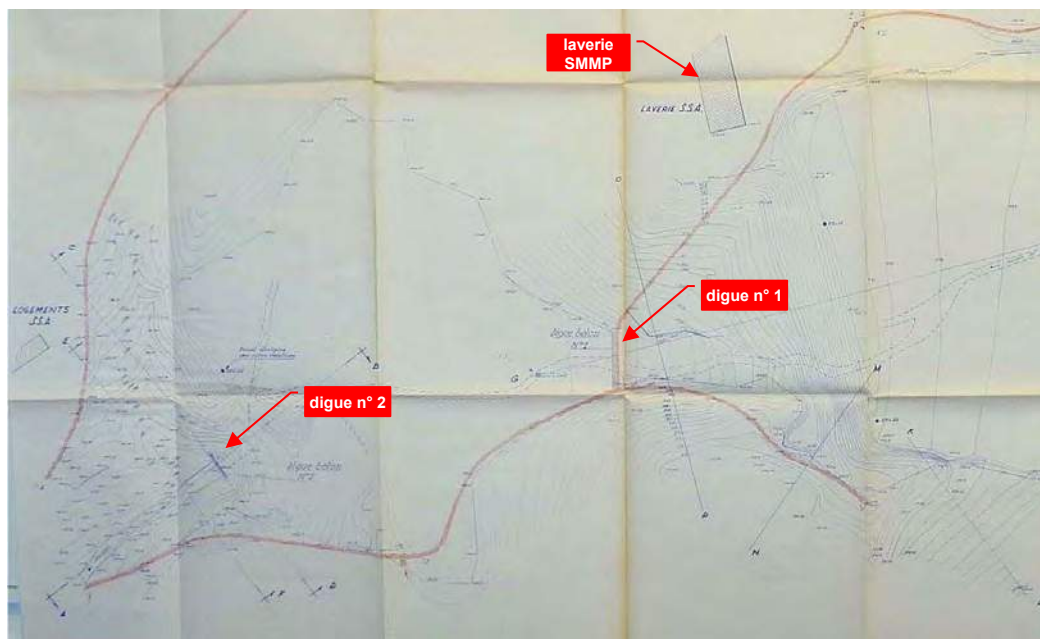
La laverie utilise 2 000 m³ d'eau par jour qui sont rejetés dans le ruisseau du Reigous.

Les réactifs utilisés pour la flottation sont :

- le **tricrésol**, un agent moussant, employé à la dose de 40 g/t de produit (48 kg/j). Ce produit est rejeté avec les eaux en presque totalité (24 g/m³ d'eau). "A notre connaissance, ce produit est légèrement acide, et non toxique".
- le **xanthate**, un collecteur qui rend les particules de galène hydrophobe et permet leur flottation. Le xanthate, qui reste lié aux grains de concentré, est envoyé en fonderie. "Un peu de xanthate reste cependant fixé aux pyrites et est décanté avec elles sur le barrage. Rien ou très peu ne passe dans l'eau".
- Le **cyanure** est employé pour détruire le sulfate de fer. "Les eaux sortent de l'usine avec un excès de sulfate de fer".

"Les produits pouvant être rejetés normalement avec les eaux décantées sont donc : le tricrésol, le sulfate de fer, le sulfate de plomb".

1962/01/15 : la SMMP adresse à la Préfecture du Gard un "programme de travaux destinés à accroître la capacité de déversement des eaux de pluie des ouvrages de décantation nécessaires au fonctionnement de la laverie", et demande "en conséquence, ..., [l'autorisation d']exploiter les ouvrages appelés Digue n° 1, Digue n° 2 et barrage de décantation n° 3, sur les plans ci-joints, compte tenu des modifications que nous avons commencé à leur apporter, et que nous compléterons, après votre accord".



SMMP, extrait du projet de fossés de collature des eaux de pluie (arch. DREAL 5.4.10, SSA-039)

1962/04/07 : La SMMP transmet au SdM une note¹¹⁷ portant sur la durée de vie de l'exploitation de St-Sébastien d'Aigrefeuille : "nous estimons que St-Sébastien possède des réserves suffisantes pour permettre une exploitation normale jusqu'au début de juillet 1963, à condition d'inclure le Mas Icard dans le planning, sinon, jusqu'au début janvier 1963".

¹¹⁷ : 1962, courrier SMMP-SdM, note sur la durée de l'exploitation à SSA, arch. DREAL 5.4.8, SSA-008.

Annexe 1- Étude historique
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



SMMP, plan des vieux travaux et des zones en cours d'exploitation (arch. DREAL 5.5.4, SSA-102)

La note fait le point sur les réserves exploitables à la date du 1^{er} janvier 1962 :

Lacoste	31 000	(3,5 %)
Zone 9	25 000	(2,0 %)
Vieux travaux ¹¹⁸	20 000	(3,5 %)
Zones 10, 11, 12, 11a	<u>273 000</u>	<u>(2,9 %)</u>
	349 000	(2,9 %)

SMMP indique, qu'avec une extraction annuelle de l'ordre de 320 000 t, ce cubage de 349 000 t serait insuffisant pour permettre une "soudure" avec le démarrage de l'exploitation des mines de Largentière.

Par contre, les reconnaissances réalisées au Mas Icard semblent indiquer un gîte d'un tonnage de 100 à 120 000 t. Son exploitation suppose la création d'une piste et l'acquisition ou l'occupation temporaire de terrains dont les formalités sont en cours.

"Si toutes les conditions favorables sont réunies, il apparaît possible, par le seul Mas Icard, de prolonger la vie de l'exploitation de St-Sébastien de 5 mois environ dans des conditions assez rentables, alors que sans le Mas Icard la teneur moyenne de l'ensemble des diverses lentilles restantes serait trop déficitaire au cours actuel du plomb et que l'on risquerait d'avoir à décider d'un arrêt prématuré de l'exploitation, au cours même de l'année 1962, par suite de très mauvais résultats obtenus".

1962/05 : le rapport d'arrêt de l'exploitation de St-Sébastien d'Aigrefeuille (SMM Peñarroya, 29/09/1962)¹¹⁹ fait le point sur les travaux de recherche effectués depuis 1951 dans le

¹¹⁸ : il convient de remarquer que le "scraping" des chantiers souterrains est considéré comme la 3^e source d'approvisionnement du site, avec une production de 100 t/j.

¹¹⁹ : 1962, SMMP rapport d'arrêt de l'exploitation à SSA, p. 13, arch. DREAL 5.5.4 (abandon des travaux).

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

permis d'exploitation : "...

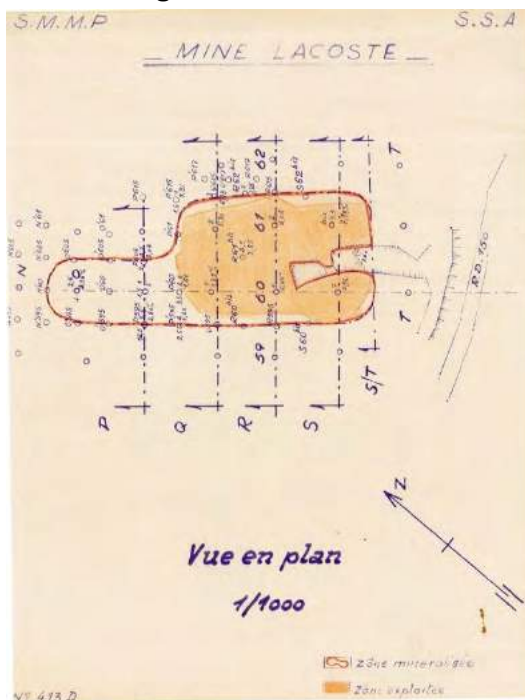
Mine Lacoste : à quelques m de la route Générargues-Mialet, à proximité du village de Générargues, existaient des anciens travaux autour desquels la géochimie avait donné une plage assez réduite d'anomalies. Par contre l'affleurement du trias est important et une recherche systématique par sondage s'imposait.

En 1960, 966 m de sondages permettaient l'évaluation suivante : 54 000 t à 5% de Pb facilement exploitables au bord de la route.

Malheureusement, il s'est révélé, au cours de l'exploitation et à la suite de sondages de contrôle au début de 1962, que ce tonnage était surestimé.

Commencée en décembre 1961, l'exploitation de ce panneau s'est terminée en mai 1962.

Au total, 24 577 t ont été extraites à teneur moyenne de 3,5 à 4,0 %."



SSA, mine Lacoste 1961-1962
(arch. DREAL 5.5.4)

- 1962/05/26** : la SMMP transmet à la Préfecture du Gard¹²⁰ des demandes d'occupation temporaire permettant une exploitation à ciel ouvert du gîte du Mas Icard, ainsi que la création d'une piste d'accès au site.
- 1962/06/27** : la SMMP transmet à la Préfecture du Gard une "demande [d']autorisation de maintenir et de construire les ouvrages nécessaires au dépôt des sables de l'usine de St-Sébastien d'Aigrefeuille sur le cours supérieur du ruisseau Le Reigous".
- 1962/09/06** : la SMMP déclare abandonner les travaux du PEX de St-Sébastien d'Aigrefeuille¹²¹. En effet, la tentative d'exploitation au Mas Icard a été rapidement abandonnée. La zone concernée était trop éloignée de la laverie et les coûts de transport se sont révélés prohibitifs. De plus, le décapage a montré la présence d'un minerai très oxydé d'autant plus difficile à récupérer en laverie qu'il aurait présenté des traces d'étain.
- 1962/10/18** : arrêté du Préfet du Gard "portant ouverture d'une enquête dans les communes de St-Sébastien d'Aigrefeuille, Générargues et Anduze, en vue d'accorder à la SMMP l'autorisation de construire un dépôt de sable sur le ruisseau Le Reigous"
- 1962/11/12** : le SdM communique à la SMMP¹²² la liste des travaux de mise en sécurité préalables à l'abandon des travaux :
- Mine Lacoste : purge des fronts, rectification de quelques talus trop abrupts, protection d'une excavation remplie d'eau,
 - Vieille Mine : obturation des entrées de galeries et chambres par apport massif de remblais ou mur de maçonnerie, obturation ou démolition d'un passage en forme de pont, remblayage complet des puits et recherche attentive des puits ou orifices horizontaux pouvant exister au voisinage et ayant échappé aux précédents contrôles,
 - Galeries horizontales (galerie matériel, galerie du dépôt d'explosifs, galerie sous la route) : obturation par un mur de maçonnerie de 50 cm d'épaisseur ou par deux murs en pierres sèches séparés par 2 à 3 m de remblais (des orifices pour l'écoulement des eaux doivent être conservés).

¹²⁰ : 1962, SMMP demande d'OT, arch. DREAL 5.4.8, SSA-018.

¹²¹ : 1962, arch. DREAL 5.4.10.

¹²² : 1962, courrier SdM-SMMP, arch. DREAL 5.5.1, SSA-019.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- 1963/02/05** : rapport de l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées sur la demande d'autorisation de construire un dépôt de sable sur le ruisseau Le Reigous.
- 1963/02/19** : la SMMP informe le SdM¹²³ que les travaux de mise en sécurité demandés ont été achevés.
Reconstruction de divers ouvrages et drainage des eaux de source par des tuyaux en plastique (diam. 50 cm) traversant les stériles. Essai d'imperméabilisation de la surface des stériles par goudronnage (n'a tenu que quelques semaines)¹²⁴.
Premiers prélèvements de J. Faucherre sur les eaux de l'Amous¹²⁵.
- 1963/03/07** : arrêté préfectoral¹²⁶ autorisant la SMMP à réaliser *“les ouvrages nécessaires à la mise en place des dépôts de sables sur le cours supérieur du ruisseau Le Reigous”*.
Le document détaille les prescriptions techniques (ancrage des barrages, dimensionnement et stabilité des digues, nombre et nature des ouvrages hydrauliques tels que déversoirs, fossés et cheminées, ...) et précise que les travaux prévus seront réalisés sous la surveillance des ingénieurs des Ponts et Chaussées, conformément aux propositions du permissionnaire (SMMP) en se référant à une liste de plans annexés à l'arrêté¹²⁷.
- 1963/05/24** : le SdM poursuit l'instruction de la demande d'abandon de la mine de St-Sébastien d'Aigrefeuille¹²⁸.
*“Nous avons visité les chantiers d'exploitation et fait exécuter les travaux nécessaires à la sauvegarde de la sécurité publique (obturation des orifices, assainissement des fronts d'abattage.
Il existe en dehors de ces chantiers d'exploitation une série de dépôts de stériles en provenance de la laverie qui ont été édifiés sur le cours du Reigous selon les conditions fixées par l'arrêté préfectoral du 7 mars 1963 portant règlement d'eau. Nous n'avons pas examiné ces ouvrages, qui sont placés sous le contrôle du Service des Ponts et Chaussées, et proposons que la déclaration d'abandon leur soit transmise pour avis.”*
L'article 2 du projet d'arrêté donnant acte de l'abandon des travaux fait référence à des *“conditions éventuellement fixées après avis de Mr l'Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées”*.
- 1963/10/24** : arrêté préfectoral¹²⁹ donnant acte à la Société Minière et Métallurgique de Peñarroya de sa déclaration d'abandon des travaux.
L'article 2 de cet arrêté stipule que *“la Sté reste soumise aux obligations contenues dans l'arrêté préfectoral du 7 mars 1963 portant règlement d'eau”*.
De 1957 à 1962, 1 278 000 t de minerai ont été extraites. Après traitement il a été produit 42 500 t de plomb, 3 500 t de zinc et environ 60 t d'argent.
- 1963** : création de l'Association syndicale de lutte contre la pollution de l'Amous.
- 1964/02/10** : rapport de J. Faucherre qui conclue à la toxicité des eaux de l'Amous aval en raison de la teneur en plomb de la phase particulaire¹³⁰.
- 1964/05/13** : PV de la commission d'enquête chargée de la vérification des travaux prescrits par l'AP du 7 mars 1963¹³¹.
- 1964/05/19** : un rapport du laboratoire municipal de Nîmes *“révèle de façon indubitable”* que le dépôt de stériles de St-Sébastien d'Aigrefeuille est à l'origine de la pollution chimique de l'Amous.

¹²³ : 1963, courrier SMMP-SdM, arch. DREAL 5.5.1, SSA-020.

¹²⁴ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

¹²⁵ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

¹²⁶ : 1963, AP portant règlement d'eau sur le Reigous, arch. DREAL 5.4.10, SSA-061.

¹²⁷ : aucun de ces plans annexés n'a été retrouvé dans les archives de la DREAL.

¹²⁸ : 1963, SdM rapport du Subdivisionnaire, arch. DREAL 5.5.1, SSA-069.

¹²⁹ : 1963, AP d'abandon de travaux, arch. DREAL 5.5.1, SSA-021.

¹³⁰ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

¹³¹ : sauf mention contraire, toutes les informations suivantes (de 1964 à 1972) proviennent du tableau chronologique (1955/1972) de l'affaire de l'Amous, Sous-Préfecture d'Alès, transmis le 03/01/1973 et pour son *“information personnelle”* à l'Ing. en Chef des Mines d'Alès, arch. DREAL 5.5.1, SSA-062.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- 1964/06/25** : rapport analytique du service départemental de la Santé du Gard mettant en cause les stériles pour expliquer la pollution¹³².
- 1964/10/23** : le Préfet du Gard demande à SMMP de prendre les mesures conformes à l'AP afin de mettre un terme à la pollution.
- 1964/12/21** : SMMP rejette toute responsabilité à l'égard de cette pollution en se fondant sur l'analyse d'un prélèvement d'eau de l'Amous réalisé à sa demande par un huissier en mai 1955. Cette analyse indiquerait déjà une "*eau très acide, sulfatée, ferrugineuse*".
- 1965/01/27** : réunion organisée par le Sous-Préfet (pas d'indication sur les participants, mais présence certaine du prof. Faucherre (Institut Physique du Globe, Faculté des Sciences de Paris, Laboratoire de chimie minérale, Faculté des Sciences de Reims) et probable de SMMP qui avait fait connaître le 06/01/1965 son accord avec le principe de cette réunion).
Trois solutions y sont envisagées :
1. imperméabilisation des dépôts sur toute leur surface, ..., captage des sources, prolongation des fossés latéraux, stabilisation des sols des versants par plantation.
 2. injection dans le sol des déchets accumulés.
 3. barrage entre les dépôts et la confluence du Reigous et de l'Amous, et installation d'une station d'épuration.
- 1965/03/02** : SMMP rejette une nouvelle fois toute responsabilité en indiquant toutefois que "*le bitumage intense des digues retenant les stériles*" pourrait constituer une solution.
- 1965/06/04** : le Professeur Faucherre estime que la solution envisagée par SMMP est acceptable, mais très insuffisante.
- 1965/07/07** : en réponse aux remarques du Professeur Faucherre, SMMP produit un rapport de ses services techniques :
1. constatations : la présence d'acide sulfurique et de sulfates ferreux résulte d'une réaction chimique des éléments composant le terrain naturel. Cette réaction est facilitée par l'humidité du sol et l'absence d'éléments neutralisants dans les terrains comme dans le lit du Reigous.
 2. remèdes :
 - injection de produits neutralisants dans le sol, mais ces produits sont très nocifs,
 - plantation d'arbres pour réduire l'oxydation, mais l'acidité des terrains stérilise les sols et rend cette solution inenvisageable,
 - dérivation des eaux dans un terrain calcaire, mais il n'existe aucun sol calcaire à proximité.
- 1965/08/27** : le rapport des services techniques de SMMP fait l'objet d'une réponse de l'Association syndicale de lutte contre la pollution de l'Amous qui :
- considère que SMMP, n'ayant pas appliqué l'AP du 7 mars 1963, est donc bien responsable de la pollution,
 - exige la mise en œuvre de la solution 1 (imperméabilisation des dépôts sur toute leur surface, ..., captage des sources, prolongation des fossés latéraux, stabilisation des sols des versants par plantation) présentée lors de la réunion du 27/01/1965.
- Un rapport du Professeur Faucherre critique les éléments avancés par les services techniques de SMMP :
- si les mécanismes d'oxydation dans les terrains naturels et dans les dépôts sont bien de même nature, ils n'ont pas la même intensité. Avant l'exploitation du site, le lessivage de la vallée du Reigous n'avait pas provoqué la disparition de la faune aquatique.

¹³² : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- l'analyse du prélèvement de 1955 (qui fonderait le rejet par SMMP de toute responsabilité dans la pollution de l'Amous) indique un PH de 3, parfaitement incompatible avec une vie aquatique attestée, à l'époque, par les pêcheurs.
- 1965/10/26** : le Sous-Préfet met la SMMP en demeure de remédier à la pollution de l'Amous, en application de l'AP du 7 mars 1963.
- 1966/08/26** : le Préfet met la SMMP en demeure de réaliser les "*travaux relatifs à l'application des mesures prévues dans les 3 points du 1^{er} février 1966*". Cette date fait référence à une réunion dans laquelle :
- la SMMP rappelait les difficultés rencontrées par une intervention (un essai "*peu concluant*" de bitumage des dépôts aurait été réalisé),
 - l'Association Syndicale de lutte contre la pollution de l'Amous, tout en admettant le danger que représenterait l'injection de produits toxiques dans les sols (destinés à limiter les réactions chimiques favorisées par l'action bactérienne), considérait que les arguments présentés par la SMMP à l'égard de la végétalisation de la MCO, du tamponnage calcaire des eaux du Reigous et du confinement des dépôts ne visaient qu'à "*gagner du temps*".
- 1966/09/09** : la SMMP justifie sa position, rejette toute responsabilité mais se déclare prête à étudier toute mesure utile¹³³. En outre, elle indique que
- les travaux de captation et d'évacuation des sources et des eaux de ruissellement sont réalisés,
 - les essais d'imperméabilisation des dépôts se sont conclus par un échec.
- 1966/11/30** : une note du Professeur Faucherre critique les travaux partiels réalisés et oppose des propositions aux arguments avancés par la SMMP (il s'agit, notamment, de la construction d'un barrage entre le déversoir des eaux captées et la confluence avec l'Amous).
- 1967/01/16** : la SMMP informe le Sous-Préfet que les terrains du site de St-Sébastien d'Aigrefeuille ont été vendus à M^e Lambrechts, notaire belge.
- 1967/02/02** : la SMMP informe le Sous-Préfet que les travaux proposés par la note du Professeur Faucherre (reboisement, captage des eaux, neutralisation des eaux) seront réalisés.
- 1967/07/21** : la DDA répond favorablement à la demande de construction d'un barrage transmise, le 26/06/1967, par la SMMP.
- 1967/08/29** : la SMMP vend 200 t de "*sables*" issus des dépôts de stériles à l'entreprise Autajon SA, entreprise de travaux publics d'Alès¹³⁴.
- 1968/04/23** : M^e Lambrechts donne mandat à l'agence ESSOR pour la négociation, avec Autajon, d'un contrat portant sur le prélèvement de 15 000 t (5 000 m³) de matériaux issus de la digue amont.

¹³³ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

¹³⁴ : 1967, arch DREAL 5.4.10.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille



*vue aérienne du site (MCO, dépôts, ...) à la fin des années 1960
(Arch. DREAL 5.4.10)*

- 1968/11/08 :** la Cie du Bas-Rhône (à laquelle la DDA aurait confié la maîtrise d'œuvre du reboisement en juin 1967) informe la DDA que la SMMP ne donnera aucune suite au projet de reboisement ; la DDA constate également que les travaux de construction du barrage n'ont pas été engagés.
- 1970/06/04 :** une note manuscrite du SdM demande une enquête sur les prélèvements de sables effectués à St-Sébastien d'Aigrefeuille et la coloration rougeâtre du Gardon d'Anduze.
- 1970 :** ENTIMA (Ecole Nationale des Techniques Industrielles et des Mines d'Alès) : thèse Bigou-Manin sur le réemploi des sables de Carnoulès en géotechnique routière (cubature dépôt évaluée, à l'époque, à 460 000 m³).
- 1970/07/13 :** le notaire Lambrechts vend 10 ha du site comprenant les stériles de St-Sébastien d'Aigrefeuille à Autajon, qui entreprend les premiers travaux d'extraction.
- 1970/09/21 :** l'Association syndicale de lutte contre la pollution de l'Amous signale que les travaux d'extraction des "sables" ont créé une brèche dans la digue de St-Sébastien d'Aigrefeuille, dont les stériles se sont à nouveau répandus dans la vallée à la suite d'un violent orage (15/09/1970).
- 1970/09/29 :** faisant suite à une note de la DDA établissant les responsabilités du nouveau propriétaire du site, le Sous-Préfet met M^e Lambrechts en demeure de procéder à la réparation de la digue en application de l'AP du 7 mars 1963.
- 1970/10/14 :** M^e Lambrechts ayant informé le sous-préfet de la vente des stériles à l'entreprise Autajon, celle-ci indique qu'elle "va prendre les dispositions nécessaires".
- 1970/11/03 :** le SdM informe le préfet que l'extraction des stériles de la digue de St-Sébastien d'Aigrefeuille relève, au sens du code minier, du régime des carrières et que son ouverture impose une autorisation préfectorale.
- 1970/11/09 :** le préfet met en demeure l'entreprise Autajon de suspendre ses travaux et de constituer un dossier de déclaration d'ouverture de carrière.
- 1970/11/10 :** Autajon dépose une demande d'autorisation de carrière et réalise les travaux d'urgence demandés.
- 1971/08/31 :** un rapport de la DDA indique que :
- les travaux d'entretien annoncés par Autajon en 1970 ont été réalisés,

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

- le contrat de vente passé entre M^e Lambrechts et Autajon a été dénoncé par ce dernier,
- M^e Lambrechts redevient "gardien", donc responsable des dépôts de stériles.

1972/03/27 : un Syndicat Intercommunal de lutte contre la pollution de l'Amous est créé en remplacement de l'Association syndicale de lutte contre la pollution de l'Amous.

Dans leurs conclusions, les services de la Sous-Préfecture retiennent, fin 1972, que :

- la responsabilité de la pollution est à retenir en premier lieu à la charge de la SMMP qui n'a pas respecté l'AP du 7 mars 1963, ni appliqué les accords intervenus lors de la réunion du 27/01/1965,
- la responsabilité revient, en second et troisième lieu, à la charge de M^e Lambrechts et de l'entreprise Autajon.

"Il ressort de ce développement que, seul un règlement de l'affaire par les tribunaux civils reste possible, à défaut d'un compromis à l'amiable qui semble de plus en plus hypothétique.

En conséquence, il appartiendrait aux plaignants riverains, personnes physiques ou collectivités, et à eux seuls¹³⁵, d'ouvrir une instance judiciaire conjointement contre les trois intéressés poursuivis comme solidairement responsables."

1972/07/13 : Autajon renonce à sa demande d'autorisation de carrière.

1973/02/07 : le Sous-Préfet organise et préside une réunion à la mairie de St-Sébastien d'Aigrefeuille, dans laquelle il annonce une mise en demeure à SMMP, M^e Lambrechts et l'entreprise Autajon et incite le Syndicat Intercommunal de lutte contre la pollution de l'Amous à engager une procédure¹³⁶.

1973 : mémoire de maîtrise de D. Edel (Institut de Géographie, Univ. Paris VIII-Vincennes) sur la "pollution de la vallée de l'Amous : causes, conséquences, projets et résorption". Une carte des 3 stocks de stériles (1/3 000) et 1 carte des carrières (1/3 000). Description des stériles, aucune végétation 10 ans après la fin de l'exploitation ; par contre le stérile C (37 ans) est en partie revégétalisé¹³⁷.

1973/03/28 : le Sous-Préfet met en demeure la SMMP, M^e Lambrechts et l'entreprise Autajon de réaliser les travaux suivants :

1. nivellement, recouvrement et végétalisation des terrains de la MCO pour corriger l'acidité des eaux de ruissellement,
2. remise en état des dépôts de stériles, conformément à l'AP du 7 mars 1963.

1973/04/19 : en réponse à la mise en demeure, SMMP rappelle que si "*si elle n'est pas juridiquement responsable, ... l'entreprise est prête à lancer les études nécessaires et à prendre une part du coût des études et des travaux*"¹³⁸.

1973/04/28 : en réponse à la mise en demeure, M^e Lambrechts :

- se déclare prêt à faire don des terrains concernés aux plaignants,
- prétend ignorer l'existence de l'AP du 7 mars 1963,
- déclare que l'enlèvement des stériles n'en reste pas moins une solution de "*bon sens*".

¹³⁵ : souligné dans le texte, tableau chronologique (1955/1972) de l'affaire de l'Amous, Sous-Préfecture d'Alès, arch. DREAL 5.5.1.

¹³⁶ : 1974, courrier Sous-Préfecture-SdM, arch. DREAL 5.5.1.

¹³⁷ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

¹³⁸ : 1973, arch. DREAL 5.5.1.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1973/12/14 : la Sous-Préfecture transmet au Syndicat Intercommunal de lutte contre la pollution de l'Amous l'étude d'une station d'épuration réalisée par Degremont à la demande de SMMP.

1976/07/08 : la Préfecture du Gard demande une subvention du FIANE¹³⁹ pour une étude à réaliser dans le cadre de la lutte contre la pollution à St-Sébastien d'Aigrefeuille décrite de la façon suivante :

- 50 ha de terrains bouleversés par une exploitation souterraine, puis par une MCO,
- acidification des eaux de pluie (ph ≈ 2) sur les pyrites de fer avant la confluence du Reigous et de l'Amous,
- précipitations d'hydroxyde ferrique de couleur orange le long de la vallée de l'Amous sur près de 10 km, jusqu'à Anduze. *"Cette précipitation, à son comble au printemps et à l'automne, ne permet pas la consommation de l'eau de l'Amous et y empêche toute vie biologique.*
- *un très important dépôt de stériles dans le lit du Reigous qui présente des signes préoccupants d'instabilité et qui, outre les problèmes de sécurité posés, constitue un risque d'une défiguration définitive de l'aval, plus définitive encore du fait que les stériles encombrant progressivement le cours de l'aval.*

La pollution crée un préjudice indiscutable aux riverains, ainsi qu'aux nombreuses installations qui bordent l'Amous et le Gardon (baignades, campings, caravaning, ...)."

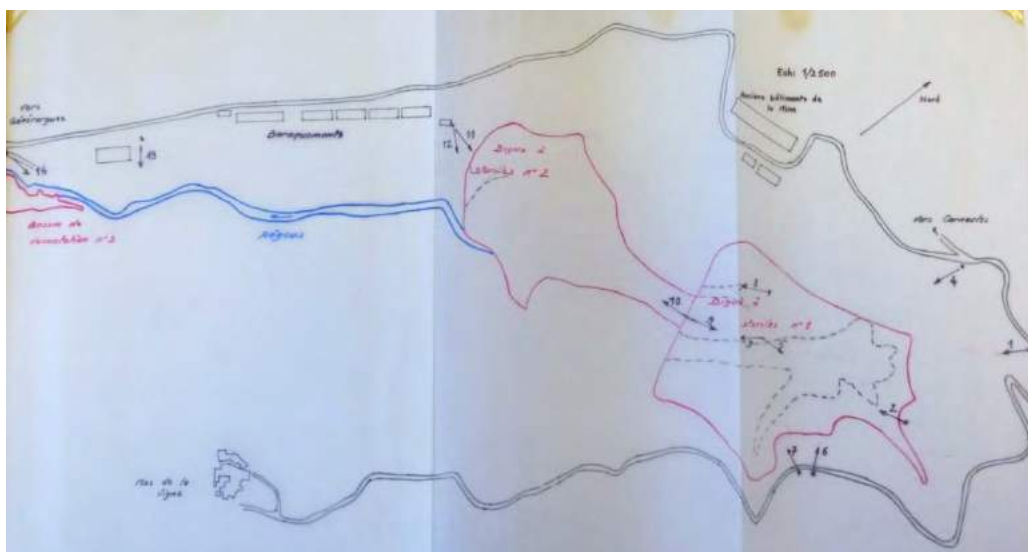
L'étude serait réalisée sous la maîtrise d'œuvre du Syndicat intercommunal avec une subvention du FIANE (100 kF, dont 25 kF CEGEX et 75 kF FIANE). Elle serait confiée à la Cie Nationale d'Aménagement du Bas-Rhône et du Languedoc (CNABRL).

1976/09/11 : suite à un violent orage, **rupture des digues 1 et 2** ; un à deux tiers du dépôt aurait été emporté. Une poche d'eau importante (100 000 m³) remplit une crevasse qui s'est formée dans le dépôt en raison de l'effondrement d'une cheminée d'évacuation et du colmatage du collecteur souterrain.

La DDA décide d'engager des travaux d'urgence : pompage de la poche d'eau, reconstitution des canaux de drainage latéral (le montant, de l'ordre de 200 kF aurait été financé par SMMP).

1976/10/11 : visite sur le site de deux ingénieurs de la SMMP, spécialistes des digues à stériles.

1976/10/25 : nouvel épisode cévenol ; des brèches se creusent dans les digues, entraînant une très forte érosion du dépôt, ... occasionnant une forte pollution mécanique du cours d'eau à l'aval et tout particulièrement l'Amous.



Reportage photographique (26/10/1976) de l'état des dépôts après les fortes pluies de septembre et octobre 1976
Plan de repérage des photographies.

¹³⁹ : FIANE : Fonds d'Intervention et d'Action pour la Nature et l'Environnement, Ministère de la Qualité de la Vie, Secrétariat d'Etat à l'Environnement.

Annexe 1- Étude historique
Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

photo n° 2 : vue en long de la crevasse principale de la digue n° 1 (26/10/1976)
(Arch. DREAL 5.4.10)



photo n° 7 : digue n° 1.
Vue de la crevasse principale et d'une crevasse latérale,
(Arch. DREAL 5.4.10)



“On remarque la brèche qui s'est ouverte dans le front de la digue n° 2”.

photo n° 11 : digues n° 1 et 2.
Vue des fronts de digue.
(Arch. DREAL 5.4.10)



1976/11/09 : l'entreprise Jean Lefebvre demande l'autorisation d'exploiter les dépôts de SSA comme carrière.

1976/11 : mandatée par la DDA du Gard, la CNARBL remet une étude préliminaire¹⁴⁰ juridique et technique portant sur la “*lutte contre la pollution de l'Amous*”, présentant les aménagements d'urgence (800 kF), ainsi que plusieurs hypothèses permettant la stabilisation des dépôts de stériles (digues, masques, barrages filtrants ou régalinge général des dépôts). Estimation sommaire : 4 à 8 MF.

1977/01/07 : le Syndicat Intercommunal de lutte contre la pollution de l'Amous dépose un recours gracieux auprès du Ministère de l'Industrie pour réparation de préjudices subis (40 MF) et travaux destinés à faire cesser toute nouvelle pollution (au besoin, par des travaux d'office).

1977/02/15 : l'entreprise Thonnes & Plancher demande l'autorisation d'exploiter les dépôts de SSA comme carrière.

¹⁴⁰ : 1976, Lutte contre la pollution de l'Amous, DDA du Gard, CNABRL (Cie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc), Arch. DREAL 5.5.2.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

1977/02/23 : faisant suite à la plainte déposée par le Syndicat Intercommunal de lutte contre la pollution de l'Amous, le SdM (rapport du subdivisionnaire¹⁴¹) rappelle l'historique de l'exploitation jusqu'à l'abandon des travaux miniers. Il rappelle également que les dépôts miniers relevaient de la responsabilité du service des Ponts et Chaussées, puis de la DDA.

"... En bref, le SdM n'est plus concerné, mais a néanmoins participé à la recherche de solutions ..."

1977/03/23 : la Préfecture du Gard déclare que les prélèvements de sable dans les dépôts SSA ne relèvent pas de la réglementation des carrières. Ils seront réalisés sous forme de *"mesures d'urgence dans l'intérêt de la sécurité publique"*.

Les entreprises Jean Lefebvre et Giraud interviennent sur le dépôt n° 1, les entreprises Thonnes & Plancher et Autajon travaillent sur le dépôt n° 2.

1977/04/20 : Conseil Général des Mines, rapport de l'Ingénieur Général Herbin¹⁴² (suite aux plaintes déposées par le Syndicat Intercommunal de lutte contre la pollution de l'Amous).

- pas de critique particulière à l'encontre du SdM,
- pas de critique à l'encontre de la Police des eaux, les textes applicables en matière de pollution n'étant exécutoires qu'après mai 1975,
- en revanche, la question de l'application de la réglementation "sécurité barrage" aux digues à stériles semble rester ouverte.

Le rapport conclut, notamment, que *"Peñarroya ne pouvant être attaqué, et en raison de la faible solvabilité de Lambrechts, [on s'orienterait] vers une intervention de l'Etat et des collectivités territoriales"*

1977/05/31 : le SdM diffuse le *"rapport final de l'étude en vue de l'utilisation de sables résiduels stockés à St-Sébastien d'Aigrefeuille"* du CNABRL. Dans ses conclusions, le rapport revient sur les problèmes que poserait l'utilisation de ces résidus miniers ; leur usage en technique routière qui a fait l'objet d'expérimentations antérieures (étude ENTIMA Alès, 1970) supposerait :

- l'existence ou la programmation de chantiers nécessitant la mise œuvre de volumes de remblai suffisamment importants pour d'éliminer les dépôts dans des délais "raisonnables",
- des précautions particulières afin d'éviter des rejets acides ou une percolation de l'arsenic,
- un financement public.

*"En effet, à défaut d'une volonté clairement exprimée, l'intérêt de l'opération disparaît au point que l'on pourrait se voir reprocher d'utiliser, dans des conditions non économiques, un matériau mal adapté"*¹⁴³.

1977/08/01 : la SMMP transmet à la Préfecture du Gard une 1^{ère} version de l'étude d'aménagement des dépôts SSA (coût indiqué 150 kF).

SMMP confirme que l'entreprise participerait au financement de 50 % du montant des travaux, à concurrence de 2 MF.

1977/11/14 : une réunion technique est organisée par la Préfecture du Gard (DDE, DDA, SdM, SMMP).

Selon SMMP, la thixotropie des boues de flottation ("sables" ?) compliquerait leur enlèvement et leur réemploi. Les participants conviennent de la nécessité de réaliser un essai sur site (essai plutôt concluant réalisé au bull le 22/12/1977). De plus, une étude sur les possibilités de réemploi des matériaux sera réalisée par le CEBTP.

¹⁴¹ : 1977, SdM rapport du subdivisionnaire, arch. DREAL 5.5.1, SSA-065.

¹⁴² : 1977, CGM, rapport Herbin, arch. DREAL 5.5.3, SSA-068.

¹⁴³ : 1977, Etude en vue de l'utilisation de sables résiduels stockés à St-Sébastien d'Aigrefeuille, DDE subdivision Grands Travaux, CNABRL (Cie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc), Centre de recherches de l'ENTIMA (Ecole Nationale des Techniques Industrielles et des Mines d'Alès), Arch. DREAL 5.5.4.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

La réunion fait apparaître deux solutions de traitement :

- consolidation des dépôts maintenus sur site et installation d'une station d'épuration (solution préconisée par SMMP),
- élimination des stériles par la poursuite de l'évacuation des dépôts.

1980/04/09 : la SMMP transmet à la Préfecture du Gard une 2^e version de l'étude d'aménagement des dépôts SSA.

Tenant compte de la situation résultant des orages de 1976 (érosion de 235 000 m³ de produits et essorage du dépôt), la SMMP abandonne sa proposition initiale d'une reconstitution hydraulique de la digue n° 1 et privilégie un remodelage de l'ensemble des dépôts. Le projet maintient une station de traitement des eaux (chaux).

- stabilisation, remodelage : 3,5 MF
- station de traitement : 1,2 MF
- maîtrise d'œuvre : 0,6 MF
- 5.3 MF

1980/08/21 : une réunion "exploratoire" est organisée par la Sous-Préfecture (collectivités territoriales, DDA, SdM, SMMP), après un violent orage et une forte mortalité des poissons dans le Gardon. Elle porte sur l'engagement du projet présenté par SMMP :

- la question du statut de l'emprise foncière du projet de réaménagement des dépôts pourrait être réglée par une cession à titre gratuit des terrains concerné par M^e Lambrechts,
- le financement de l'opération serait assuré à 50 % par SMMP (même si ce montant devait dépasser les 2 MF auxquels l'entreprise s'était engagée) et à 50 % par les collectivités publiques (Etat, Région, Conseil Général) pour 1/3 chacune,
- une station de traitement serait installée "si nécessaire" en fonction des résultats de la première phase de l'opération. Son financement serait assuré de la même manière que l'ensemble du projet.

1980/09/09 : réunion DDA, SdM et services techniques SMMP.

- le projet SMMP est retenu avec quelques modifications mineures,
- la maîtrise d'œuvre de l'opération est confiée à TECMINEMET (groupe Imétal) avec l'aval du CEBTP,
- la question de la station de traitement sera revue après évaluation de la première phase du chantier (remodelage).

La question foncière reste à régler.

1981/02/01 : le Ministère de l'Environnement confirme la participation de l'Etat au projet, par l'intermédiaire de l'ANRED (Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets).

1981/03/24 : le SdM communique à l'ANRED le planning prévisionnel de l'opération : adjudication en juin 1981 pour des travaux réalisés de juin à septembre 1981.

1981/06/23 : rapport d'analyse des offres répondant au projet d'aménagement des dépôts de stérile de St-Sébastien d'Aigrefeuille.

Marché attribué au groupement Borel-Suay Sud Travaux pour un montant de 3,9 MF.

1981/10/13 : une note manuscrite du SdM établie à l'issue d'une visite de chantier indique que :

- les travaux de remodelage sont achevés,
- les travaux de collecte des eaux sont en cours,
- la végétalisation sera réalisée en 1982.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

Une note de la DRIRE LRO de 1994¹⁴⁴ les décrit très sommairement de la manière suivante :

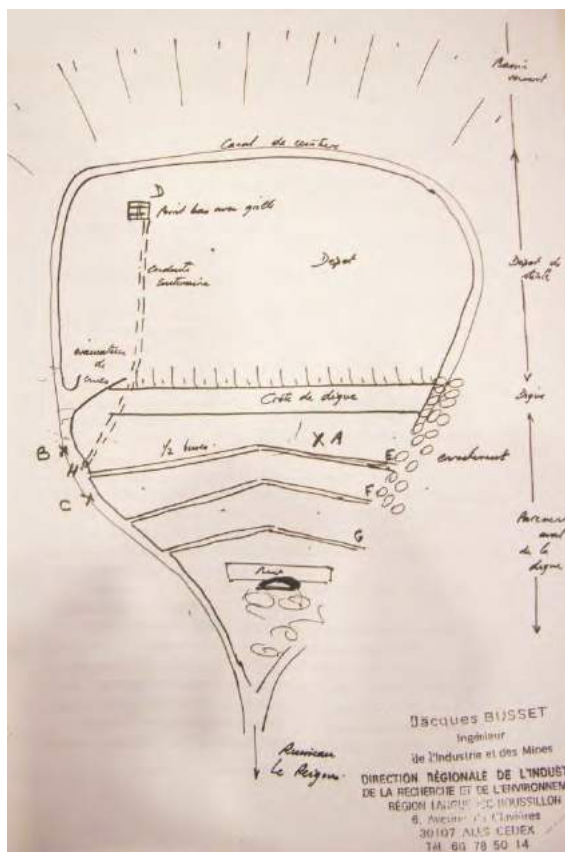
"Ces travaux ont consisté à :

- reconstruire une digue en mettant en place un réseau de drainage et en protégeant le parement aval contre l'écoulement des eaux superficielles par installation, tous les 5 à 10 m environ de 1/2 buses pentées vers les enrochements latéraux au contact du parement avec le terrain naturel et dirigés vers l'aval de la digue,
- remodeler le dépôt en le protégeant de l'écoulement des eaux superficielles du bassin versant par un fossé de ceinture chargé de récupérer ces eaux et de les amener à l'aval de la digue.

A noter qu'à l'occasion de ce remodelage, un point bas a été constitué à l'arrière du dépôt pour récupérer les eaux de pluie tombant sur ce dépôt et les amener, par conduite souterraine, à l'aval de la digue, l'orifice de récupération au point bas sur le dépôt ayant été équipé d'une grille.

- créer un évacuateur de crue en rive droite pour éviter qu'en cas de grosses précipitations et de mauvais fonctionnement des évacuateurs décrits ci-dessus, la digue ne puisse être submergée.

Le schéma en annexe représente grossièrement tous les aménagements réalisés".



SSA, représentation schématique des aménagements réalisés.
(note DREAL LRO, 08/1994)

1982/04/23 : une note de l'ANRED indique que :

- les travaux de collecte des eaux sont en cours d'achèvement et ne sont pas encore fonctionnels,
- des difficultés d'approvisionnement en terre végétale (les terrains restent très acides). Végétalisation programmée en automne 1982.

1982/09/23 : visite de réception des travaux organisée par la DDA. Si les travaux d'aménagement sont réceptionnés, l'engazonnement prévu devra être réalisé très rapidement.

1984-1986 : étude métallogénique du gisement de Carnoulès par A. Alkaaby (DEA puis thèse 3^e cycle Univ. Montpellier) sous la direction de M. Leblanc, 1 publication (CRAS, 1985)¹⁴⁵.

1986-1987 : domaine minier vendu au département puis concédé à la commune (acte notarié de cession)¹⁴⁶.

1993-1995 : début de l'étude des sédiments et des eaux de Carnoulès par l'équipe de géochimie du laboratoire Geofluides-Bassins-Eau (Univ. Montpellier 2). Mise en évidence de fortes

¹⁴⁴ : 1994, DRIRE LRO, Dépôt de stériles de St-Sébastien d'Aigrefeuille. Historique et situation actuelle, p. 2. Doc. provenant des annexes de : 1833-1993 SSA historique INERIS.

¹⁴⁵ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 4.

¹⁴⁶ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 4.

Annexe 1- Étude historique

Concessions de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille et des Adams, recherches de Saint-Jean-du-Pin, PEX de Saint-Sébastien d'Aigrefeuille

teneurs en arsenic et du rôle des bactéries dans la formation de dépôts stromatolitiques d'arséniates ferriques (3 publications, 1 DEA)¹⁴⁷.

- 1994/08/26** : un "effondrement en forme d'entonnoir" dans le parement aval de la digue est signalé par le maire de St-Sébastien d'Aigrefeuille.
Après avoir constaté l'existence d'un trou de 5 m de diamètre et de 4 à 5 m de profondeur, la DRIRE¹⁴⁸ note que l'entretien régulier des ouvrages (préconisé par l'ANRED en 1982) n'a pas été réalisé (la surveillance du site est exercée par la DDAF avec financement du Conseil Général).
Relevant un risque de déstabilisation de l'ensemble de la digue, la DRIRE préconise l'engagement rapide d'un entretien sérieux de l'ensemble du site, des investigations permettant d'établir l'origine des dégâts et des travaux de remédiation à réaliser avant la saison des pluies.
- 1995-1996** : programme d'étude du site proposé par M. Leblanc (GBE, Univ. Montpellier 2) ; équipement hydrologique du site (station de débit à la Fabrègue, pluviomètre sur les stériles) par la DARE. Signature d'un contrat entre GBE et le SILPA le 12-12-1995 pour une étude sur une année du site (analyse des eaux et des dépôts).¹⁴⁹
- 2000** : faisant suite à une étude d'INERIS réalisée à sa demande (date, rapport ?), la DRIRE¹⁵⁰ conclut à la nécessité de réaliser une EDR en complément du projet de réhabilitation élaboré par la commune de St-Sébastien d'Aigrefeuille (nature du projet ?).
Le diagnostic d'INERIS indique, notamment, que "les eaux de percolation qui coulent en aval du dépôt sont très acides (pH 2,7 à 3,7) et chargées en fer (800 à 1 600 mg/l), en arsenic (80 à 300 mg/l), en zinc (7 à 25 mg/l) en plomb (5 mg/l) et en cadmium.
Des phénomènes d'épuration naturelle permettent une nette diminution de la concentration en arsenic tout au long des 2 km du ruisseau issu du dépôt. Le flux mensuel d'arsenic est indiqué par l'INERIS comme relativement variable (57 à 800 kg/mois)."
- 2002/09/8-9** : des précipitations exceptionnelles provoquent plusieurs dégradations brutales dans les ouvrages de protection du dépôt. La DRIRE¹⁵¹ note que "les scientifiques de l'université de Montpellier y ont signalé une situation physico-chimique à nouveau évolutive".
- 2003/09/23** : sur proposition de l'inspection des installations classées, le préfet prescrit à la SMMP devenue Metaleurop, producteur du dépôt, la mise en sécurité du site et la surveillance des effluents et des eaux.
Cet AP fait l'objet d'un recours au Tribunal Administratif de Montpellier.
- 2004/02/26** : un nouvel AP met en demeure Metaleurop de respecter les mesures prescrites qui présentent un caractère d'urgence (le 23/04/2004, le Tribunal Administratif communique la requête en annulation contre cet arrêté).
- 2004/05/18** : réunion des partenaires du SMAGE du Gardon, pour faire le point sur les travaux (en cours) de restauration des protections hydrauliques détruites par les inondations de septembre 2002.
- 2004/09/23** : arrêté de consignation à Metaleurop, portant sur les mesures nécessaires à assurer la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement vis à vis des risques que présente le dépôt de stériles, notamment les risques d'instabilité et ceux liés à la présence d'éléments toxiques dans l'effluent. La note du Ministère¹⁵² indique que "Metaleurop a, à ce jour, exécuté une partie des travaux objet de la consignation".

¹⁴⁷ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 4.

¹⁴⁸ : 1994, DRIRE LRO, Dépôt de stériles de St-Sébastien d'Aigrefeuille. Historique et situation actuelle, p. 2. Doc. provenant des annexes de : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 3.

¹⁴⁹ : 1833-1993 SSA historique INERIS, p. 4.

¹⁵⁰ : 2004, fiche DRIRE, digue à stériles de l'ancienne mine de SSA.

¹⁵¹ : 2004, fiche DRIRE, digue à stériles de l'ancienne mine de SSA.

¹⁵² : 2005, Situation des sites où Metaleurop est exploitant d'installations classées au 15/12/2004. Note du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, p. 3.

ANNEXE 2

Note ARS sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine
sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et la
Croix-de-Pallières

Note sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les zones impactées par les anciens sites miniers de Carnoulès et la Croix de Pallières

L'attention de l'Agence régionale de santé a été attirée par des inquiétudes exprimées par certains habitants sur le risque de contamination des ressources en eau situées à proximité d'anciens sites miniers.

La présente note a pour objectif de faire une synthèse des éléments disponibles sur les ressources publiques destinées à la production d'eau potable.

Le secteur considéré ici est celui des anciennes mines de la Croix de Pallières et de Carnoulès.

Les communes directement impactées par cette activité, et qui ont fait l'objet du dispositif sanitaire mis en place par l'ARS sont : Saint Félix de Pallières, Thoiras, Tornac, Générargues et Saint Sébastien d'Aigrefeuille. Compte tenu de leur proximité avec cette zone, les ressources situées sur les communes de Corbès, Anduze et Mialet ont également été intégrées.

1. RAPPEL SUR L'ORGANISATION DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE VIA LES RESEAUX PUBLICS

La qualité de l'eau est surveillée dans le cadre du contrôle sanitaire réalisé par l'ARS.

Des analyses sont effectuées au niveau des ressources, des installations de traitement et de production et des réseaux de distribution. A chaque type d'analyse correspondent différents paramètres, dont certains métaux.

Les fréquences de contrôle, fixées par le code de la santé publique, dépendent des débits produits et des populations desservies.

En ce qui concerne les installations des communes citées plus haut, pouvant être impactées par les anciennes activités minières, elles font ainsi l'objet des analyses de métaux (ou éléments métalliques) suivantes :

- Au niveau des ressources : une analyse tous les 1, 2, ou 5 ans, portant sur 8 métaux¹ ;
- Au niveau des installations de traitement et de production : une analyse tous les 1 ou 2 ans, portant sur 8 métaux² ;
- Au niveau des réseaux de distribution : une à deux analyses par an, portant sur 8 métaux³.

Certaines installations ou réseaux font l'objet, en plus de ces analyses, d'un suivi renforcé pour certains paramètres (cas de l'arsenic, par exemple).

L'ensemble des résultats des analyses du contrôle sanitaire effectué sur l'eau distribuée sont consultables pour chaque commune sur le site Internet du ministère de la santé :

<http://social-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/qualite-de-l-eau-potable>

¹ Antimoine, arsenic, bore, cadmium, fer, manganèse, nickel, sélénium.

² Aluminium, arsenic, baryum, bore, fer, manganèse, mercure, sélénium.

³ Antimoine, cadmium, chrome, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc.

Par ailleurs, afin de compléter l'état des lieux de la qualité des différentes ressources du secteur, l'ARS a réalisé fin octobre 2015 une campagne spécifique d'analyses portant sur la recherche de 13 métaux⁴ au niveau des captages d'eau brute.

2. COMMUNE DE TORNAC (ET DE MASSILLARGUES-ATUECH)

2.1. Alimentation en eau potable de la commune

Les communes de Tornac et de Massillargues-Atuech ont constitué, pour gérer leur alimentation en eau, le SIAEP de Tornac-Massillargues-Atuech, qui comporte 2 unités de distribution (UDI). Ces 2 UDI sont alimentées, en fonction des périodes et selon différentes proportions, par 3 captages :

- le **forage d'Atuech**, situé sur la commune de Massillargues-Atuech (hors influence des anciens sites miniers) ;
- la **source du Moulin de Baron** et la **source du Bois de Bourguet**, situées sur la commune de Saint Félix de Pallières, qui se mélangent au décanteur du Moulin Baron.

Un risque d'introduction d'eau du ruisseau de Paleyrolle dans l'ouvrage de captage du Moulin de Baron par un orifice de ventilation, en cas de pluie très violente et de crue du ruisseau avait été signalé à l'ARS (ce ruisseau reçoit les eaux s'écoulant sur l'ancien site minier de Thoiras-Saint Félix de Pallières). A la demande de l'ARS, des travaux ont été réalisés par le gestionnaire en octobre 2015 afin de supprimer ce risque de pollution de la ressource.

Les concentrations en métaux des différents captages alimentant ces 2 unités de distribution ont toujours été très inférieures aux limites de qualité actuelles (sauf ponctuellement pour le plomb pour lequel un maximum de 8 µg/L a été observé en mars 1998, ce qui est assez proche de la nouvelle limite de qualité de 10 µg/L applicable depuis début 2014). Ces captages ne contiennent ni arsenic, ni antimoine.

Cette tendance a été vérifiée lors de la **campagne d'analyse d'octobre 2015**, réalisée après un épisode de fortes précipitations, qui ne révèle pas de présence de métaux dans les captages mentionnés ci-dessus, y compris au niveau du Moulin de Baron.

➤ **Note sur « l'incident Plomb » à la mairie-école de Tornac :**

Une analyse dite « premier jet », réalisée pour vérifier l'état du réseau intérieur (correspondant à un volume d'eau ayant stagné a priori plusieurs jours dans le réseau intérieur) a mis en évidence, le 24 juin 2014, la présence d'une forte concentration de plomb (101 µg/L) au robinet de prélèvement de la mairie de Tornac. L'analyse de l'échantillon d'eau prélevé quelques minutes plus tard, au même point, après écoulement de l'eau ayant stagné dans les canalisations, n'a fait apparaître que des concentrations très faibles en plomb (1,3 µg/L). Ce dernier résultat montre que les concentrations en métaux observées sur l'échantillon de premier jet étaient uniquement dues à la dissolution des éléments métalliques constituant le réseau intérieur de la mairie (partie ancienne) et ne sont pas représentatives de la qualité de l'eau du réseau public de distribution.

L'ensemble des vieilles canalisations intérieures de la mairie de Tornac a depuis été remplacé.

En résumé :

L'eau distribuée à Tornac et Massillargues-Atuech est de bonne qualité. Le risque ponctuel de pollution du captage du Moulin de Baron par les eaux du ruisseau de Paleyrolle en cas de forte crue est maintenant supprimé, grâce à des travaux d'étanchéisation et de rehaussement des aérations du captage réalisés à la demande de l'ARS.

⁴ Antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, fer, manganèse, mercure, nickel, plomb, sélénium, zinc.

2.2 Autres captages présents sur la commune

Le **champ captant de Tornac**, situé en bordure du Gardon, et exploitant sa nappe alluviale, **alimente le syndicat de l'Avène**, et en particulier :

- l'unité de distribution d'Avène-Boisset, qui dessert plusieurs collectivités, dont une partie d'Anduze ;
- l'unité de distribution d'Avène Saint Etienne (en mélange avec d'autres ressources), qui dessert plusieurs collectivités, dont Saint-Sébastien d'Aigrefeuille.

Ce champ captant est proche de la limite de qualité de 10 µg/L pour le paramètre arsenic.

Au cours de l'été 2013, cette limite a été dépassée à plusieurs reprises, avec des concentrations maximales relevées à 11,2 µg/L à la ressource (et à 13,8 µg/L en distribution) mais la situation s'est depuis améliorée (aucun dépassement en 2015). L'ARS reste toutefois vigilante sur ce paramètre, qui fait l'objet d'un suivi renforcé (environ 40 analyses par an sur l'ensemble des réseaux desservis), car le risque de dépassement est toujours présent.

3. COMMUNES DE SAINT-FELIX DE PAILLERES ET THOIRAS (SYNDICAT DE LASALLE)

3.1. Alimentation en eau potable

Les communes de Thoiras et de Saint-Félix de Pallières sont alimentées par le captage « **Source du Pont de Salindre** », situé sur la commune de Thoiras.

Ce captage a toujours fourni une eau de bonne qualité. Il contient un peu d'arsenic (concentration relativement stable, variant entre 4 et 6 µg/L) mais pas d'antimoine et très peu de plomb (maximum observé : 2,4 µg/L).

En distribution, un léger dépassement de la limite de qualité relative au nickel a été observé le 16 septembre 2013, sur le robinet de prélèvement de la mairie de Thoiras. Il s'agissait, là encore, d'un prélèvement « premier jet » non représentatif de la qualité de l'eau du réseau public de distribution. La présence de nickel était très probablement liée à la stagnation prolongée de l'eau dans un réseau comportant des éléments de robinetterie ou des soudures ou brasures contenant du nickel.

3.2. Autres captages présents sur les communes

Outre le captage du Pont de Salindre localisé à Thoiras, 4 captages sont présents sur le territoire de Saint Félix de Pallières :

- La **source du Moulin de Baron** et la **Source du Bois de Bourguet**, alimentant le syndicat de Tornac-Massillargues-Atuech (Cf. paragraphe 2.1. relatif à la commune de Tornac) ;
- La **source Montaud ou Tresfont**, alimentant la commune de Durfort ;
- La **source du Moulin d'Arnaud**, alimentant la commune de Fressac.

Ces 2 dernières ressources ont fait l'objet de prélèvements lors de la campagne d'analyses d'octobre 2015 et ne contenaient pas de métaux. Les analyses du contrôle sanitaire réalisées sur ces captages sont conformes aux limites de qualité ; un maximum de 7,7 µg/L d'arsenic avait été identifié en 2012 à la Source du Moulin d'Arnaud.

4. COMMUNE DE GENERARGUES

La population de Générargues est alimentée en eau par le **puits de Cornadel (ou Coudoulous)** situé sur le territoire de la commune. L'eau de cette ressource est conforme aux limites de qualité et ne contient que de très faibles teneurs en métaux (teneur stable d'environ 2 µg/L d'arsenic).

Cela a été confirmé par la campagne d'analyse d'octobre 2015, où des concentrations de 2 µg/L d'arsenic et de 1 µg/L d'antimoine ont été relevées.

5. COMMUNE DE SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE

La commune de Saint Sébastien d'Aigrefeuille est alimentée en eau par le Syndicat de l'Avène, via l'unité de distribution d'Avène Saint Etienne. L'eau est issue de plusieurs ressources en mélange :

- Les **captages des Plantiers et des Dauthunes** qui sont localisés sur les communes de Cendras et Les Salles du Gardon, éloignées du secteur minier ;
- Le **champ captant de Tornac**, situé sur la commune de Tornac.

L'eau distribuée présente des teneurs en arsenic proches de la limite de qualité mais toujours conformes. En revanche, quelques dépassements ponctuels de la limite de qualité pour l'antimoine ont été constatés entre 2012 et 2014 (maximum 6,5 µg/L). Cet élément provient des captages éloignés du secteur minier. Ce paramètre était de nouveau conforme en 2015.

Cette unité de distribution fait l'objet d'un suivi renforcé pour l'antimoine et l'arsenic : environ 30 analyses par an sur le réseau pour l'antimoine et environ 40 pour l'arsenic.

6. COMMUNES NON INCLUSES DANS LE DISPOSITIF SANITAIRE MAIS A PROXIMITE DE LA ZONE

6.1. Corbès

La commune de Corbès est alimentée par le **captage de la Ranque** situé en bordure du Gardon.

Jusqu'en août 2015, l'eau distribuée contenait de l'arsenic mais en quantité inférieure aux limites de qualité. Cependant, en août 2015, en lien probablement avec la baisse du niveau des nappes, la concentration en arsenic a ponctuellement dépassé la limite de qualité fixée à 10 µg/L. L'ARS a donc demandé de ne pas consommer l'eau du robinet pour la consommation en attendant que la concentration en arsenic redescende à un niveau ne présentant pas de risque sanitaire.

Ce réseau fait désormais l'objet d'un renforcement du contrôle sanitaire pour l'arsenic (8 analyses par an). Les teneurs étaient redescendues à des niveaux conformes fin 2015 (8 µg/L).

Si la surveillance de ce paramètre indique que des dépassements de la limite de qualité se produisent de manière récurrente, des solutions devront être trouvées pour réduire la concentration en arsenic, soit en utilisant une autre ressource en eau (au moins en mélange), soit en mettant en place un traitement de l'arsenic en sortie de captage.

L'eau distribuée ne présente, par ailleurs, que de très faibles concentrations d'antimoine et de plomb.

Ces données ont été confirmées par la campagne d'analyse métaux d'octobre 2015 (teneur en As : 7 µg/L – absence d'autres métaux).

6.2. Anduze

La population d'Anduze, en fonction de sa localisation, est alimentée par 2 unités de distribution :

- Le quartier « La Montade » fait partie de l'unité d'Avène Boisset, dont l'eau provient du **champ captant de Tornac** et contient de l'arsenic à des niveaux proches de la limite de qualité (Cf. paragraphe 2.2. relatif à la commune de Tornac).
- Le reste de la commune fait partie de l'unité Labahou Le Poulvarel, dont l'eau provient du **champ captant Plaine Labahou**, situé sur le territoire de la commune. Cette ressource, analysée notamment lors de la campagne métaux d'octobre 2015, ne contient pas d'arsenic (maximum 1,6 µg/L) mais un peu de plomb (7 µg/L) et de nickel (13 µg/L), en quantités inférieures aux limites de qualité.

6.3. Mialet

La commune de Mialet est alimentée en eau par 3 captages situés sur son territoire :

- le captage de Mas Raymon (éloigné des anciens sites miniers) ;
- **le captage de Lestanier ;**
- et le **captage des Camisards.**

L'eau distribuée en provenance des 2 derniers captages contient ponctuellement de l'arsenic et du plomb (uniquement pour celui de Lestanier), à des niveaux toujours inférieurs aux limites de qualité.

Ces 2 captages ont fait l'objet de la campagne d'analyse métaux d'octobre 2015, dont les résultats sont en cohérence avec ceux du contrôle sanitaire (Lestanier : 7 µg/L d'arsenic, 4 µg/L de plomb ; Camisards : 4 µg/L d'arsenic).

Un dépassement des références de qualité pour le fer et le manganèse, sans conséquence sanitaire, a été constaté lors de la campagne d'octobre 2015 pour le captage de Lestanier, ce qui n'avait jamais été mis en évidence lors du contrôle sanitaire.

CONCLUSIONS

Les contrôles réguliers menés sur les eaux destinées à la consommation humaine sur les communes citées témoignent d'une bonne qualité globale. Une surveillance renforcée est exercée pour certains paramètres sur quelques captages où la présence de métaux a été détectée.

Quelques dépassements des limites de qualité ont été observés au cours des dernières années sur les captages et réseaux de distribution public :

- pour le paramètre arsenic pour l'eau issue des ressources du secteur ;
- pour le paramètre antimoine également, pour un réseau alimenté par des ressources hors secteur minier.

Ces paramètres font l'objet d'un renforcement du contrôle sanitaire pour les installations identifiées comme à risque.

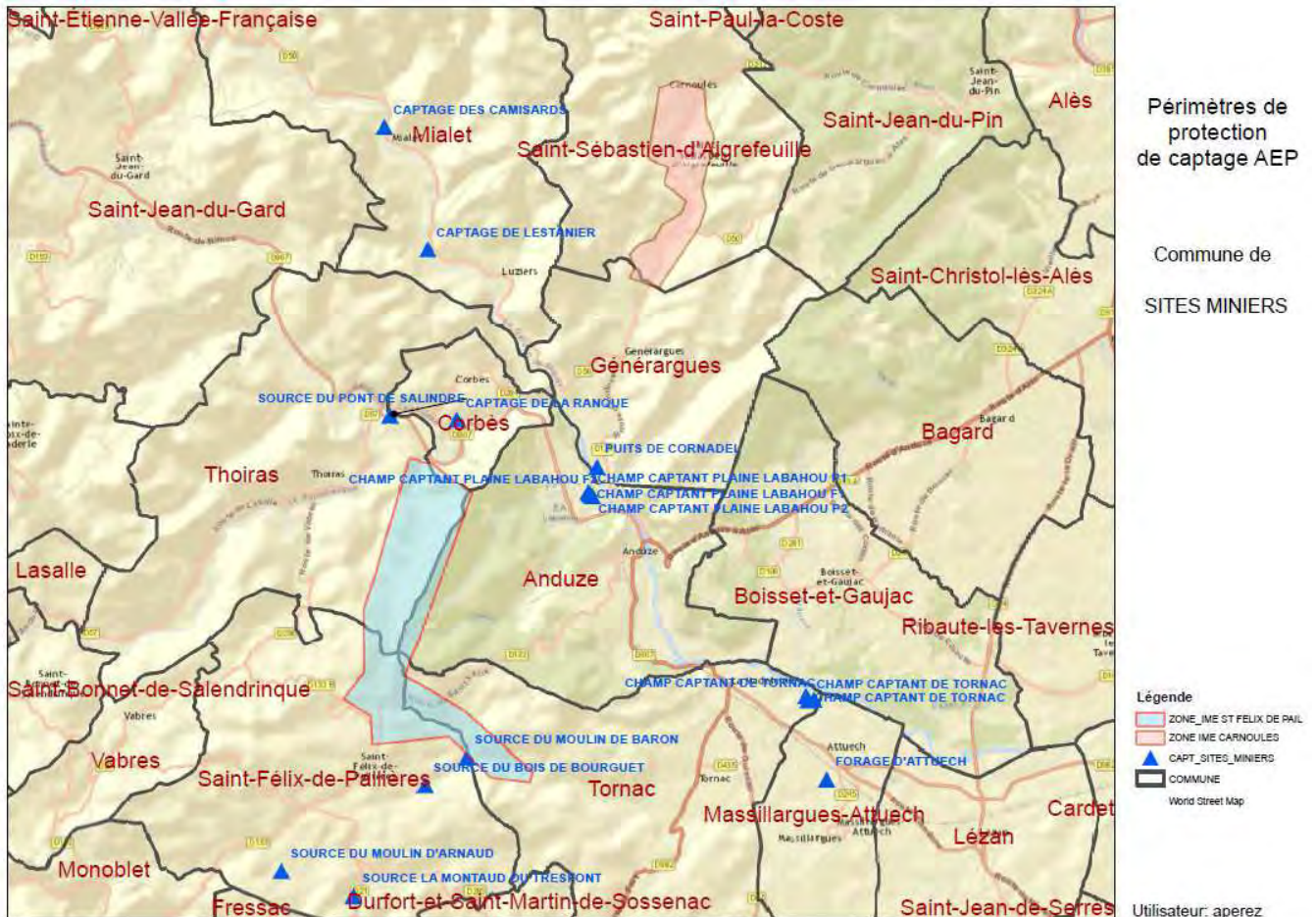
Concernant le plomb et le nickel, aucun dépassement n'a été constaté sur le réseau public ou les captages. Cependant, quelques dépassements ont été observés sur des analyses réalisées en « premier jet », non représentatives de la qualité de l'eau du réseau public de distribution. Ils sont liés à la stagnation de l'eau dans des réseaux intérieurs contenant du plomb ou du nickel (réseaux anciens, robinetterie dégradée).

Concernant la vulnérabilité physique des ouvrages au ruissellement des eaux en provenance de sites pollués, une possibilité d'introduction dans le captage du Moulin de Baron d'eau du ruisseau de Paleyrolle existait avant octobre 2015 en cas très forte crue. A la demande de l'ARS, les travaux empêchant ce type de pollution par des eaux ayant lessivés le sol du site minier en amont ont depuis été réalisés

Des campagnes d'analyses métaux similaires à celle menée en octobre 2015 au niveau des ressources seront reconduites au printemps et à l'été 2016, afin d'avoir une vision représentative des diverses conditions hydrogéologiques.

ANNEXE 1

LOCALISATION DES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DANS LA ZONE DES ANCIENS SITES MINIERES DE LA CROIX DE PALLIERES ET DE CARNOULES



ANNEXE 2

LIMITES ET REFERENCES DE QUALITE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE POUR LES ELEMENTS METALLIQUES

Limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R.1321-7 (II), R.1321-17 et R.1321-42 du code de la santé publique (Arrêté du 11/01/2007))

Paramètre	Limite	Unité
Arsenic	100	µg/L
Baryum (pour les eaux superficielles)	1,0	mg/L
Cadmium	5	µg/L
Chrome total	50	µg/L
Cyanures	50	µg/L
Mercure	1,0	µg/L
Plomb	50	µg/L
Sélénium	10	µg/L
Zinc	5,0	mg/L

Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique)

Paramètre	Limite ⁵	Référence ⁶	Unité
Aluminium total	-	200	µg/L
Antimoine	5,0		µg/L
Arsenic	10		µg/L
Baryum	0,7		mg/L
Bore	1,0		mg/L
Cadmium	5,0		µg/L
Chrome	50		µg/L
Cuivre	2,0	1,0	mg/L
Cyanures totaux	50		µg/L
Fer total	-	200	µg/L
Fluorures	1,50		mg/L
Manganèse	-	50	µg/L
Mercure	1,0		µg/L
Nickel	20		µg/L
Plomb	10		µg/L
Sélénium	10		µg/L

⁵ **Limite de qualité** : valeur réglementaire fixée pour les paramètres dont la présence dans l'eau induit des risques immédiats ou à plus ou moins long terme pour la santé du consommateur. Ces limites de qualité garantissent, au vu des connaissances scientifiques et médicales disponibles, un haut niveau de protection sanitaire aux consommateurs. Les eaux doivent respecter les valeurs inférieures ou égales aux limites de qualité.

⁶ **Référence de qualité** : valeur réglementaire fixée pour une vingtaine de paramètres indicateurs de qualité qui constituent des témoins du fonctionnement des installations de production et de distribution d'eau. Ces substances **n'ont pas d'incidence directe sur la santé** mais peuvent mettre en évidence un dysfonctionnement des installations de traitement, ou être à l'origine de désagrément pour le consommateur.

ANNEXE 3

Périmètres de Protection de Captages – Arrêtés, Déclaration d'Utilité Publique, avis et enquêtes hydrogéologiques

République française

MINISTERE CHARGE DE LA SANTE
Direction Générale de la Santé
Sous-Direction de la Prévention Générale et de l'Environnement

DEPARTEMENT DU GARD

EXPERTISE DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE
EN MATIERE D'HYGIENE PUBLIQUE

DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION
DES POINTS DE PRELEVEMENT D'EAU
DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

**SIAEP DE TORNAC-
MASSILLARGUES-ATTUECH**
CAPTAGE DE LA SOURCE DU BARON
(commune de St Félix-de-Pallières)
(Maître d'ouvrage : SIAEP DE TORNAC-MASSILLARGUES-ATTUECH)

par

Jean-Louis REILLE

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
Maître de Conférences à l'Université

JUILLET 1998

Le 2 juillet 1998, à la demande du Coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés et de Monsieur le Président du S.I.A.E.P. de Tornac-Massillargues-Attuech (Gard) je me suis rendu dans la commune de St Félix-de-Pallières (Gard) pour y examiner la vulnérabilité du captage AEP de la source du Baron et en déterminer les périmètres de protection en application de l'article L 20 du Code de la Santé publique et de l'article 16 du décret n° 89-3 du 3 janvier 1989.

I.- INFORMATIONS GÉNÉRALES

Le S.I.A.E.P. de Tornac-Massillargues-Attuech a entrepris la régularisation administrative de l'ensemble de ses captages d'eau potable, notamment vis à vis de la législation sanitaire.

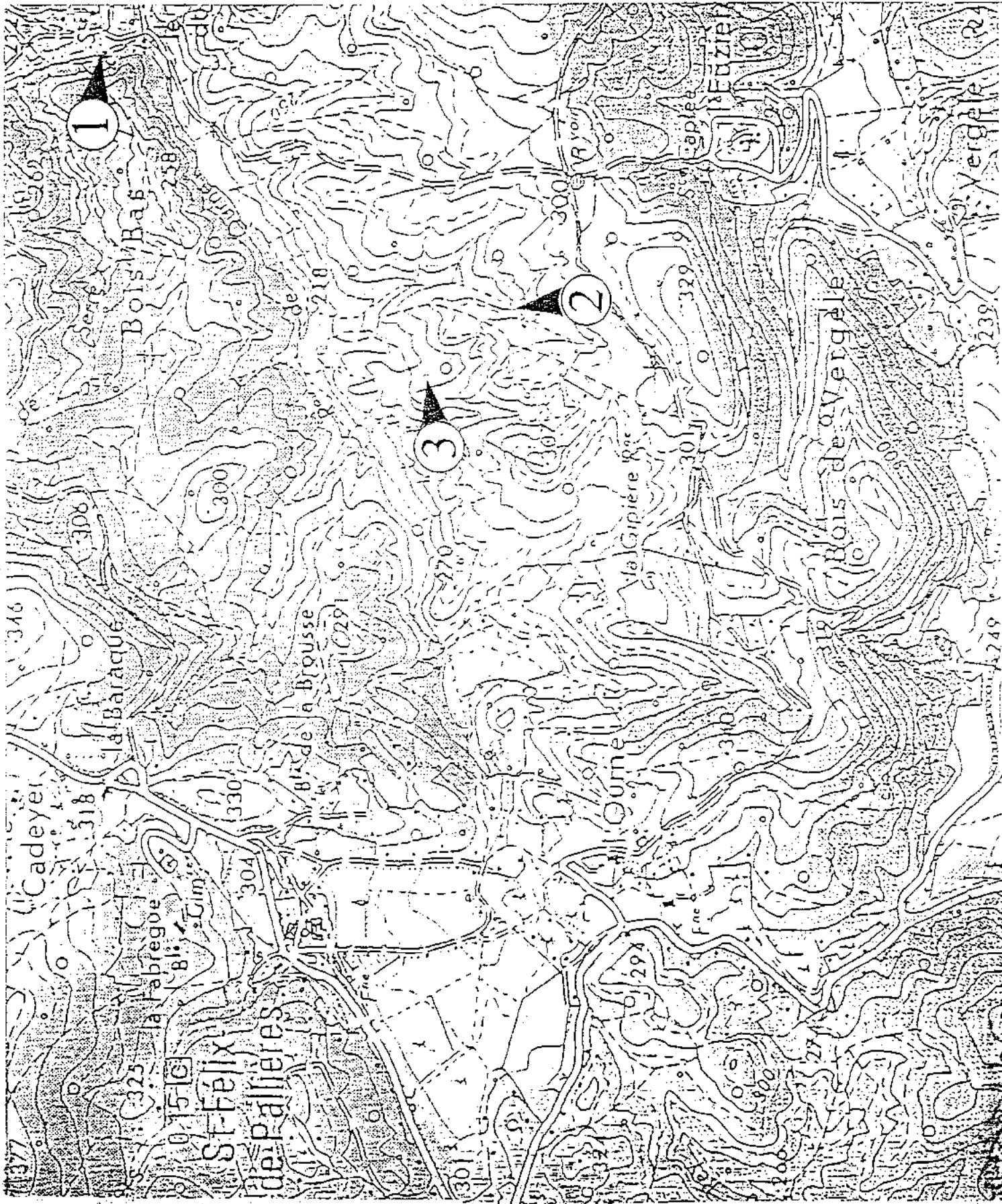
Conformément à la réglementation, l'expertise de l'hydrogéologue agréé est requise relativement à la protection sanitaire de la ressource, en vue de l'établissement de l'acte déclaratif d'utilité publique.

La mise au point du dossier géologique préparatoire à l'intervention de l'hydrogéologue agréé a été confiée au bureau d'études Eau et Géoenvironnement (9 rue de Metz, Montpellier). Ce dossier en date du mois de mars 1998, porte la référence R 30 039 814 ; il sera ci-après dénommé "le rapport de l'hydrogéologue-conseil".

SIAEP DE TORNAC-MASSILLARGUES-ATTUECH
 CAPTAGE DE LA SOURCE DU BARON

SITUATION GEOGRAPHIQUE

Carte topographique de l'I.G.N. à l'échelle de 1/25000, agrandie à 1/10000 (feuille de ST HIPPOLYTE, n° 2741-est). L'emplacement du captage est indiqué par la flèche n° 1.



Le syndicat dispose actuellement de quatre points d'alimentation en eau potable, à savoir :

- le puits d'Attuech, situé sur le territoire communal de Massillargues-Attuech,
- les trois sources dites du Baron, de Cannebières et du Bois de Bourguet*, situées sur le territoire communal de St Félix-de-Pallières.

**la source du Bois de Bourguet était précédemment désignée sous le nom de source de l'Euzière ; c'est d'ailleurs sous le nom "source de l'Euzière" qu'elle est identifiée dans le rapport de l'hydrogéologue-conseil. Pour la justification de ce changement de nom, que nous souhaiterions définitif, voir le rapport de l'hydrogéologue agréé la concernant.*

Le présent rapport concerne la source du Baron.

II.- SITUATION GÉOGRAPHIQUE

VOIR SCHÉMA CI-CONTRE (échelle 1/10 000).

COORDONNÉES : $x = 729,300$; $y = 319,3150$ $z = 210$ m NGF.
(quadrillage kilométrique de la projection LAMBERT III, zone sud)

numéro d'identification BRGM : 987-4-71.

RÉFÉRENCES CADASTRALES :

N° de parcelle : 69

Section : B1

Lieu-dit : Bois bas

PRINCIPALES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES :

à l'amont du captage : zone de bois et de landes, dénuée d'habitations et d'installations agricoles ou industrielles,

à proximité immédiate de l'ouvrage : ruisseau de Paleyrolle, susceptible de submerger la chambre basse du captage lors de pointes de crues

III.- SITUATION GÉOLOGIQUE

VOIR CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE à l'échelle de 1/50 000
(cf. rapport de l'hydrogéologue-conseil, § 4.2, 1er alinéa)

feuille du VIGAN, n° 937

D'après les données de la carte, la source est située au sein d'un ensemble de dolomies grise, massives, d'âge bathonien (Jurassique moyen).

Par altération, ces roches donnent naissance à des sables dolomitiques qui constituent une couverture superficielle d'épaisseur irrégulière.

L'examen sur place confirme les données de la carte grâce aux affleurements observables à proximité du captage.

IV.- HYDROGÉOLOGIE. ORIGINE DE L'EAU.

IV.1.- NATURE DE L'AQUIFÈRE EXPLOITÉE

La source du Baron (210 m NGF) est l'un des exutoires d'un aquifère de type karstique fortement ensablé, à surface libre, d'extension médiocre, localement limité aux dolomies du Bathonien, elles-mêmes compartimentées par les failles du faisceau de la bordure cévenole (*voir extrait de la carte géologique de la France, op. cit. , § 4.2, 1er alinéa*)

Son substratum est constitué par la série calcaro-marneuse bajocienne silicifiée, sous-jacente, peu perméable.

IV.2.- NATURE ET PROPRIÉTÉS DU MAGASIN

Il n'est pas douteux que l'eau circule dans le maillage d'un réseau karstique originel, mais fortement colmaté par le sable dolomitique. Localement l'eau sourd d'une fissure individualisée, bien visible dans la chambre haute du captage. Les points d'émergence de l'eau sont situés notablement plus hauts que le fil d'eau du ruisseau de Paleyrolle en hautes eaux, hors période d'inondation.

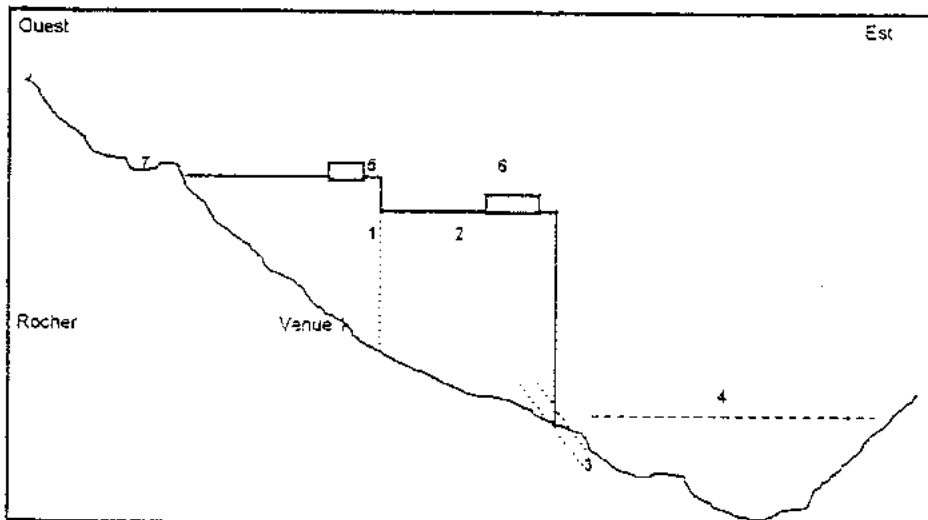
La présence, dans les cavités et fissure du karst, de masses sableuses issues de l'altération de la dolomie est un élément favorable à la protection des eaux souterraines contre les contaminations bactériennes.

IV.3.- CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES. DÉBIT D'EXPLOITATION.

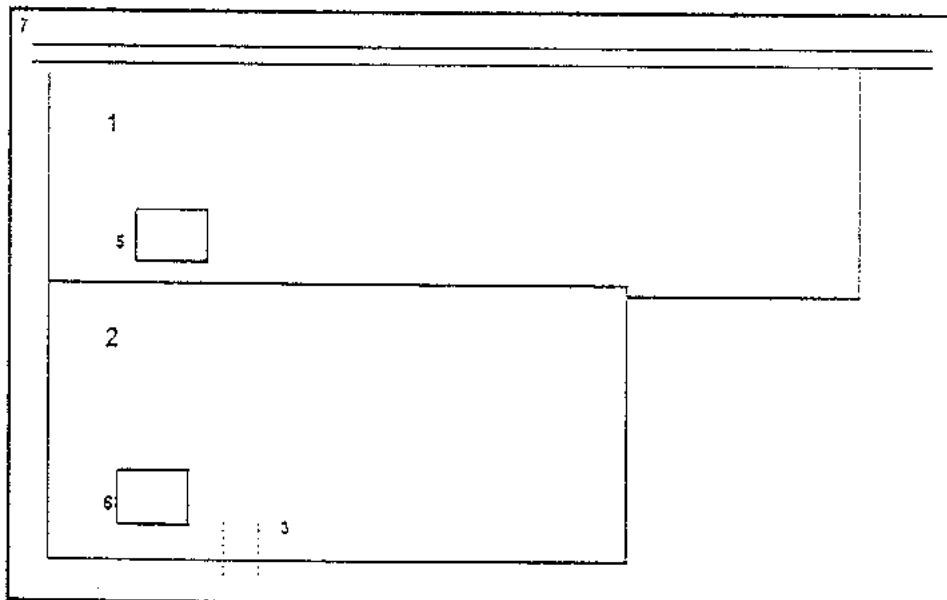
D'après les données figurant dans le rapport de l'hydrogéologue-conseil, le débit de la source du Baron est le plus important des trois sources actuellement utilisées par le Syndicat. Les mesures effectuées entre avril et septembre 1997 fournissent des valeurs comprises entre 7,5 et 12 m³/h (*op. cit. § 5.2.1, p. 17*).

3.2. SOURCE DU BARON

La source est constituée par une venue très localisée en pied de talus rocheux, au sein d'un massif de calcaires compacts.
Un ancien dispositif de captage (bâti en béton de 5 x 3 m. environ équipé d'un capot de fermeture en fonte) abritait le dispositif sommaire de récupération des eaux de la résurgence (cf. en annexe 7, le plan de l'APS) --
Compte tenu du mauvais rendement du dispositif, celui-ci a été doublé par un autre bâti (4 x 3.5 m.) accolé au premier et placé en contrebas.



1 Bâti ancien- 2 Bâti du captage- 3 Départ vers le bassin de Laucire en 150 mm- 4 PHE du ruisseau- 5/6 Capots en fonte fermés à clé- 7 Canal de dérivation des eaux superficielles.



La parcelle qui contient le captage n'est pas clôturée: les eaux de crue du ruisseau de Paleyroille peuvent arriver au pied du bâti du captage récent.

IV.4.- ORIGINE DE L'EAU

L'origine de l'eau est à rechercher essentiellement dans les infiltrations pluviales au niveau des affleurements de la roche-magasin, notamment dans le bassin-versant superficiel situé à l'amont du captage, au niveau des collines du Bois Bas.

Une alimentation partielle par infiltrations dans la partie amont du ruisseau de l'Ourme ne peut pas être exclue à priori.

V.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CAPTAGE

Le captage de la source du Baron a été réalisé en 1949, il y a près de 50 ans.



Voir ci-contre la reproduction *in extenso* des observations de l'hydrogéologue-conseil (*op. cit.*, § 3.3, p. 9).

VI.- PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'EAU CAPTÉE

Le prélèvement en vue de l'analyse réglementaire de première adduction a été réalisé au niveau du collecteur général qui recueille l'eau des trois sources citées au § I.

Les résultats de cette analyse, effectuée sur un prélèvement du mois d'avril 1997 (analyse I.B.B. n° 970513362) sont favorables. Ils mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

VI.1.- BACTÉRIOLOGIE

Eau bactériologiquement potable en fonction des éléments habituellement recherchés (coliformes, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux, bactéries sulfite-réductrices, salmonelles, staphylocoques pathogènes...)

Tous les dénombrements significatifs ont fourni la valeur zéro.

VI.2.- CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES

Les éléments dosés correspondent aux exigences réglementaires de la physico-chimie des eaux d'alimentation.

Par ailleurs, les teneurs en éléments toxiques et indésirables sont inférieures aux concentrations maximales admissibles pour les eaux destinées à la consommation humaine.

La minéralisation et la dureté sont assez élevées, (conductivité à 20° C = 533 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$; TH = 32 degrés français), résultat peu surprenant pour une eau circulant dans un réseau carbonaté envahi par un sable de même nature.

La valeur de la concentration en nitrates, inférieure à 1 mg/l (seuil de détection analytique), se passe de commentaire.

VII.- VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

VII.1.- FACTEURS GÉOLOGIQUES

L'abondance du sable dolomitique fin dans les fissures du magasin carbonaté est un facteur favorable à la protection de l'eau contre les pollutions bactériennes, au moins pendant les périodes où les conditions d'écoulement sont proches de la moyenne. L'absence de contamination microbiologique (précédemment notée) en témoigne.

Une dégradation temporaire reste toutefois possible, notamment en période de fortes précipitations.

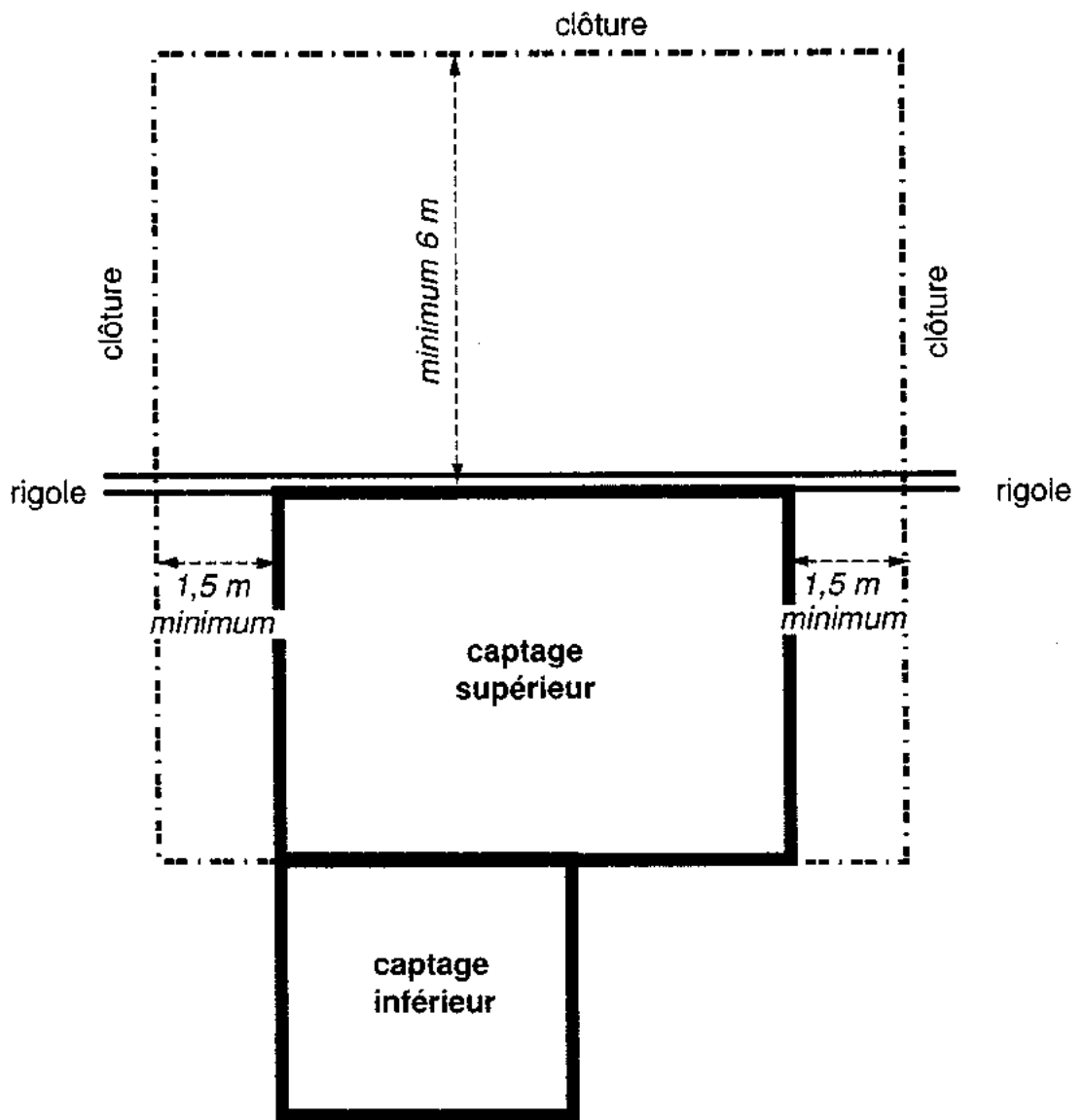
VII.2.- FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Les causes habituelles de pollution liées aux agglomérations urbaines (cimetières, canalisations d'eaux usées, rejets, ordures ménagères) ne menacent pas le captage, compte tenu de sa situation géologique et des données actuelles du contexte local.

Comme le souligne d'hydrogéologue-conseil, et comme nous avons pu le constater par nous même, le bassin-versant situé à l'amont de l'exutoire est actuellement constitué de bois et de landes, et dénué de toute habitation, installation agricole ou industrielle.

Par ailleurs, nous considérerons comme inévitables et incompressibles les faibles risques de contamination liés au fonctionnement des écosystèmes naturels et comme acceptables ceux résultant d'une exploitation normale de la forêt.

échelle : 1 / 100



RUISSEAU DE PALEYROLLE



VIII.- PÉRIMÈTRE DE PROTECTION IMMÉDIATE

VIII.1.- DÉFINITION ET PRESCRIPTIONS

Le périmètre de protection immédiate a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes se produisent à l'intérieur ou à proximité du captage (circ. du 24 juillet 1990)

DÉFINITION

Le périmètre de protection immédiate du captage de la source du Baron est défini par les limites de la parcelle n° 69 section B1 du plan cadastral de la commune de St Félix-de-Pallières, parcelle déjà acquise par le Syndicat

Conformément à la réglementation, la surface ainsi délimitée demeurera la pleine propriété du Syndicat.

CLÔTURE

Autour de la partie basse du captage, la proximité du ruisseau de Paleyrolle interdit l'installation d'une clôture qui serait balayée par les crues brèves mais parfois très violentes, de ce petit cours d'eau de régime méditerranéen.

On se contentera de clôturer la partie haute du captage selon le schéma proposé ci-contre. Les cotes de l'enceinte ne sont pas imposées. On veillera seulement à laisser un intervalle minimal de 1,5 m entre la clôture et les parements nord et sud du bâti afin de permettre le passage. Un intervalle minimal de 6 m sera laissé entre la clôture et le fossé de collature bétonné situé à l'ouest du bâti.

L'installation d'un panneau indicateur soulignant l'existence d'une zone sensible dévolue à la protection des eaux souterraines est souhaitable.

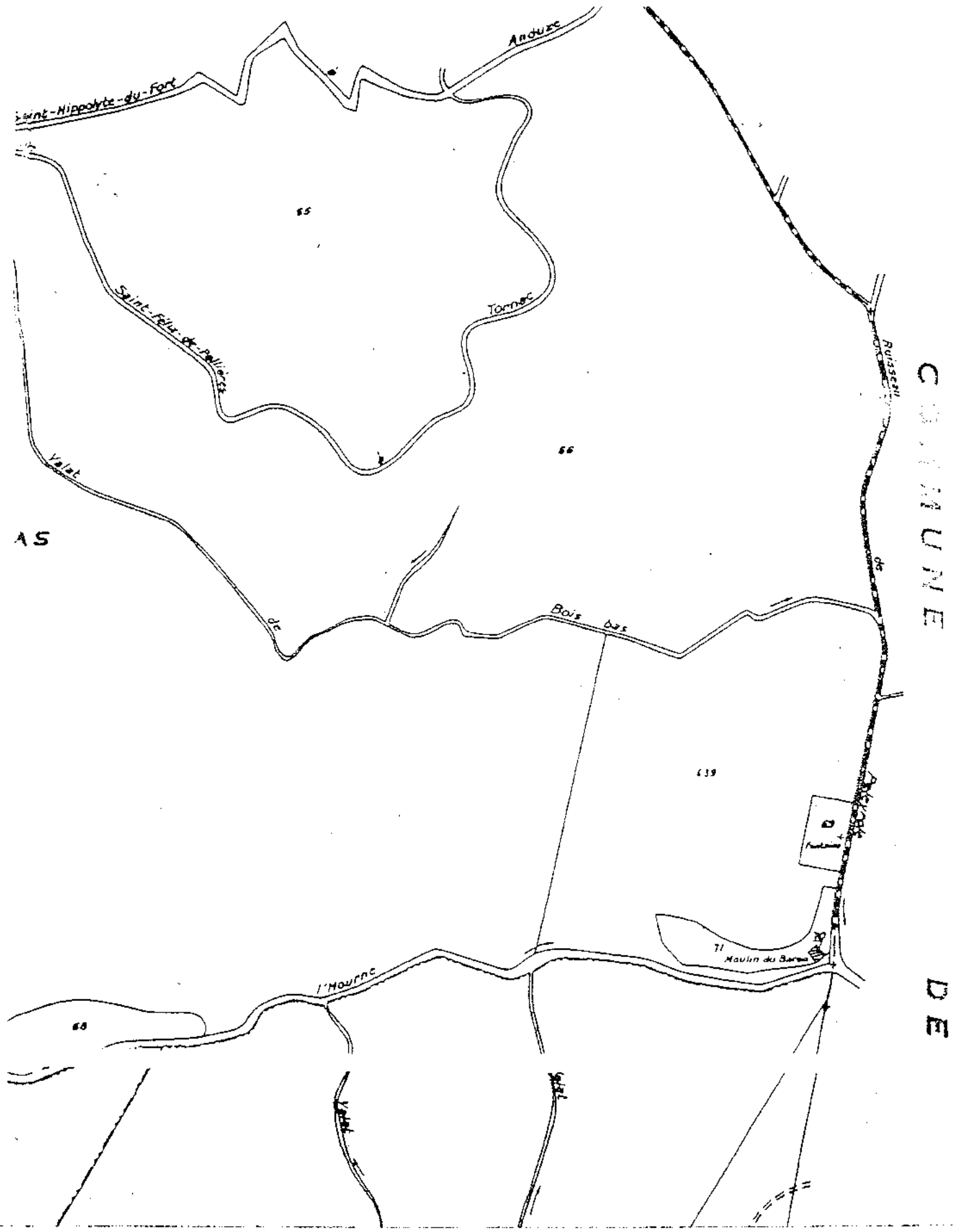
On choisira une solide clôture grillagée d'une hauteur minimale de un mètre quatre-vingt, fermée par un portillon cadénassé.

ACTIVITÉS

Toutes les installations et activités autres que celles liées au captage et à son entretien seront interdites à l'intérieur du périmètre de protection immédiate.

Cette interdiction s'applique également à tous les dépôts et stockages de matières ou de matériel quelle qu'en soit la nature.

En l'espèce, l'hydrogéologue ne voit pas d'inconvénient à ce que les arbres de grande taille situés à l'intérieur du périmètre soient conservés, y compris les chênes verts qui seront vraisemblablement inclus dans partie clôturée.



SIAEP DE TORNAC-MASSILLARGUES-ATTUECH
 CAPTAGE DE LA SOURCE DU BARON

SITUATION CADASTRALE

Le périmètre de protection immédiate est surligné en rose. Echelle approximative 1/3500.

ENTRETIEN

Les clôtures seront maintenues en bon état, et l'espace clôturé régulièrement débroussaillé.

VIII.2.- AMÉNAGEMENT DU CAPTAGE

L'aménagement actuel du captage appelle peu de remarques.

On aura soin de vérifier l'étanchéité des parois et de l'opercule de visite de l'édifice captant situé en partie basse, car il peut être temporairement submergé par une forte crue du ruisseau de Paleyrolle.

DISPOSITIF DE DÉSINFECTION. Afin de se prémunir contre le risque de pollution inopinée, un dispositif de désinfection permanente de l'eau avant distribution sera mis en place sur le réseau.

IX.- PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE

IX.1.- DÉFINITION

Le périmètre de protection rapprochée doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration souterraine des substances polluantes (circ. 24 juillet 1990)

Les notions de base à retenir pour délimiter ce périmètre sont :
la durée et la vitesse de transfert de l'eau entre les points d'émission de pollutions possibles et le point de prélèvement dans la nappe ;
le pouvoir de fixation et de dégradation du sol et du sous-sol vis-à-vis des polluants ;
le pouvoir de dispersion des eaux souterraines.

La surface incluse à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée de la source du Baron **correspond aux parcelles 438 et 439 de la section B1** du plan cadastral de la commune de St Félix-de-Pallières.

Il inclut l'essentiel du bassin-versant alimentant le captage.

IX.2.- PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Sauf indication contraire, les prescriptions concernent les installations activités et travaux futurs.

A.- SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE INSCRIPTIBLES DANS LA RÉGLEMENTATION DES P.O.S.

Dans le (futur) plan d'occupation des la commune concernée, le périmètre précédemment défini délimitera, sur son emprise, une zone spéciale classée ND .

En attendant l'établissement d'un document d'urbanisme qui intégrerait les prescriptions ci-dessous énumérées, les installations et activités suivantes y demeureront interdites :

- toutes constructions
- aménagement de terrains spécialement affectés à l'implantation d'habitations légères de loisir, quel qu'en soit le matériau constitutif,
- exploitation de sables et graviers
- fouilles dont la superficie excède 100 m² et dont la profondeur dépasse deux mètres,
- I.C.P.E. soumises aux règles de l'urbanisme, qu'elles relèvent de la procédure d'autorisation ou de déclaration
- dépôts spécifiques de matières toxiques, dangereuses, ainsi que de tous produits et substances susceptibles d'altérer la qualité chimique des eaux,
- dépôts d'ordures ménagères, centres de transit, de traitement, de broyage ou de tri de déchets, déposantes,
- dépôts de matériaux inertes, de déblais, de gravats de démolition, d'encombrants, de métaux, de carcasses de véhicules,
- aires de récupération, démontage, recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine industrielle,
- cimetières,
- camping, caravaning,
- campements de nomades,
- tous dispositifs épuratoires collectifs

Une fois inscrites dans l'arrêté de DUP, les interdictions attachées au périmètre de protection rapprochée s'appliquent, même en cas d'absence de POS ou d'annulation de ce document.

B.- SERVITUDES SPÉCIFIQUES NON INSCRIPTIBLES DANS LA RÉGLEMENTATION D'UN POS.

INTERDICTIONS

- installation de canalisations de transport d'hydrocarbure liquides, de produits chimiques, d'eaux usées (*industrielles ou*) de toutes natures
- installation de canalisations de transport d'hydrocarbures liquides, de produits chimiques, d'eaux usées de toutes natures
- stockages souterrains de produits ou matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,
- réservoirs ou stockages de produits chimiques, d'eaux usées de toutes natures, d'hydrocarbures liquides,
- épandage superficiel, déversement, rejet direct ou indirect sur le sol ou dans le sous-sol, d'eaux usées, de boues industrielles ou domestiques, ainsi que tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, hormis l'épandage superficiel sur les surfaces agricoles régulièrement entretenues, d'engrais et de produits phytosanitaires,
- affouillements autres que ceux précédemment visés
- enclos d'élevage,
- installation de fumières, d'abreuvoirs, d'abris destinés au bétail,

C.- AUTRES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES OBSERVATIONS DIVERSES

Espaces boisés **(concerne principalement l'existant)*

On s'attachera à ce que les parcelles boisées, qui constituent des zones globalement favorables à la protection des eaux souterraines, conservent ce caractère.

A défaut de reconstitution naturelle suffisante, il est souhaitable que les coupes soient suivies de travaux de reconstitution artificielle, dans les meilleurs délais compatibles avec la gestion de l'ensemble des espaces boisés.

**Modification du tracé des voies de communication existantes
et de leurs conditions d'utilisation. Créations.**

Les projets et études devront tenir le plus grand compte de la présence des captages AEP des eaux souterraines dans ce secteur.

XI.- RESPONSABILITÉ

La commune de St Félix-de-Pallières et le SIAEP de Tornac-Masillargues-Attuech seront responsables, chacun pour ce qui le concerne, de l'application des prescriptions énoncées.

XII.- CONCLUSION

Sous réserve de l'application des prescriptions énoncées, et de la conformité des résultats de l'ensemble des analyses prescrites par la réglementation, on peut émettre un avis favorable à l'utilisation du captage de la source du Baron pour l'alimentation en eau potable du SIAEP de Tornac-Massillargues-Attuech.

Montpellier, le 9 juillet 1998



Jean-Louis REILLE

Maître de Conférences à l'Université,
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, officiellement désigné par le Coordonnateur départemental est mandaté par l'administration. Le contenu de son rapport est intégralement destiné aux services de l'Etat, en tant que document préparatoire aux décisions de l'autorité administrative. Sa prestation ne peut, en aucun cas, être assimilée à une étude technique dont le pétitionnaire pourrait se prévaloir pour entreprendre.

République française

MINISTERE CHARGE DE LA SANTE
Direction Générale de la Santé
Sous-Direction de la Prévention Générale et de l'Environnement

DEPARTEMENT DU GARD

EXPERTISE DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE
EN MATIERE D'HYGIENE PUBLIQUE

DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION
DES POINTS DE PRELEVEMENT D'EAU
DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

**SIAEP DE TORNAC-
MASSILLARGUES-ATTUECH**
CAPTAGE DE LA SOURCE DU BOIS DE BOURGUET
(commune de St Félix-de-Pallières)
(Maître d'ouvrage : SIAEP DE TORNAC-MASSILLARGUES-ATTUECH)

par

Jean-Louis REILLE

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
Maître de Conférences à l'Université

JUILLET 1998

Le 2 juillet 1998, à la demande du Coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés et de Monsieur le Président du S.I.A.E.P. de Tornac-Massillargues-Attuech (Gard) je me suis rendu dans la commune de St Félix-de-Pallières (Gard) pour y examiner la vulnérabilité du captage AEP de la source ddu Bois de Bourguet et en déterminer les périmètres de protection en application de l'article L 20 du Code de la Santé publique et de l'article 16 du décret n° 89-3 du 3 janvier 1989.

I.- INFORMATIONS GÉNÉRALES

Le S.I.A.E.P. de Tornac-Massillargues-Attuech a entrepris la régularisation administrative de l'ensemble de ses captages d'eau potable, notamment vis à vis de la législation sanitaire.

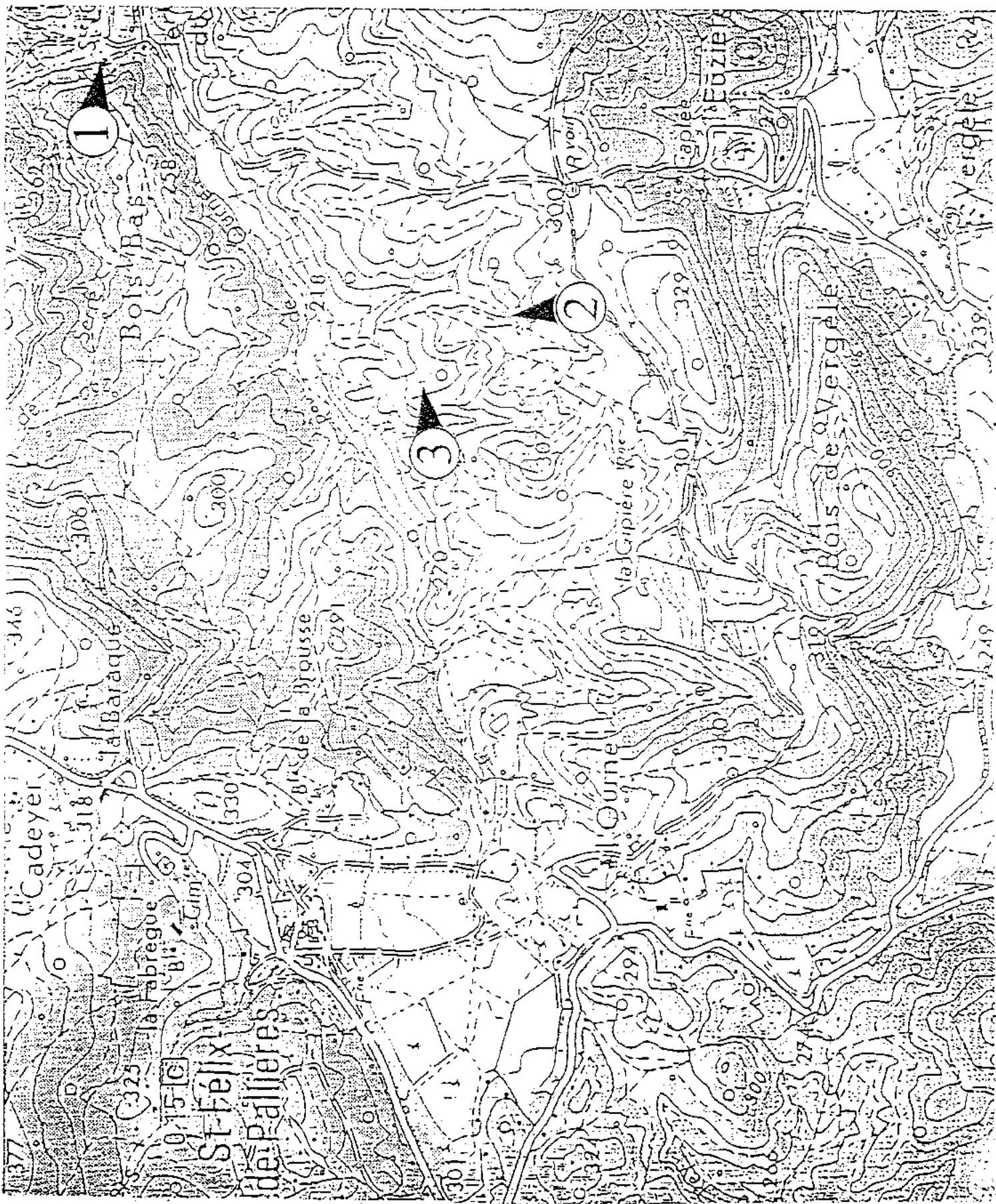
Conformément à la réglementation, l'expertise de l'hydrogéologue agréé est requise relativement à la protection sanitaire de la ressource, en vue de l'établissement de l'acte déclaratif d'utilité publique.

La mise au point du dossier géologique préparatoire à l'intervention de l'hydrogéologue agréé a été confiée au bureau d'études Eau et Géoenvironnement (9 rue de Metz, Montpellier). Ce dossier en date du mois de mars 1998, porte la référence R 30 039 814 ; il sera ci-après dénommé "le rapport de l'hydrogéologue-conseil".

SIAEP DE TORNAC-MASSILLARGUES-ATTUECH
CAPTAGE DE LA SOURCE DU BOIS DE BOURGUET

SITUATION GEOGRAPHIQUE

Carte topographique de l'I.G.N. à l'échelle de 1/25000, agrandie à 1/10000 (feuille de ST HIPPOLYTE, n° 2741-est). L'emplacement du captage est indiqué par la flèche n° 3.



Le syndicat dispose actuellement de quatre points d'alimentation en eau potable, à savoir :

- le puits d'Attuech, situé sur le territoire communal de Massillargues-Attuech,
- les trois sources dites du Baron, de Cannebières et du Bois de Bourguet*, situées sur le territoire communal de St Félix-de-Pallières.

*la source du Bois de Bourguet était précédemment désignée sous le nom de source de l'Euzière ; c'est d'ailleurs sous le nom "source de l'Euzière" qu'elle est identifiée dans le rapport de l'hydrogéologue-conseil.

Or il existe, à moins d'un kilomètre, un autre exutoire du même aquifère capté par la commune de Durfort pour son alimentation en eau potable; Cet exutoire est indiqué sur la carte topographique à 1/25 000 sous les mentions "l'Euzière, source captée". De plus il est enregistré au fichier du BRGM et indiqué sur la carte géologique à 1/50 000 sous le n° 987-4-56.

Afin d'éviter toute confusion, nous avons convenu, avec le président du syndicat, de choisir un autre nom officiel. Le nom retenu est désormais "source du Bois de Bourguet", par référence au lieu-dit porté sur le cadastre.

Le présent rapport concerne la source du Bois de Bourguet.

II.- SITUATION GÉOGRAPHIQUE

VOIR SCHEMA CI-CONTRE (échelle 1/10 000).

COORDONNÉES : $x = 728,830$; $y = 3192,770$ $z \cong 254$ m NGF.
(quadrillage kilométrique de la projection LAMBERT III, zone sud)

RÉFÉRENCES CADASTRALES :

N° de parcelle : 427

Section : B1

Lieu-dit : Bois de Bourguet

PRINCIPALES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES :

zone de bois et de landes, dénuée d'habitations et d'installations agricoles ou industrielles,

III.- SITUATION GÉOLOGIQUE

VOIR CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE à l'échelle de 1/50 000
(cf. rapport de l'hydrogéologue-conseil, § 4.2, 1er alinéa)

feuille du VIGAN, n° 937

D'après les données de la carte, la source est située au sein d'un ensemble de dolomies grise, massives, d'âge bathonien (Jurassique moyen).

Par altération, ces roches donnent naissance à des sables dolomitiques qui constituent une couverture superficielle d'épaisseur irrégulière.

L'examen sur place confirme les données de la carte grâce aux affleurements observables à proximité du captage.

IV.- HYDROGÉOLOGIE. ORIGINE DE L'EAU.

IV.1.- NATURE DE L'AQUIFÈRE EXPLOITÉE

La source du Bois de Bourguet (254 m NGF) est l'un des exutoires secondaires d'un aquifère de type karstique fortement ensablé, à surface libre, d'extension médiocre, localement limité aux dolomies du Bathonien, elles-mêmes compartimentées par les failles du faisceau de la bordure cévenole (*voir extrait de la carte géologique de la France, op. cit. , § 4.2, 1er alinéa*)

Son substratum est constitué par la série calcaro-marneuse bajocienne silicifiée, sous-jacente, peu perméable.

L'un des principaux exutoires est situé au niveau de la source du Baron (alt. 210 m NGF) captée par le syndicat (réf. BRGM 987-4-71).

Pour la source du Bois de Bourguet, l'ouvrage captant est installé dans la partie globalement non saturée du massif dolomitique.

La source du Bois de Bourguet se trouve à environ 44 m au dessus de la cote de la source du Baron.

Cette position est liée à la présence de zones fortement colmatées par le sable dolomitique, incluses dans la série bathonienne. Dans le cas où leur extension latérale est suffisante, la présence de telles zones, de faible perméabilité, entraîne une subdivision en étages du magasin carbonaté. Cette subdivision se traduit par l'apparition de sous-aquifères à porosité d'interstices, en situation "perchée" par rapport au niveau de base général du système. La source examinée correspond à l'exutoire d'un tel sous-aquifère.

IV.2.- NATURE ET PROPRIÉTÉS DU MAGASIN

Il n'est pas douteux que l'eau circule dans le maillage d'un réseau karstique originel, mais fortement colmaté par le sable dolomitique. En définitive, l'aquifère se comporterait essentiellement comme un aquifère à porosité d'interstices, assez proche de celui des aquifères "hypodermiques" bien connus dans les manteaux d'altérites sableuses superficielles.

D'après les recherches sur archives et la visite de terrain, le captage serait composé d'un drain en PVC rigide (ou de buses) de gros diamètre (300 mm), placé en fond de tranchée entre 3 et 3.5 m. de profondeur.

La tranchée a été creusée dans des altérites sableuses jusqu'au substratum rocheux.

Le drain, dont la longueur d'après le décompte des travaux atteint 50 m, est noyé dans un massif de gravier de rivière.

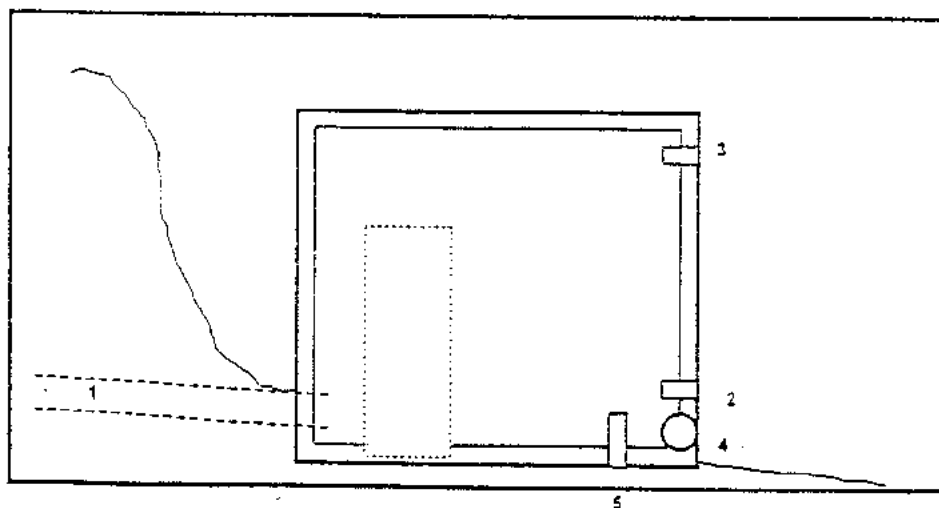
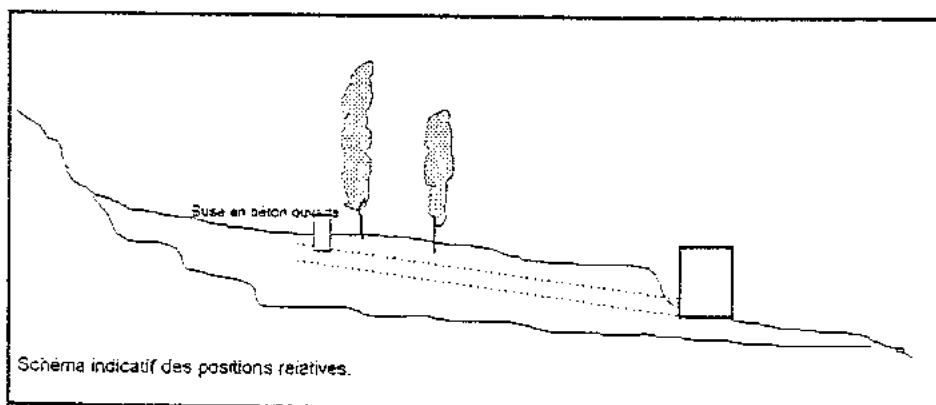
Ce drain débouche dans un abri en béton équipé d'une porte métallique.

L'arrivée des eaux drainées se fait dans un bassin en béton équipé de deux trop pleins et d'un tuyau de départ vers le réseau; il n'y a pas de dispositif de décantation.

La parcelle qui contient le captage n'est pas clôturée.

Deux arbres ont poussé sur le trajet du drain et il est prévu de les enlever compte tenu des risques qu'ils font courir au captage.

Au pied de l'arbre sud, il existe une buse en béton, sans fermeture qui atteindrait le dispositif de drainage mais dont on ignore le rôle.



1 Arrivée du drain dans l'abri- 2 Trop plein haut sans grille- 3 Grille d'aération- 4 Conduite de départ- 5 Trop plein bas sans grille.

Cette situation constitue un élément favorable à la protection des eaux souterraines contre les contaminations bactériennes.

La capacité d'emménagement du sable dolomitique, explique la pérennité de la source pourtant située en position haute par rapport au niveau de base local.

IV.3.- CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES. DÉBIT D'EXPLOITATION.

D'après les données figurant dans le rapport de l'hydrogéologue-conseil, le débit de la source du Bois de Bourguet est convenable. Les mesures effectuées entre avril et septembre 1997 fournissent des valeurs comprises entre 2 et 8 m³/h (*op. cit.* § 5.2.1, p. 17).

IV.4.- ORIGINE DE L'EAU

L'origine de l'eau est à rechercher exclusivement dans les infiltrations pluviales au niveau des affleurements de la roche-magasin, notamment dans le bassin-versant superficiel situé à l'amont du captage

V.- CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CAPTAGE

Le captage de la source du bois de Bourguet a été réalisé au début des années 70.



Voir ci-contre la reproduction *in extenso* des observations de l'hydrogéologue-conseil (*op. cit.*, § 3.3, p. 9).

VI.- PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'EAU CAPTÉE

Le prélèvement en vue de l'analyse réglementaire de première adduction a été réalisé au niveau du collecteur général qui recueille l'eau des trois sources citées au § I.

Les résultats de cette analyse, effectuée sur un prélèvement du mois d'avril 1997 (analyse I.B.B. n° 970513362) sont favorables. Ils mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

VI.1.- BACTÉRIOLOGIE

Eau bactériologiquement potable en fonction des éléments habituellement recherchés (coliformes, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux, bactéries sulfito-réductrices, salmonelles, staphylocoques pathogènes...)

Tous les dénombrements significatifs ont fourni la valeur zéro.

VI.2.- CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES

Les éléments dosés correspondent aux exigences réglementaires de la physico-chimie des eaux d'alimentation.

Par ailleurs, les teneurs en éléments toxiques et indésirables sont inférieures aux concentrations maximales admissibles pour les eaux destinées à la consommation humaine.

La minéralisation et la dureté sont assez élevées, (conductivité à 20° C = 533 $\mu\text{s.cm}^{-1}$; TH = 32 degrés français), résultat peu surprenant pour une eau circulant dans un réseau carbonaté envahi par un sable de même nature.

La valeur de la concentration en nitrates, inférieure à 1 mg/l (seuil de détection analytique), se passe de commentaire.

VII.- VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

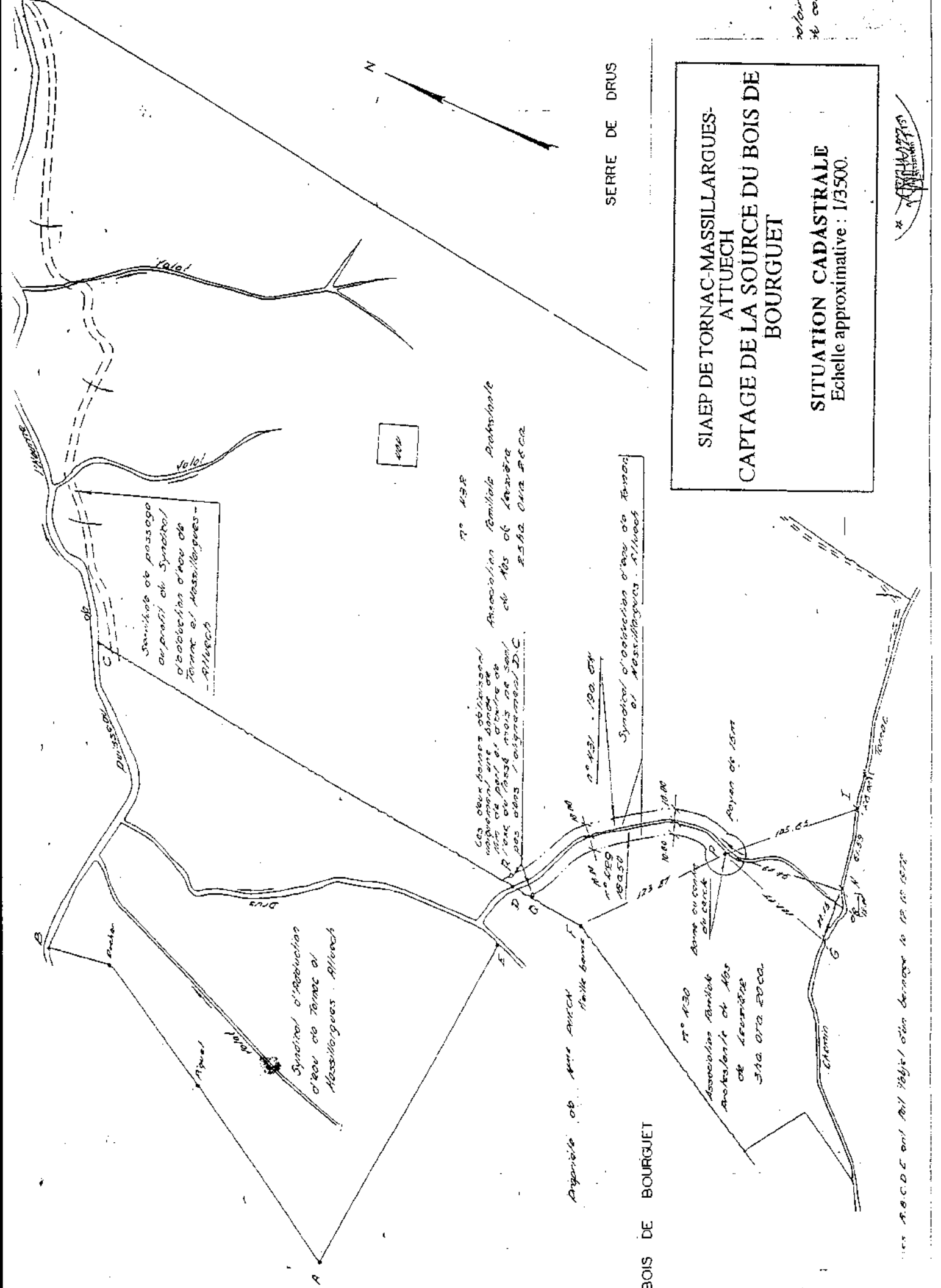
VII.1.- FACTEURS GÉOLOGIQUES

L'abondance du sable dolomitique fin dans les fissures du magasin carbonaté est un facteur favorable à la protection de l'eau contre les pollutions bactériennes, au moins pendant les périodes où les conditions d'écoulement sont proches de la moyenne. L'absence de contamination microbiologique (précédemment observée) en témoigne.

Une dégradation temporaire reste toutefois possible, notamment en période de fortes précipitations.

VII.2.- FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Les causes habituelles de pollution liées aux agglomérations urbaines (cimetières, canalisations d'eaux usées, rejets, ordures ménagères) ne menacent pas le captage, compte tenu de sa situation géologique et des données actuelles du contexte local.



SERRE DE DRUS

SIAEP DE TORNAC-MASSILLARGUES-ATTUECH
 CAPTAGE DE LA SOURCE DU BOIS DE BOURGUET

SITUATION CADASTRALE
 Echelle approximative : 1/3500.

BOIS DE BOURGUET

Syndicat de passage au profit du Syndicat d'irrigation d'eau de Tornac et Massillargues-Attuech

Association Familiale Pratslaule et de Lavrière S.S.A.O.R.A.E.C.C.A.

Ces deux baux obligeaient respectivement une bande de 100 m de part et d'autre de la source de passage de 100 m dans l'alignement D.C.

Syndicat d'irrigation d'eau de Tornac et Massillargues-Attuech

Syndicat d'irrigation d'eau de Tornac et Massillargues-Attuech

Propriété de M. Attuech

Association Familiale Pratslaule et de Lavrière S.S.A.O.R.A.E.C.C.A.

Les S.S.A.O.R.A.E.C.C.A. ont été déclarés d'utilité publique le 12.05.1974

17/11/74

Comme le souligne d'hydrogéologue-conseil, et comme nous avons pu le constater par nous même, le bassin-versant situé à l'amont de l'exutoire est actuellement constitué de bois et de landes, et dénué de toute habitation, installation agricole ou industrielle.

Par ailleurs, nous considérerons comme inévitables et incompressibles les faibles risques de contamination liés au fonctionnement des écosystèmes naturels et comme acceptables ceux résultant d'une exploitation normale de la forêt.

VIII.- PÉRIMÈTRE DE PROTECTION IMMÉDIATE

VIII.1.- DÉFINITION ET PRESCRIPTIONS

Le périmètre de protection immédiate a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes se produisent à l'intérieur ou à proximité du captage (circ. du 24 juillet 1990)

DÉFINITION

Le périmètre de protection immédiate du captage de la source du Bois de Bourguet est défini par une enveloppe de forme quelconque respectant la contrainte suivante :

1°/ aucun point de ladite enveloppe ne doit être situé à moins de quatre mètres de l'axe du drain alimentant l'abri récepteur figurant sur le schéma présenté face au § V du présent rapport,

2°/ à l'amont de la buse en béton ouverte figurant sur le schéma susvisé, la distance entre la limite du périmètre et la buse sera portée à six mètres.

Le maître d'ouvrage présentera au service de l'Etat chargé de l'instruction du dossier une proposition conforme à cette prescription et appuyée par un document d'arpentage.

Conformément à la réglementation, la surface ainsi délimitée restera la pleine propriété du Syndicat).

CLÔTURE

Le périmètre sera entouré d'une solide clôture grillagée d'une hauteur minimale de un mètre quatre-vingt, fermée par un portillon cadénassé.

ACTIVITÉS

Toutes les installations et activités autres que celles liées au captage et à son entretien seront interdites à l'intérieur de ce périmètre.

Cette interdiction s'applique également à tous les dépôts et stockages de matières ou de matériel quelle qu'en soit la nature.

En l'espèce, les arbres situés à l'intérieur du périmètre seront éliminés. Cette mesure concerne spécialement deux peupliers de grande taille dont le système racinaire est de nature à perturber le drain de captage.

ENTRETIEN

Les clôtures seront maintenues en bon état, et l'herbe régulièrement fauchée à l'intérieur de la parcelle (pas d'épandage d'herbicides).

VIII.2.- AMÉNAGEMENT DU CAPTAGE

L'abri du bassin de collecte des eaux issues du drain nous paraît convenablement aménagé.

On aura soin de curer la buse verticale supérieure (qui marquerait l'extrémité de la zone drainante) afin d'ôter les feuilles et débris végétaux qui l'encombrent. Elle sera ensuite comblée par du gravier propre et obturée par un bouchon de béton.

DISPOSITIF DE DÉSINFECTION. Afin de se prémunir contre le risque de pollution inopinée, un dispositif de désinfection permanente de l'eau avant distribution sera mis en place sur le réseau.

IX.- PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE

IX.1.- DÉFINITION

Le périmètre de protection rapprochée doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration souterraine des substances polluantes (circ. 24 juillet 1990)

Les notions de base à retenir pour délimiter ce périmètre sont :
la durée et la vitesse de transfert de l'eau entre les points d'émission de pollutions possibles et le point de prélèvement dans la nappe ;

le pouvoir de fixation et de dégradation du sol et du sous-sol vis-à-vis des polluants ;

le pouvoir de dispersion des eaux souterraines.

Le périmètre de protection rapprochée du captage de la source du Bois de Bourguet correspond à l'enveloppe d'une surface définie comme suit :

la partie des terrains situés 1°/ à un cote supérieure à celle de l'édifice collecteur visé au § VII.2 du présent rapport, 2°/ relevant des parcelles 431 et 432 de la section B1 du plan cadastral de la commune de St Félix-de-Pallières.

Il inclut l'essentiel du bassin-versant alimentant le captage, bassin-versant d'extension relativement modeste.

IX.2.- PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Sauf indication contraire, les prescriptions concernent les installations activités et travaux futurs.

A.- SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE INSCRIPTIBLES DANS LA RÉGLEMENTATION DES P.O.S.

Dans le (futur) plan d'occupation des la commune concernée, le périmètre précédemment défini délimitera, sur son emprise, une zone spéciale classée ND .

En attendant l'établissement d'un document d'urbanisme qui intégrerait les prescriptions ci-dessous énumérées, les installations et activités suivantes y demeureront interdites :

- toutes constructions
- aménagement de terrains spécialement affectés à l'implantation d'habitations légères de loisir, quel qu'en soit le matériau constitutif,
- exploitation de sables et graviers
- fouilles dont la superficie excède 100 m² et dont la profondeur dépasse deux mètres,
- I.C.P.E. soumises aux règles de l'urbanisme, qu'elles relèvent de la procédure d'autorisation ou de déclaration
- dépôts spécifiques de matières toxiques, dangereuses, ainsi que de tous produits et substances susceptibles d'altérer la qualité chimique des eaux,
- dépôts d'ordures ménagères, centres de transit, de traitement, de broyage ou de tri de déchets, déposables,

- dépôts de matériaux inertes, de déblais, de gravats de démolition, d'encombrants, de métaux, de carcasses de véhicules,
- aires de récupération, démontage, recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine industrielle,
- cimetières,
- camping, caravaning,
- campements de nomades,
- tous dispositifs épuratoires collectifs

Une fois inscrites dans l'arrêté de DUP, les interdictions attachées au périmètre de protection rapprochée s'appliquent, même en cas d'absence de POS ou d'annulation de ce document.

B.- SERVITUDES SPÉCIFIQUES NON INSCRIPTIBLES DANS LA RÉGLEMENTATION D'UN POS.

INTERDICTIONS

- installation de canalisations de transport d'hydrocarbure liquides, de produits chimiques, d'eaux usées (*industrielles ou*) de toutes natures
- installation de canalisations de transport d'hydrocarbures liquides, de produits chimiques, d'eaux usées de toutes natures
- stockages souterrains de produits ou matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,
- réservoirs ou stockages de produits chimiques, d'eaux usées de toutes natures, d'hydrocarbures liquides,
- épandage superficiel, déversement, rejet direct ou indirect sur le sol ou dans le sous-sol, d'eaux usées, de boues industrielles ou domestiques, ainsi que tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, hormis l'épandage superficiel sur les surfaces agricoles régulièrement entretenues, d'engrais et de produits phytosanitaires,

- affouillements autres que ceux précédemment visés
- enclos d'élevage,
- installation de fumières, d'abreuvoirs, d'abris destinés au bétail,

C.- AUTRES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES OBSERVATIONS DIVERSES

Espaces boisés **(concerne principalement l'existant)*

On s'attachera à ce que les parcelles boisées, qui constituent des zones globalement favorables à la protection des eaux souterraines, conservent ce caractère.

A défaut de reconstitution naturelle suffisante, il est souhaitable que les coupes soient suivies de travaux de reconstitution artificielle, dans les meilleurs délais compatibles avec la gestion de l'ensemble des espaces boisés.

Modification du tracé des voies de communication existantes et de leurs conditions d'utilisation. Créations.

Les projets et études devront tenir le plus grand compte de la présence des captages AEP des eaux souterraines dans ce secteur.

XI.- RESPONSABILITÉ

La commune de St Félix-de-Pallières et le SIAEP de Tornac-Masillargues-Attuech seront responsables, chacun pour ce qui le concerne, de l'application des prescriptions énoncées.

XII.- CONCLUSION

Sous réserve de l'application des prescriptions énoncées, et de la conformité des résultats de l'ensemble des analyses prescrites par la réglementation, on peut émettre un avis favorable à l'utilisation du captage de la source du Bois de Bourguet pour l'alimentation en eau potable de la commune de St Félix-de-Pallières.

Montpellier, le 9 juillet 1998



Jean-Louis REILLE

Maitre de Conférences à l'Université,
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, officiellement désigné par le Coordonnateur départemental est mandaté par l'administration. Le contenu de son rapport est intégralement destiné aux services de l'Etat, en tant que document préparatoire aux décisions de l'autorité administrative. Sa prestation ne peut, en aucun cas, être assimilée à une étude technique dont le pétitionnaire pourrait se prévaloir pour entreprendre.

474

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.80.01

**SYNDICAT D'ADDUCTION D'EAU POTABLE
DE LASALLE (Gard)**

**ENQUETE GEOLOGIQUE REGLEMENTAIRE
RELATIVE A L'ETABLISSEMENT DES PERIMETRES
DE PROTECTION DU CAPTAGE DE THOIRAS**

par

C. SAUVEL

**Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département du Gard**



Service géologique régional LANGUEDOC - ROUSSILLON

1039, rue de Pinville - 34000 Montpellier

Tél.: (67) 65.81.13 - Téléx : 490604 F

84 LRO 27 ER

Montpellier, le 4 septembre 1984

1 - INTRODUCTION

La présente enquête a été effectuée à la demande de Monsieur le Maire de Saint-Félix-de-Pallières, Président du Syndicat, demande en date du 24 mai 1984.

Son objectif a été, dans le cadre de l'établissement du POS de Thoiras, la détermination des périmètres de protection et des mesures à prendre pour assurer la protection de l'eau du captage de Thoiras.

La visite sur place a eu lieu le 2 juillet 1984 en présence de Monsieur le Maire et de Monsieur Rachoux de la DDASS qui nous ont donné ce jour-là toutes indications utiles.

2 - GENERALITES SUR LE SYNDICAT

Le Syndicat d'AEP de Lasalle regroupe les communes de Lasalle, Vabres, Saint-Félix-de-Pallières, Saint-Bonnet-de-Salindrenque, Thoiras, soit ⁵¹⁵1300 habitants permanents et environ ¹²⁰⁰2500 l'été. A noter que Durfort est également alimenté en partie par ce Syndicat.

3 - SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CAPTAGE

Le captage est répertorié au fichier national d'inventaire des ressources du sous-sol sous le n° 937.4.77. Il est situé sur la commune de Thoiras, en rive droite du Gardon d'Anduze, juste en aval de la convergence Salindrenque-Gardon de Saint-Jean.

Ses coordonnées géographiques sur la feuille à 1/25 000 LE VIGAN 3-4 sont :

x = 728,38 y = 198,32 z = 150 m

Du point de vue cadastral, il se trouve au lieu-dit "Pont de Salindre" sur la parcelle 936.

4 - DESCRIPTION DU CAPTAGE

Le captage situé en contrebas de la RN.107 capte les eaux d'une source karstique. Il a été réalisé en 1974 et se présente sous forme d'une galerie de 20 m environ et de 2 x 2 m dont la paroi, côté route, n'est pas revêtue et capte les différents griffons qui se trouvent dans des calcaires en gros bancs sub-horizontaux et datés de l'Hettangien. Côté Gardon, la galerie est bétonnée et elle est également recouverte d'une dalle en béton.

Depuis la route, on accède à la partie aval de la galerie par un puits maçonné équipé d'échelles métalliques (un regard de 0,60 m avec tampon type AEP condamne l'orifice du puits. Les pompes immergées au nombre de 2 plongent dans un bassin de reprise dans la partie aval de la galerie, le trop-plein est évacué par une conduite maçonnée qui rejoint le lit des Gardons à une vingtaine de mètres en aval : l'extrémité de cette conduite débouche dans un bras mort de la rivière où elle est pratiquement immergée.

Les eaux, dans la galerie, sont en charge par rapport au niveau du Gardon en étiage. Les griffons eux-mêmes sont immergés par rapport au niveau dans la galerie et sont repérables par la teinte plus claire de la roche et du sable du fond.

5 - ORIGINE DE L'EAU ET RISQUES DE CONTAMINATION

La source captée peut être considérée comme une source de déversement, l'eau provient du système karstique développé dans les calcaires et les dolomies de l'Hettangien et du Sinémurien qui affleurent largement vers le SW jusqu'à Saint-Félix-de-Pallières en formant les reliefs du Bois Durand, du Mont Cerviers et du Bois de Barre. Les superficies d'affleurement, de l'ordre de 20 km², justifient le débit de la source à partir des eaux infiltrées lors des pluies mais une provenance de l'eau également à partir de pertes de la Salindrenque n'est pas exclue et pourrait expliquer la résistivité de 3800 ohm.m, élevée pour une eau issue de terrains calcaires. La grotte de Rouveirac, dont l'entrée se situe à proximité dans le mur de la voie ferrée, se développe sur 200 m environ et on y trouve des dépôts de schistes et de quartz roulés qui témoignent de circulations anciennes en rapport vraisemblablement avec la Salindrenque. Actuellement, ce réseau est perché par rapport aux circulations qui alimentent la source et il n'y a pas de réseau actif.

Comme dans tout aquifère karstique, les risques de contamination sont élevés et peuvent venir des causes suivantes (l'eau est d'ailleurs traitée au chlore en permanence) :

- contamination du captage lui-même : le captage est récent, en bon état et non accessible mais est pollué lors des crues du Gardon qui refluent à l'intérieur par la conduite d'évacuation du trop-plein (il existe d'importants dépôts de limon d'inondation sur la plateforme à la base du puits d'accès) ;

- contamination de l'eau souterraine : le bassin d'alimentation est assez peu habité et il y a peu de risques de pollution. On signalera toutefois le hameau de Rouveirac non pourvu d'assainissement collectif, la grotte du même nom déjà citée (heureusement non visible de la route, donc peu visitée), les stockages de stériles et les bassins des mines de la Vieille Montagne, la Salindrenque dans la partie inférieure de son cours, qui constituent des foyers possibles de contamination. En ce qui concerne les mines de Saint-Félix-de-Pallières, c'est surtout une contamination chimique qu'il faut craindre et à ce titre une analyse physico-chimique complète de l'eau avec recherche des toxiques peut être préconisée.

6 - PERIMETRES DE PROTECTION

Suite aux considérations précédentes, les périmètres de protection seront définis comme ci-après, les limites de ces périmètres sont indiquées sur les cartes et plans annexes 1 et 2.

6.1 - PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

Le captage étant en bordure du Gardon, en zone inondable, on ne prescrira pas la mise en place d'une clôture qui serait emportée au moment des crues. A proximité et au niveau du captage, on préconisera les aménagements suivants :

- comblement, par des apports de graviers, des dépressions avec eau stagnante situées contre le puits d'accès,
- mise en place de grillage métallique fin sur les ouvertures donnant accès à l'intérieur du captage (pour éviter l'intrusion d'insectes ou d'oiseaux),
- nettoyage après crues des limons pouvant s'être déposés à l'intérieur,
- la conduite d'évacuation du trop-plein pourrait être équipé d'un dispositif à ventouse pour limiter les risques d'invasion du captage par les eaux du Gardon (en période de crue).

De façon générale, sur la parcelle 936, à moins de 30 m du captage, on interdira tous dépôts, installations et activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage et des équipements y afférent.

Lors de notre passage, le 2 juillet 1984, nous avons pu constater qu'il y avait à proximité un lieu de baignade mais compte tenu de l'origine de l'eau la baignade pourra être tolérée car elle n'est pas susceptible d'être une cause de contamination pour le captage, l'eau dans la galerie étant en charge par rapport au Gardon.

6.2 - PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE

Compte tenu de l'absence de pouvoir autoépurateur des formations karstiques une protection efficace de l'eau nécessiterait une extension du périmètre rapproché

à l'ensemble des formations géologiques susceptibles de participer à l'alimentation de la source. L'observation des prescriptions sur une telle surface n'étant pas envisageable, nous limiterons le périmètre rapproché comme indiqué sur l'extrait de plan cadastral à 1/2 500, sachant qu'il ne correspond pas à une entité hydrogéologique et que la notion de proximité dans ce type de terrain n'a pas grande signification. Par contre, la superficie ainsi définie englobe un secteur habité et présentant une certaine activité donc susceptible d'engendrer des pollutions.

De façon générale, à l'intérieur de ce périmètre on interdira :

- l'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de fumiers, de produits radioactifs et de tous les produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux ;
- l'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières,
- la construction d'installations d'épuration d'eaux usées domestiques ou industrielles,
- le stockage ou l'épandage de tous produits ou substances reconnus toxiques destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures,
- l'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestiques ou industrielle. A ce titre, il conviendrait que les maisons habitées et le hameau de Rouveirac soient équipés d'un dispositif d'assainissement offrant toute garantie.
- l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides et de tous autres produits liquides reconnus toxiques,
- les installations de stockage d'hydrocarbures liquides, autres que celles strictement réservées à des usages domestiques, qu'elles soient ou non déjà soumises aux formalités réglementaires de déclaration ou autorisation en application de la réglementation en vigueur, et que ces stockages soient prévus enterrés, à l'air libre ou à l'intérieur d'un bâtiment,
- l'implantation ou la construction de manufactures, ateliers, usines, magasins, chantiers et de tous établissements industriels, commerciaux ou agricoles, qu'ils relèvent ou non de la législation sur les établissements classés,
- les opérations de destruction des nuisibles comportant des appâts empoisonnés,
- le parcage des animaux.

A l'intérieur de ce périmètre, on réglementera, du point de vue de la protection des eaux souterraines :

- l'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique qu'elles soient brutes ou épurées,

- la construction ou la modification de voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation,

- l'exécution de puits ou forages,

- d'une manière générale, on réglementera toute activité ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux souterraines et superficielles.

Remarque :

A l'intérieur de ce périmètre on attirera l'attention sur le fossé qui borde la route côté voie ferrée. Compte tenu de sa situation très proche du captage, il conviendrait de curer soigneusement ce fossé pour voir s'il n'y a pas des infiltrations d'eau de ruissellement et éventuellement de le cimenter sur une cinquantaine de mètres de part et d'autre du captage. Lors d'une enquête préalable à la réalisation du captage, la cimentation de ce caniveau avait d'ailleurs été prescrite (Rapport géologique sur les possibilités d'alimentation en eau potable de la commune de Thoiras (Gard) - C. Drogue - Montpellier le 27/01/1968).

6.3 - PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (cf. carte à 1/50 000)

L'instauration de ce périmètre ne faisant qu'inviter au respect scrupuleux de la législation en vigueur concernant la protection des eaux superficielles et souterraines mais n'engendrant pas de contrainte spécifique, nous l'étendrons à titre indicatif sur toute la zone susceptible de participer à l'alimentation de la source captée. Il s'agit là d'une limite effective englobant une unité géologique et hydrogéologique (les calcaires karstifiés du Lias). Au-delà des limites Sud, Ouest et Est affleurent des terrains plus anciens et en particulier des marnes et des argiles du Trias qui a priori font écran. Vers le Nord, il s'agit d'une limite hydraulique constituée par le Gardon. Les installations des mines de la Vieille Montagne sont à l'intérieur de ce périmètre.

C. SAUVEL
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département du Gard

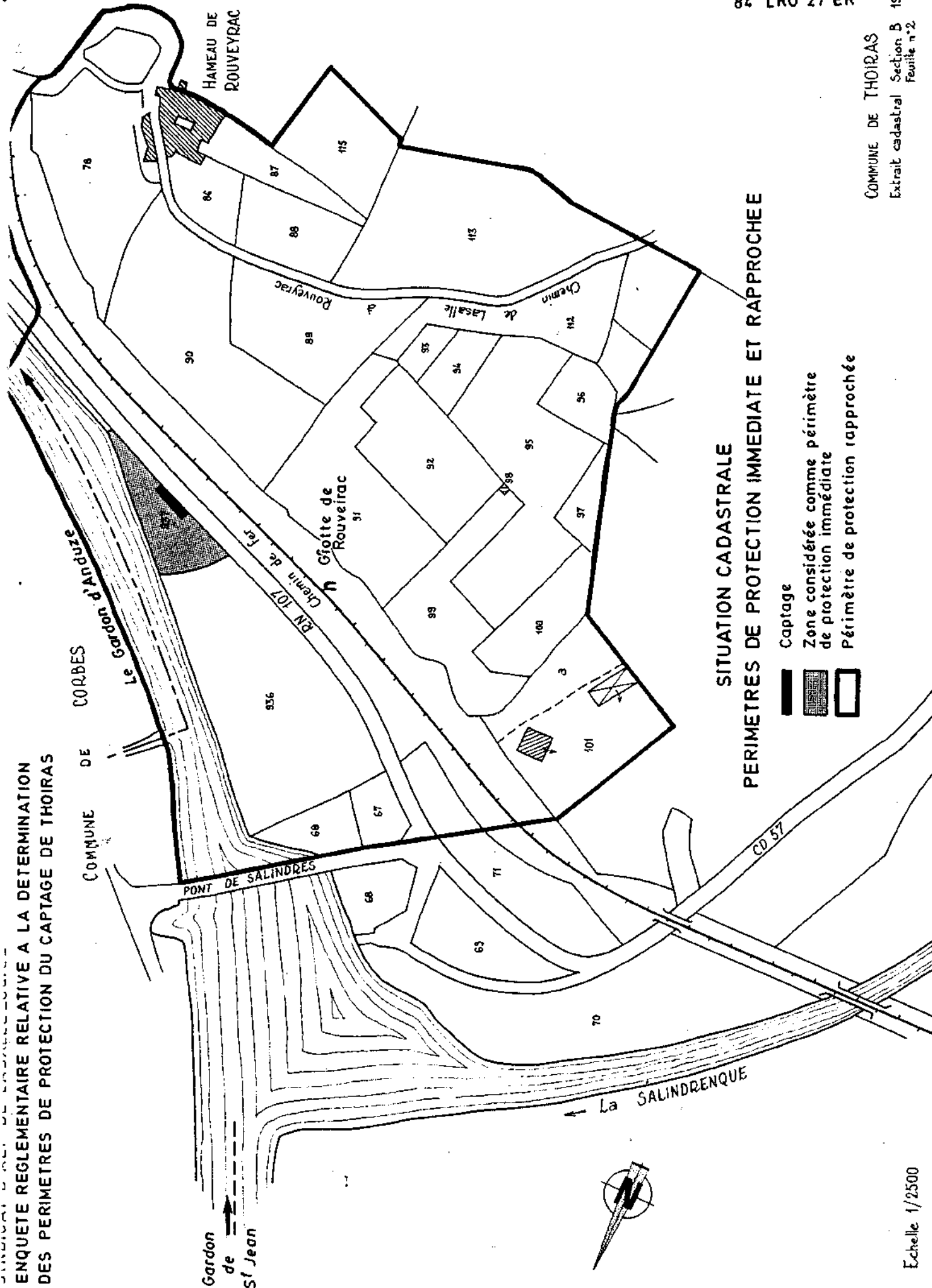
SITUATION GEOGRAPHIQUE
PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE

Réduction de la carte IGN LE VIGAN 3-4 à 1/25 000






ECHELLE = 0 1000 2000 m

ENQUETE REGLEMENTAIRE RELATIVE A LA DETERMINATION
DES PERIMETRES DE PROTECTION DU CAPTAGE DE THOIRAS



SITUATION CADASTRALE
PERIMETRES DE PROTECTION IMMEDIATE ET RAPPROCHEE

-  Captage
-  Zone considérée comme périmètre de protection immédiate
-  Périmètre de protection rapprochée

République Française



Sous-Préfecture du Vigan

Le Vigan, le 14 SEP. 1990

A R R E T E N° 9009-073

PORTANT DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE

ALIMENTATION EN EAU POTABLE
Renforcement du réseau - Périmètre de protection
du captage

LE PREFET DU GARD, Chevalier de la Légion d'Honneur,

*VU l'avant-projet des travaux d'alimentation en eau potable à
entreprendre par le syndicat d'AEP de LASALLE,*

*VU le plan des lieux et notamment le plan et l'état parcellaire des
terrains compris dans les périmètres de protection du captage,*

*VU la délibération du comité syndical en date du 16 Septembre 1987
créant les ressources nécessaires à l'exécution des travaux et portant
engagement d'indemniser les usagers des eaux lésés par la dérivation,*

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 8 Mars 1985,

*VU le dossier de l'enquête à laquelle il a été procédé, conformément à
l'arrêté préfectoral en date du 5 Mars 1990 dans la commune de THOIRAS*

en vue de la déclaration d'utilité publique des travaux ;

VU l'avis du commissaire-enquêteur ;

*VU le rapport de l'Ingénieur en Chef du Génie Rural des Eaux et des
Forêts, Directeur Départemental de l'Agriculture, sur les résultats de
l'enquête ;*

.../...

VU l'article 113 du Code Rural sur la dérivation des eaux non domaniale.

VU le Code des Communes et notamment ses articles L. 113.1 - L. 113.4 et L. 161.1,

VU le décret-loi du 8 Août 1935 sur la protection des eaux souterraines et les textes qui l'ont complété ou modifié ;

VU la loi n° 62.933 du 8 Août 1962 sur l'atteinte portée aux exploitations agricoles par des ouvrages publics ;

VU le Code d'expropriation pour cause d'utilité publique et notamment les articles R.11.1 à R.11.18 et L.11.1 à L.11.5,

VU les articles L 20 et L 20.1 du Code de la Santé Publique,

VU le décret n° 61.859 du 1er Août 1961 complété et modifié par le décret n° 67.1093 du 15 Décembre 1967, portant règlement d'administration publique pris pour l'application de l'article L 20 du Code de la Santé Publique,

VU la circulaire interministérielle du 10 Décembre 1968 relative aux périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines,

VU le décret n° 73.218 du 23 Février 1973 portant application des articles 2 et 6 (1°) de la loi n° 64.1245 du 16 Décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,

VU le décret n° 67.1094 du 15 Décembre 1967, sanctionnant les infractions à la loi n° 64.1245 du 16 Décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,

VU le décret modifié n° 55.22 du 4 Janvier 1955, portant réforme de la publicité foncière (article 36.2) et le décret d'application modifié n° 55.1350 du 14 Octobre 1955,

CONSIDERANT que les travaux projetés n'entrent pas dans la catégorie de ceux prévus par les articles R.11.1 et R.11.2 du Code de l'Expropriation

CONSIDERANT que l'avis du commissaire-enquêteur est favorable ;

SUR la proposition de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture.

VU l'article 113 du Code Rural sur la dérivation des eaux non domaniale

VU le Code des Communes et notamment ses articles L. 113.1 - L. 113.4 et L. 161.1,

VU le décret-loi du 8 Août 1935 sur la protection des eaux souterraines et les textes qui l'ont complété ou modifié ;

VU la loi n° 62.933 du 8 Août 1962 sur l'atteinte portée aux exploitations agricoles par des ouvrages publics ;

VU le Code d'expropriation pour cause d'utilité publique et notamment les articles R.11.1 à R.11.18 et L.11.1 à L.11.5,

VU les articles L 20 et L 20.1 du Code de la Santé Publique,

VU le décret n° 61.859 du 1er Août 1961 complété et modifié par le décret n° 67.1093 du 15 Décembre 1967, portant règlement d'administration publique pris pour l'application de l'article L 20 du Code de la Santé Publique,

VU la circulaire interministérielle du 10 Décembre 1968 relative aux périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines,

VU le décret n° 73.218 du 23 Février 1973 portant application des articles 2 et 6 (1°) de la loi n° 64.1245 du 16 Décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,

VU le décret n° 67.1094 du 15 Décembre 1967, sanctionnant les infractions à la loi n° 64.1245 du 16 Décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,

VU le décret modifié n° 55.22 du 4 Janvier 1955, portant réforme de la publicité foncière (article 36.2) et le décret d'application modifié n° 55.1350 du 14 Octobre 1955,

CONSIDERANT que les travaux projetés n'entrent pas dans la catégorie ceux prévus par les articles R.11.1 et R.11.2 du Code de l'Expropriation

CONSIDERANT que l'avis du commissaire-enquêteur est favorable ;

SUR la proposition de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture.

A R R E T E

ARTICLE 1er : Sont déclarés d'utilité publique les travaux à entreprendre par le syndicat d'AEP de LASALLE en vue de son alimentation en eau potable.

ARTICLE 2 : Le syndicat d'adduction d'eau potable de LASALLE est autorisé à dériver une partie des eaux souterraines recueillies par le captage situé sur la commune de THOIRAS en rive droite du gardon d'Anduze, en aval du confluent de la Salendrinque et du gardon de St-Jean.

ARTICLE 3 : Le volume à prélever par le syndicat ne pourra excéder 700 m³ par jour.

Au cas où la salubrité, l'alimentation publique, la satisfaction des besoins domestiques où l'utilisation générale des eaux seraient compromises par ses travaux, le syndicat d'AEP de LASALLE devra restituer l'eau nécessaire à la sauvegarde de ces intérêts généraux dans les conditions qui seront fixées par le Ministre de l'Agriculture sur le rapport de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture.

Le syndicat d'adduction d'eau potable de LASALLE devra laisser toutes autres collectivités dûment autorisées par arrêté préfectoral, utiliser les ouvrages visés par le présent arrêté en vue de la dérivation à son profit de tout ou partie des eaux surabondantes. Ces dernières collectivités prendront à leur charge tous les frais d'installation de leurs propres ouvrages, sans préjudice de leur participation à l'amortissement des ouvrages empruntés ou aux dépenses de première installation. L'amortissement courra à compter de la date d'utilisation de l'ouvrage.

ARTICLE 4 : Les dispositions prévues pour que le prélèvement ne puisse dépasser le débit et le volume journalier autorisés, ainsi que les appareils de contrôle nécessaires devront être soumis par le syndicat d'adduction d'eau potable de LASALLE à l'agrément de l'Ingénieur en Chef Directeur Départemental de l'Agriculture, avant leur mise en service.

ARTICLE 5 : Conformément à l'engagement pris par le comité syndical dans sa séance du 16 Septembre 1987 devra indemniser les usiniers, irrigants et autres usagers des eaux, de tous les dommages qu'ils pourront prouver leur avoir été causés par la dérivation des eaux.

ARTICLE 6 : Il est établi autour du puits un périmètre de protection immédiate, un périmètre de protection rapprochée, en application des dispositions de l'article L 20 du Code de la Santé Publique et du décret n° 61.859 du 1er août 1961 complété et modifié par le décret n° 67.1093 du 15 Décembre 1967 et conformément aux indications du plan.

ARTICLE 7 : Périmètre de protection immédiate :

Le captage étant en bordure du Gardon, en zone inondable, on ne prescrit pas la mise en place d'une clôture qui serait emportée au moment des crues. A proximité et au niveau du captage, on préconise les aménagements suivants :

- comblement par des apports de graviers, des dépressions avec eau stagnante situées contre le puits d'accès,

- mise en place de grillage métallique fin sur les ouvertures donnant accès à l'intérieur du captage (pour éviter l'intrusion d'insectes ou d'oiseaux),

- nettoyage après crues des limons pouvant s'être déposés à l'intérieur,

- la conduite d'évacuation du trop-plein pourrait être équipée d'un dispositif à ventouse pour limiter les risques d'invasion du captage par les eaux du Gardon (en période de crue).

De façon générale, sur la parcelle 936, à moins de 30 m de captage, on interdit tous dépôts, installations et activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage et des équipements y afférent.

Périmètre de protection rapprochée selon le plan ci-joint :
A l'intérieur de ce périmètre sont interdits :

- l'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de fumiers, de produits radioactifs et de tous les produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,

- l'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières,

- la construction d'installations d'épuration d'eaux usées domestiques ou industrielles,

- le stockage ou l'épandage de tous produits ou substances reconnus toxiques destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures,

- l'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle. A ce titre, il conviendrait que les maisons habitées et le hameau de Rouveirac soient équipés d'un dispositif d'assainissement offrant toute garantie,

- l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides et de tous autres produits reconnus toxiques,

- les installations de stockage d'hydrocarbures liquides, autres que celles strictement réservées à des usages domestiques, qu'elles soient ou non déjà soumises aux formalités réglementaires de déclaration ou autorisation en application de la réglementation en vigueur, et que ces stockages soient prévus enterrés, à l'air libre ou à l'intérieur du bâtiment,

- l'implantation ou la construction de manufactures, ateliers, usines, magasins, chantiers et de tous établissements industriels, commerciaux ou agricoles, qu'ils relèvent ou non de la législation sur les établissements classés,

- les opérations de destruction des nuisibles comportant des appâts empoisonnés,

- le parcage des animaux.

A l'intérieur de ce périmètre sont réglementés, du point de vue de la protection des eaux souterraines :

- l'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique soit brutes ou épurées,

- la construction ou la modification de voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation,

- l'exécution de puits ou forages,

- d'une manière générale, toute activité ou tous frais susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux souterraines ou superficielles.

A l'intérieur de ce périmètre existe un fossé qui borde la route côté voie ferrée. Compte tenu de sa situation très proche du captage, il convient de curer soigneusement ce fossé pour voir s'il n'y a pas des infiltrations d'eau de ruissellement et éventuellement de le cimenter sur une cinquantaine de mètres de part et d'autre du captage.

ARTICLE 8 : Les eaux devront répondre aux conditions exigées par le Code de la Santé Publique et lorsqu'elles devront être épurées, le procédé d'épuration, son installation, son fonctionnement, et la qualité des eaux épurées seront placés sous le contrôle du Conseil Départemental d'Hygiène.

L'eau sera stérilisée.

ARTICLE 9 : Pour les activités, dépôts et installations existant à la date de publication du présent arrêté, sur les terrains compris dans les périmètres de protection prévus à l'article 6, il devra être satisfait aux obligations résultant de l'institution des dits périmètres dans un délai de 12 mois.

ARTICLE 10 : Le président agissant au nom du syndicat d'AEP de LASALLE est autorisé à acquérir, soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation, en vertu du Code de l'Expropriation, les terrains nécessaires à la réalisation du projet et à la construction du périmètre de protection immédiate.

Les expropriations éventuellement nécessaires devront être réalisées dans un délai de 5 ans, à compter de la date de publication du présent arrêté.

ARTICLE 11 : Quiconque aura contrevenu aux dispositions de l'article 7 du présent arrêté sera passible des peines prévues par le décret n° 67.1094 du 15 Décembre 1967 pris pour l'application de la loi n° 64.1245 du 16 Décembre 1964.

ARTICLE 12 : Le présent arrêté sera, par les soins et à la charge du président du syndicat

- d'une part, notifié à chacun des propriétaires de terrains compris dans le périmètre de protection immédiate et rapprochée,

- d'autre part, publié à la Conservation des Hypothèques du Départment du Gard et au Recueil des Actes Administratifs de la Préfecture.

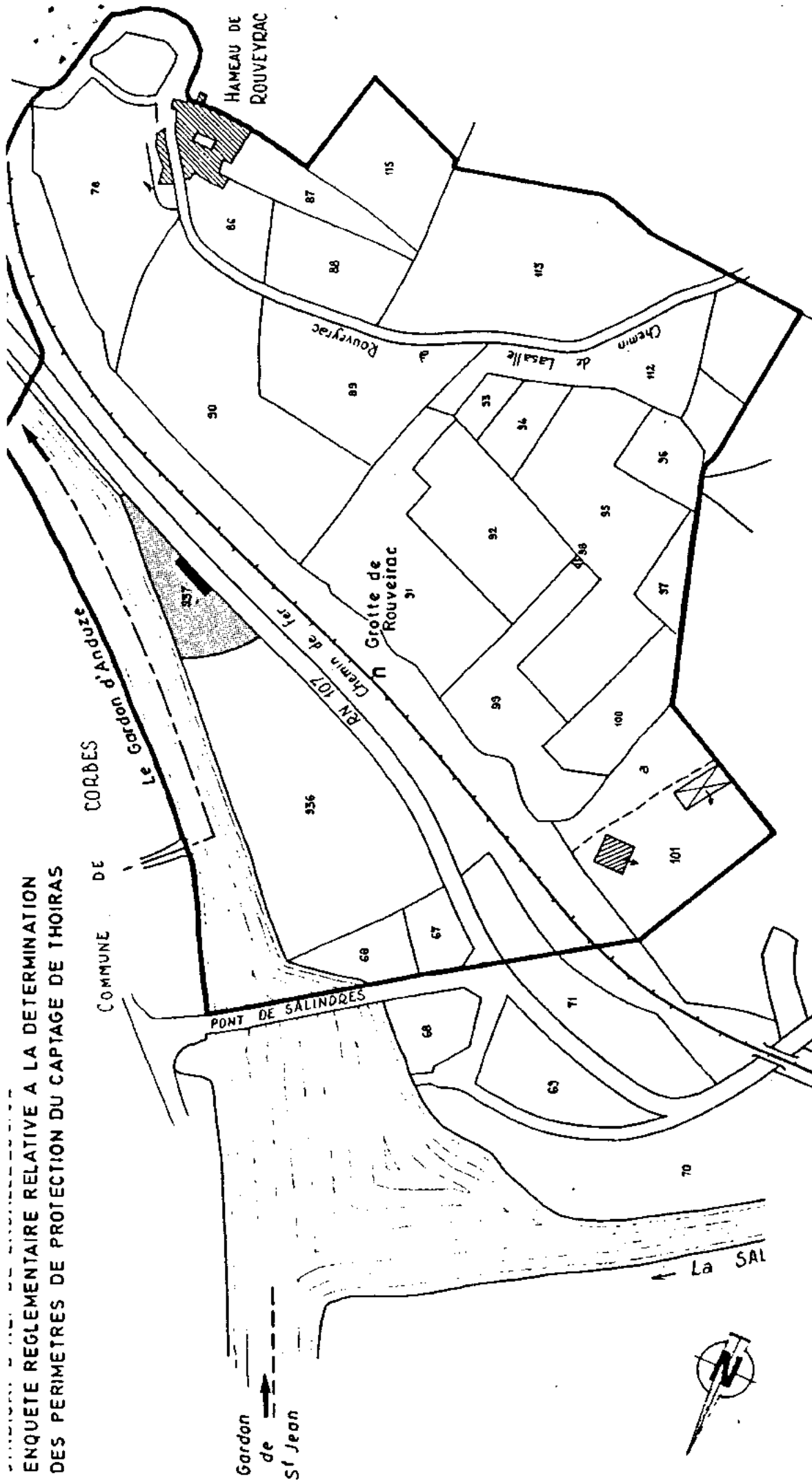
ARTICLE 13 : Le présent arrêté définissant les périmètres de protection restera déposé au siège du syndicat pour être laissé à la disposition des intéressés.

ARTICLE 14 : L'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture du Gard est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à :




- Monsieur le Président du Syndicat d'Adduction d'Eau Potable de LASALLE,
- Monsieur le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales,
- Monsieur le Directeur Départemental de l'Equipement

Michel AUTHIER
Secrétaire Général de la
Préfecture du GARD

**ENQUETE REGLEMENTAIRE RELATIVE A LA DETERMINATION
DES PERIMETRES DE PROTECTION DU CAPTAGE DE THOIRAS**



**SITUATION CADASTRALE
PERIMETRES DE PROTECTION IMMEDIATE ET RAPPROCHEE**

-  Captage
-  Zone considérée comme périmètre de protection immédiate
-  Périmètre de protection rapprochée

VU pour être annexé à mon arrêté en date du 14 septembre 1990
POUR AMPLIATION
 Le Secrétaire en Chef p.l., délégué

[Signature]
 Dominique DURAND

PREFECTURE DU GARD

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES
DU GARD

NÎMES, LE 29 JAN. 2002

ARRETE N° 2002 - 29-4

autorisant le syndicat des eaux de TORNAC MASSILLARGUES ATTUECH à utiliser l'eau de la source du Baron située sur la commune de SAINT FELIX DE PALLIERES pour la consommation humaine et déclarant d'utilité publique les travaux et les périmètres de protection.

*Le préfet du Gard,
chevalier de la Légion d'honneur,*

vii,

- le code général des collectivités territoriales,
- le code de l'environnement, notamment les articles L214-1 à L214-6 et L215-13,
- le nouveau code de la santé publique, notamment les articles L1311-1, L1311-2, L1321-1 à L1321-9,
- le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique modifié,
- le code de l'urbanisme, et notamment les articles L126-1, L123-8, R126-1 et R126-2,
- la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964, modifiée, relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,
- le décret modifié n° 55-22 du 4 janvier 1955, portant réforme de la publicité foncière (article 36 - 2ème) et le décret d'application modifié n° 55-1530 du 14 octobre 1955 (article 73),
- le décret n° 67-1094 du 15 décembre 1967 sanctionnant les infractions à la loi modifiée n° 64.1245 du 16 décembre 1964,
- le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles,
- les décrets n° 93-742 et n° 93-743 du 29 mars 1993 relatifs à l'application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992 abrogé par l'ordonnance n° 2000-914 du 18 septembre 2000, et dont les dispositions sont contenues dans le code de l'environnement,
- le décret n° 94-841 du 26 septembre 1994 portant application de l'article 13-III de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, relatif à l'information sur la qualité de l'eau distribuée en vue de la consommation humaine,
- le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée-Corse adopté par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 20 décembre 1996,
- le schéma d'aménagement et de gestion des eaux des Gardons adopté par l'arrêté interpréfectoral n° 01/00437 du 27 février 2001,
- l'arrêté du 22 novembre 1994, relatif au code des bonnes pratiques agricoles,
- l'arrêté interministériel du 6 mai 1996 et l'arrêté préfectoral n° 99/2011 du 28 juillet 1999 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif,
- l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine,
- l'arrêté du 24 mars 1998 relatif à la constitution des dossiers mentionnés aux articles 4, 5, 20 et 22 du décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié, concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales,
- l'arrêté préfectoral du 15 septembre 1983, promulguant le règlement sanitaire départemental du Gard,
- l'arrêté préfectoral n° 94-01307 du 3 juin 1994 définissant le programme de contrôle des eaux destinées à la consommation humaine,
- l'arrêté préfectoral du 4 décembre 2000 portant ouverture d'enquête publique,
- la délibération du conseil syndical des eaux Tornac - Massillargues-Attuech, en date du 2 juin 1997
- le dossier de demande de déclaration d'utilité publique,

- les dossiers d'enquêtes d'utilité publique et parcellaire,
- l'avis du conseil départemental d'hygiène du 10 janvier 2002,
- l'avis du directeur départemental de l'équipement,
- l'avis du directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement,
- l'avis du directeur départemental de l'agriculture et de la forêt,
- l'avis de la directrice départementale des affaires sanitaires et sociales,
- l'avis du commissaire enquêteur du 27 février 2001,
- l'arrêté préfectoral n°2001-304-6 du 31 octobre 2001, portant création d'une délégation inter services de l'eau (DISE) et nommant le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt, chef de la DISE,
- l'arrêté préfectoral n°2001-311-13 du 7 novembre 2001 portant délégation de signature à monsieur Roland COMMANDRE, chef de la délégation inter services de l'eau.

CONSIDERANT l'utilisation du captage pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture,

arrête :

article 1 : objet de l'arrêté

1.1/ Bénéficiaire.

Le bénéficiaire des autorisations est le syndicat des eaux de TORNAC MASSILLARGUES ATTUECH représenté par monsieur le président du syndicat.

1.2/ Ouvrages concernés.

Dénomination : source du Baron.

Situation cadastrale : parcelle n° 69 section B1 de la commune de ST FELIX DE PALLIERES.

Coordonnées géographiques de l'ouvrage de captage, quadrillage Lambert III :

X = 729,58

Y = 3 193,11

Z = 210 m

Aquifère exploité : .Dolomies du Bathonien

Réseau de distribution desservi : Syndicat des eaux de TORNAC.

1.3/ Déclaration d'utilité publique, et autorisations.

Le bénéficiaire est autorisé à prélever l'eau de l'aquifère et à l'utiliser pour la consommation humaine dans les conditions énoncées à l'article 2.

Les travaux nécessaires à la dérivation des eaux souterraines, et les acquisitions de terrains et de servitudes, définis à l'article 3 ci-dessous, sont déclarés d'utilité publique.

Le bénéficiaire est autorisé à acquérir soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation, en application du Code de l'Expropriation, les terrains et les servitudes nécessaires pour la réalisation du projet. Les expropriations devront être accomplies dans un délai maximum de 5 ans à compter de la notification du présent arrêté.

Article 2 : Conditions de l'autorisation

2.1/ Débit horaire et volume journalier autorisés

Le volume maximum qu'il est autorisé de dériver pour l'alimentation en eau potable est de 8 m³/h et de 192 m³/jour.

2.2/ Traitements

Toutes les eaux prélevées devront être désinfectées pour permettre d'obtenir en permanence une eau conforme aux normes ; le système de désinfection utilisera l'hypochlorite de sodium.

2.3/ Surveillance.

Conformément à l'article 12 de la loi sur l'eau, le pétitionnaire devra équiper les ouvrages d'un dispositif de comptage sur chaque ouvrage permettant de connaître à tout moment les volumes d'eau prélevés. Les enregistrements ou à défaut les valeurs relevées au moins une fois par mois, seront conservés trois ans et tenus à disposition de l'autorité administrative, et des personnes morales de droit public.

La qualité de l'eau sera contrôlée par des prélèvements périodiques conformément aux dispositions du décrets n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié, et de l'arrêté préfectoral n° 94-01307 du 3 juin 1994, qui seront réalisés aux points suivants, définis dans le fichier informatisé de la DDASS du Gard, par les codes suivants :

* CAP - PSV n°0000001008	Source du Baron
* MCA - PSV n°0000001014	décanteur du Moulin de Baron
* TTP - PSV n°0000001011	station de La Canal
* UDI - PSV n°0000001012	Tornac.

Les dispositions suivantes seront prises pour y permettre les prélèvements et le contrôle des installations :

- * la canalisation de refoulement devra être équipée d'un robinet de prise d'échantillon d'eau brute avant traitement ;
- * les agents des services de l'Etat chargés de l'application du code de la santé publique ou de la loi sur l'eau, et ceux du laboratoire agréé, auront constamment libre accès aux installations ;
- * l'exploitant, responsable des installations, est tenu de laisser à disposition des agents de l'Etat chargés du contrôle, le registre d'exploitation.

2.4 Préservation des droits des tiers.

Au cas où la salubrité, l'alimentation publique, ou l'utilisation générale des eaux seraient compromises par les travaux, le bénéficiaire devra restituer l'eau nécessaire à la sauvegarde de ces intérêts généraux dans les conditions qui seront définies par le service chargé de la police des eaux.

Il aura d'une manière générale à indemniser les tiers pour les servitudes afférentes à la protection de l'ouvrage, ou pour les conséquences dommageables de son exploitation.

Article 3 : Périmètres de protection

3.1/ Périmètre de protection immédiate

3.1.1/ Définition.

Le périmètre de protection immédiate du captage de la source du Baron est défini par les limites de la parcelle n° 69, section B1 du plan cadastral de la commune de SAINT FELIX DE PALLIERES.

3.1.2/ Réglementation.

- le périmètre de protection immédiate devra demeurer en pleine propriété du syndicat.
- toutes les activités et installations autres que celles liées aux captages et à leur entretien sont interdites
- des fertilisants ou produits phytosanitaires ne devront pas être utilisés pour l'entretien de la végétation
- la partie haute du captage devra être close par une solide clôture grillagée d'une hauteur de 2 mètres fermée par un portillon cadenassé. Un espace minimal de 1,5 m devra être laissé entre la clôture et les parements nord et sud du bâti afin de permettre le passage. Un intervalle minimal de 6 m devra être laissé entre la clôture et le fossé de collature situé à l'ouest du bâti. Un panneau indicateur soulignant l'existence d'une zone sensible dévolue à la protection des eaux souterraines devra être installé.
- Les clôtures devront être maintenues en bon état et l'espace clôturé régulièrement débroussaillé.

3.1.3/ Aménagement des ouvrages de captage.

L'étanchéité des parois et de l'opercule de visite de l'édifice captant en partie basse devra être vérifiée afin de prévenir toute intrusion d'eaux de ruissellement.

3.2/ Périmètre de protection rapprochée

3.2.1. définition

Les limites du périmètre de protection rapprochée sont portées sur le plan joint en annexe.

Le périmètre de protection rapprochée englobe les parcelles n° 438 et 439 section B1 du plan cadastral de la commune de SAINT FELIX DE PALLIERES.

3.2.2/ Règles de prévention des pollutions.

Pour prévenir les risques de diminution de la protection naturelle assurée par la couche superficielle du terrain imperméable, on interdira :

- l'exploitation de carrières
- toutes les excavations, fouilles, fossés ou terrassements,

Pour prévenir les risques de pollution par des produits susceptibles de dégrader la qualité de l'eau et de la rendre impropre à la consommation humaine, on interdira :

- les cimetières, les inhumations en terrain privé et les enfouissements de cadavres d'animaux.
- l'épandage et le stockage "en bout de champ" des boues issues de vidanges et de traitement d'eaux résiduaires.

- les aires de récupération, démontage, recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine industrielle.
- les centres de traitement ou de transit d'ordures ménagères.
- les installations de stockage ou de dépôts spécifiques de tous produits susceptibles d'altérer la qualité chimique ou bactériologique des eaux, notamment d'ordures ménagères, d'immondices, de débris, de gravats de démolition, d'encombrants, de carcasses de véhicules, de produits agricoles retirés du marché, de fumiers, d'engrais et de pesticides
- l'implantation de canalisations souterraines transportant des hydrocarbures liquides, des eaux usées de toutes natures, qu'elles soient brutes ou épurées, et toute autre substance susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux
- toute construction produisant des eaux résiduaires de type domestique ou assimilable.
- toute construction produisant des eaux résiduaires non assimilables au type domestique..
- le camping et le stationnement de caravanes
- le rejet ou l'épandage dans le milieu naturel d'eaux résiduaires qu'elles soient brutes ou épurées
- le parcage d'animaux

Pour prévenir les risques de pollution par des produits susceptibles de dégrader la qualité de l'eau et de la rendre impropre à la consommation humaine, on réglementera les stockages, les dépôts, les transports et les usages dans les conditions suivantes :

- l'utilisation de produits phytosanitaires devra se faire dans les conditions d'emploi définies par le fabricant
- l'utilisation de composés azotés (fertilisants, engrais chimiques, effluents d'élevage définis dans l'arrêté du 22 novembre 1993) se fera dans les conditions définies au code des bonnes pratiques agricoles.
- le nombre d'animaux en pacage sera limité à la capacité de les nourrir sur le terrain sans apport extérieur de nourriture.
- Les parcelles boisées devront être conservées. A défaut de reconstitution naturelle suffisante, les coupes devront être suivies de travaux de reconstitution artificielle dans les meilleurs délais compatibles avec la gestion de l'ensemble des espaces boisés.

Pour prévenir les risques de pollution par des produits susceptibles de dégrader la qualité de l'eau et de la rendre impropre à la consommation humaine, les activités suivantes, soumises à autorisation, feront l'objet d'une étude attentive pour ces risques

- 1/- Les installations classées pour la protection de l'environnement, pour
- * l'emploi, la fabrication, le stockage ou le rejet de ces produits ;
 - * la réalisation de captages privés.

Lorsqu'elles ne seront soumises qu'à déclaration, des prescriptions complémentaires compléteront en tant que de besoins les dispositions de l'arrêté type.

- 2/- Les activités soumises à autorisation ou à déclaration en application de la loi sur l'eau (article 10), décrites dans la nomenclature définie par le décret 93-743 du 24 mars 1993, notamment :

- * les prélèvements d'eau dans la nappe exploitée
- * la réinjection dans une même nappe, après usage, de l'eau qui y a été prélevée
- * les déversoirs d'orage
- * les bassins d'infiltration d'eaux pluviales
- * la création ou l'aménagement de routes (rubrique 530, rejets d'eaux pluviales)

Article 4 : Durée de validité

Les dispositions du présent arrêté demeurent applicables tant que la source du Baron reste en exploitation dans les conditions fixées par celui-ci, et qu'il ne sera pas modifié.

Article 5 : Notifications et publicité de l'arrêté

Le présent arrêté est transmis au bénéficiaire, en vue :

- de sa mise en oeuvre ;
- de la mise à disposition du public de l'arrêté, par affichage en mairies concernées par l'enquête publique, pendant une durée d'un mois;
- de son insertion dans le plan local d'urbanisme,
- de sa notification individuelle aux propriétaires des terrains compris dans le périmètre de protection rapprochée ;
- de sa publication à la conservation des hypothèques dans un délai de 3 mois.

Article 6 : Délais de mise en conformité des ouvrages avec les règles prescrites.

Le captage de la source du Baron devra être conforme aux règles édictées par le présent arrêté dans un délai d'un an à compter de sa notification.

Le captage de la source de Cannebières sera définitivement abandonné.

Article 7 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture du Gard, le président du syndicat de TORNAC MASSILLARGUES ATTUECH, le maire de la commune de SAINT FELIX DE PALLIERES, le chef de la délégation interservices de l'eau, le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt, le directeur départemental de l'équipement, la directrice départementale des affaires sanitaires et sociales, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture du Gard.

POUR AMPLIATION

**P. le préfet et par délégation,
Le chef de la DISE**

Le chef de la D.I.S.E.
R. COMMANDRE

Signé Roland COMMANDRE.

Délais et voies de recours :

Le présent arrêté peut être déféré au tribunal administratif de Montpellier (6 rue Pitot).

→ **en ce qui concerne le code de l'environnement, dans le cadre de l'autorisation de prélever l'eau et de l'utiliser pour la consommation humaine:**

- * par le demandeur ou l'exploitant dans un délai de deux mois à compter de sa notification,
- * par les tiers, personnes physiques ou morales et les communes intéressées ou leurs groupements, dans un délai de quatre ans à compter de son affichage en mairie.

→ **en ce qui concerne la déclaration d'utilité publique, dans le cadre de la dérivation des eaux souterraines et superficielles et de la mise en place des périmètres de protection :**

- * par toute personne ayant intérêt pour agir, dans un délai de deux mois à compter de son affichage en mairie.

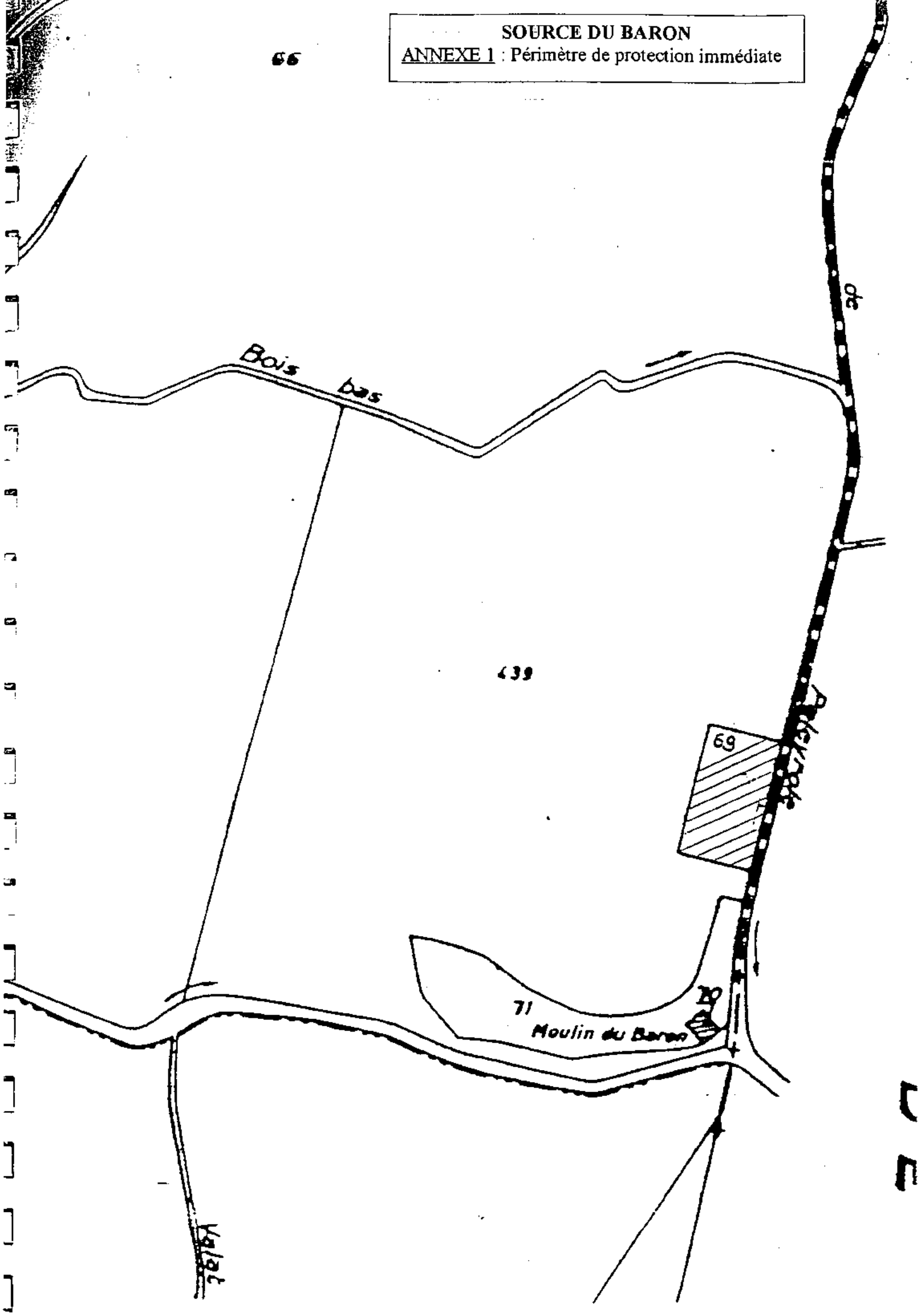
→ **en ce qui concerne les servitudes publiques :**

- * par les propriétaires concernés dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

Annexes :

- Périmètres de protection immédiate et rapprochée
- Etat parcellaire.

SOURCE DU BARON
ANNEXE 1 : Périmètre de protection immédiate





Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

837

PREFECTURE DU GARD

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES
DU GARD

NÎMES, LE 29 JAN. 2002

ARRETE N° 2002.29.5

AUTORISANT le syndicat des eaux de Tornac – Massilargues-Attuech à utiliser l'eau de la source du Bois de Bourguet, située sur le territoire de la commune de Saint Félix de Pallières, pour la consommation humaine, et déclarant d'utilité publique les travaux et les périmètres de protection.

***Le préfet du Gard,
Chevalier de la Légion d'honneur,***

vu,

- le code général des collectivités territoriales,
- le code de l'environnement, notamment les articles L214-1 à L214-6 et L215-13,
- le nouveau code de la santé publique, notamment les articles L1311-1, L1311-2, L1321-1 à L1321-9,
- le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique modifié,
- le code de l'urbanisme, et notamment les articles L126-1, L123-8, R126-1 et R126-2,
- la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964, modifiée, relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution,
- le décret modifié n° 55-22 du 4 janvier 1955, portant réforme de la publicité foncière (article 36 - 2ème) et le décret d'application modifié n° 55-1530 du 14 octobre 1955 (article 73),
- le décret n° 67-1094 du 15 décembre 1967 sanctionnant les infractions à la loi modifiée n° 64.1245 du 16 décembre 1964,
- le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles,
- les décrets n° 93-742 et n° 93-743 du 29 mars 1993 relatifs à l'application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992 abrogé par l'ordonnance n° 2000-914 du 18 septembre 2000, et dont les dispositions sont contenues dans le code de l'environnement,
- le décret n° 94-841 du 26 septembre 1994 portant application de l'article 13-III de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, relatif à l'information sur la qualité de l'eau distribuée en vue de la consommation humaine,
- le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée-Corse adopté par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 20 décembre 1996,
- le schéma d'aménagement et de gestion des eaux des Gardons adopté par l'arrêté interpréfectoral n° 01/00437 du 27 février 2001,
- l'arrêté du 22 novembre 1994, relatif au code des bonnes pratiques agricoles,
- l'arrêté interministériel du 6 mai 1996 et l'arrêté préfectoral n° 99/2011 du 28 juillet 1999 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif,
- l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine,
- l'arrêté du 24 mars 1998 relatif à la constitution des dossiers mentionnés aux articles 4, 5, 20 et 22 du décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié, concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales,
- l'arrêté préfectoral du 15 septembre 1983, promulguant le règlement sanitaire départemental du Gard,
- l'arrêté préfectoral n° 94-01307 du 3 juin 1994 définissant le programme de contrôle des eaux destinées à la consommation humaine,

- l'arrêté préfectoral du 4 décembre 2000 portant ouverture d'enquête publique,
- la délibération du conseil syndical des eaux Tornac - Massillargues-Attuech, en date du 2 juin 1997
- le dossier de demande de déclaration d'utilité publique,
- les dossiers d'enquêtes d'utilité publique et parcellaire,
- l'avis du conseil départemental d'hygiène du 10 janvier 2002,
- l'avis du directeur départemental de l'équipement,
- l'avis du directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement,
- l'avis du directeur départemental de l'agriculture et de la forêt,
- l'avis de la directrice départementale des affaires sanitaires et sociales,
- l'avis du commissaire enquêteur du 27 février 2001,
- l'arrêté préfectoral n°2001-304-6 du 31 octobre 2001, portant création d'une délégation inter services de l'eau (DISE) et nommant le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt, chef de la DISE,
- l'arrêté préfectoral n°2001-311-13 du 7 novembre 2001 portant délégation de signature à monsieur Roland COMMANDRE, chef de la délégation inter services de l'eau.

CONSIDERANT l'utilisation du captage pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture,

ARRETE

Article 1 : Objet de l'arrêté

1.1/ Bénéficiaire

Le bénéficiaire des autorisations est le syndicat des eaux de Tornac – Massillargues-Attuech, représenté par monsieur le président du syndicat.

1.2/ Ouvrages concernés

Dénomination : Source du Bois de Bourguet.

Situation cadastrale : Parcelle n°427 section B1 de la commune de Saint Félix de Pallières.

Coordonnées géographiques de l'ouvrage de captage, quadrillage Lambert III :

X = 728,92 Y = 3 192,45 Z = 254 m

Aquifère exploité : Dolomies du Bathonien

Réseau de distribution desservi : Syndicat des eaux de Tornac

1.3/ Déclaration d'utilité publique et autorisations

Le bénéficiaire est autorisé à prélever l'eau de l'aquifère et à l'utiliser pour la consommation humaine dans les conditions énoncées à l'article 2.

Les travaux nécessaires à la dérivation des eaux souterraines, et les acquisitions de terrains et de servitudes, définis à l'article 3 ci-dessous, sont déclarés d'utilité publique.

Le bénéficiaire est autorisé à acquérir soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation, en application du Code de l'Expropriation, les terrains et les servitudes nécessaires pour la réalisation du projet. Les expropriations devront être accomplies dans un délai maximum de 5 ans à compter de la notification du présent arrêté.

Article 2 : Conditions de l'autorisation

2.1/ Débit horaire et volume journalier autorisés

Le volume maximum qu'il est autorisé de dériver pour l'alimentation en eau potable est de 8 m³/heure et de 192 m³/jour.

2.2/ Traitements

Toutes les eaux prélevées seront désinfectées pour permettre d'obtenir en permanence une eau conforme aux normes, le système de désinfection utilisera l'hypochlorite de sodium.

2.3/ Surveillance

Conformément à l'article 12 de la loi sur l'eau, le pétitionnaire devra équiper les ouvrages d'un dispositif de comptage sur chaque ouvrage permettant de connaître à tout moment les volumes d'eau prélevés. Les enregistrements ou à défaut les valeurs relevées au moins une fois par mois, seront conservés trois ans et tenus à disposition de l'autorité administrative, et des personnes morales de droit public.

La qualité de l'eau sera contrôlée par des prélèvements périodiques conformément aux dispositions du décret n° 89.3 du 3 janvier 1989 modifié, et de l'arrêté préfectoral n° 94.01307 du 3 juin 1994, qui seront réalisés aux points suivants, définis dans le fichier informatisé de la DDASS du Gard, par les codes suivants :

*CAP - PSV n° 0000001009	source du Bois de Bourguet
*MCA - PSV n° 0000001014	décanteur du Moulin de Baron
*TTP - PSV n° 0000001011	Station de La Canal
*UDI - PSV n° 0000001012	Tornac

Les dispositions suivantes seront prises pour y permettre les prélèvements et le contrôle des installations :

- * la canalisation de refoulement de chaque forage et du puits devra être équipée d'un robinet de prise d'échantillon d'eau brute ;
- * la canalisation de refoulement devra être équipée d'un robinet de prise d'échantillon d'eau brute avant traitement ;
- * les agents des services de l'Etat chargés de l'application du Code de la Santé Publique ou de la loi sur l'eau, et ceux du laboratoire agréé, auront constamment libre accès aux installations ;
- * l'exploitant, responsable des installations, est tenu de laisser à disposition des agents de l'Etat chargés du contrôle, le registre d'exploitation.

2.4/ Préservation des droits des tiers

Au cas où la salubrité, l'alimentation publique ou l'utilisation générale des eaux seraient compromises par les travaux, le bénéficiaire devra restituer l'eau nécessaire à la sauvegarde de ces intérêts généraux dans les conditions qui seront définies par le service chargé de la police des eaux.

Il aura d'une manière générale à indemniser les tiers pour les servitudes afférentes à la protection de l'ouvrage ou pour les conséquences dommageables de son exploitation.

Article 3 : Périmètres de protection

3.1/ Périmètre de protection immédiate

3.1.1/ Définition

Les limites du périmètres de protection immédiate sont reportées sur le plan joint en annexe 1.

3.1.2/ Réglementation

Activités et aménagements :

- toutes les activités et installations autres que celles liées aux captages et à leur entretien sont interdites,
- des fertilisants ou produits phytosanitaires ne devront pas être utilisés pour l'entretien de la végétation,
- les arbres se trouvant sur le périmètre de protection immédiate devront être éliminés,
- le périmètre de protection immédiate sera clos au moyen d'une clôture grillagée d'une hauteur de 2 mètres fermé au moyen d'un portail cadénassé
- les clôtures seront maintenues en bon état et l'herbe régulièrement fauchée à l'intérieur de la parcelle..

3.1.3/ Aménagement des ouvrages de captage

La buse verticale supérieure devra être curée.

Elle devra être comblée ensuite par du gravier propre et obturée par un bouchon de béton.

3.2/ Périmètre de protection rapproché

3.2.1/ Définition

Les limites du périmètre de protection rapprochée sont reportées sur le plan joint en annexe 2.

3.2.2/ Règles de prévention des pollutions

Pour prévenir les risques de diminution de la protection naturelle assurée par la couche superficielle du terrain imperméable, on interdira :

- *l'exploitation de carrières*
- *toutes les excavations, fouilles, fossés ou terrassements.*

Pour prévenir les risques de pollution par des produits susceptibles de dégrader la qualité de l'eau et de la rendre impropre à la consommation humaine, on interdira :

- *les cimetières, les inhumations en terrain privé et les enfouissements de cadavres d'animaux.*
- *l'épandage et le stockage "en bout de champ" des boues issues de vidanges et de traitement d'eaux résiduaires.*
- *les aires de récupération, démontage, recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine industrielle.*
- *les centres de traitement ou de transit d'ordures ménagères.*
- *les installations de stockage ou de dépôts spécifiques de tous produits susceptibles d'altérer la qualité chimique ou bactériologique des eaux, notamment d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de gravats de démolition, d'encombrants, de carcasses de véhicules, de produits agricoles retirés du marché, de fumiers, d'engrais et de pesticides*
- *l'implantation de canalisations souterraines transportant des hydrocarbures liquides, des eaux usées de toutes natures, qu'elles soient brutes ou épurées, et toute autre substance susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux*
- *toute construction produisant des eaux résiduaires de type domestique ou assimilable.*
- *toute construction produisant des eaux résiduaires non assimilables au type domestique.*
- *le camping et le stationnement de caravanes*
- *le rejet ou l'épandage dans le milieu naturel d'eaux résiduaires qu'elles soient brutes ou épurées*
- *le parcage d'animaux (enclos d'élevage).*

Pour prévenir les risques de pollution par des produits susceptibles de dégrader la qualité de l'eau et de la rendre impropre à la consommation humaine, on réglementera les stockages, les dépôts, les transports et les usages dans les conditions suivantes :

- *l'utilisation de produits phytosanitaires devra se faire dans les conditions d'emploi définies par le fabricant*
- *l'utilisation de composés azotés (fertilisants, engrais chimiques, effluents d'élevage définis dans l'arrêté du 22 novembre 1993) se fera dans les conditions définies au code des bonnes pratiques agricoles.*
- *le nombre d'animaux en pacage sera limité à la capacité de les nourrir sur le terrain sans apport extérieur de nourriture.*
- *les parcelles boisées devront être conservées. A défaut de reconstitution naturelle suffisante, les coupes devront être suivies de travaux de reconstitution artificielle dans les meilleurs délais compatibles avec la gestion de l'ensemble des espaces boisés.*
- *la conception des puits ou forages devra être conforme aux règles suivantes :*
 - ° *la margelle du puits ou du forage doit être située à 50 cm au minimum au-dessus de sol naturel*
 - ° *réalisation d'une cimentation et d'une fermeture hermétique de l'espace annulaire, interdisant les infiltrations d'eau de surface*
 - ° *réalisation d'une étanchéisation du sol, sur un diamètre de 2 mètres au moins autour du forage ou du puits, au moyen d'une dalle bétonnée avec une pente vers l'extérieur*

Pour prévenir les risques de pollution par des produits susceptibles de dégrader la qualité de l'eau et de la rendre impropre à la consommation humaine, les activités suivantes, soumises à autorisation, feront l'objet d'une étude attentive pour ces risques.

- 1/- Les installations classées pour la protection de l'environnement, pour*
- * *l'emploi, la fabrication, le stockage ou le rejet de ces produits ;*
 - * *la réalisation de captages privés.*

Lorsqu'elles ne seront soumises qu'à déclaration, des prescriptions complémentaires compléteront en tant que de besoins les dispositions de l'arrêté type.

2/- Les activités soumises à autorisation ou à déclaration en application de la loi sur l'eau (article 10), décrites dans la nomenclature définie par le décret 93-743 du 24 mars 1993, notamment :

- * les prélèvements d'eau dans la nappe exploitée
- * la ré injection dans une même nappe, après usage, de l'eau qui y a été prélevée
- * les déversoirs d'orage
- * les bassins d'infiltration d'eaux pluviales
- * la création ou l'aménagement de routes (rubrique 530, rejets d'eaux pluviales)

Article 4 : Durée de validité

Les dispositions du présent arrêté demeurent applicables tant que la source du Bois de Bourguet reste en exploitation dans les conditions fixées par celui-ci, et qu'il ne sera pas modifié.

Article 5 : Notifications et publicité

Le présent arrêté est transmis au bénéficiaire, en vue :

- de sa mise en œuvre ;
- de la mise à disposition du public de l'arrêté, par affichage en mairies concernées par l'enquête publique, pendant une durée d'un mois ;
- de son insertion dans le plan local d'urbanisme,
- de sa notification individuelle aux propriétaires des terrains compris dans le périmètre de protection rapprochée ;
- de sa publication à la conservation des hypothèques dans un délai de 3 mois.

Article 6 : Délais de mise en conformité des ouvrages avec les règles prescrites

Le captage de la source du Bois de Bourguet devra être conforme aux règles édictées par le présent arrêté dans un délai de 1 an à compter de sa notification.

Le captage de la source de Cannebières sera définitivement abandonné.

Article 7 : Exécution

Le secrétaire général de la Préfecture, le président du syndicat de Tornac, le maire de la commune de Saint Félix de Pallières, le chef de la délégation interservices de l'eau, le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt, le directeur départemental de l'équipement, la directrice départementale des affaires sanitaires et sociales, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture du Gard.

POUR AMPLIATION

Le chef de la D.I.S.E.

R-COMMANDRE

**P. le préfet et par délégation,
Le chef de la DISE,**

Signé Roland COMMANDRE.

Délais et voies de recours :

Le présent arrêté peut être déféré au tribunal administratif de Montpellier (6 rue Pitot).

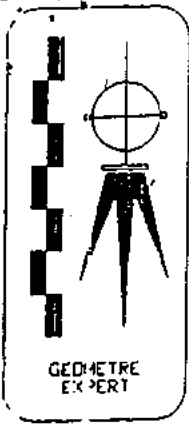
- **en ce qui concerne le code de l'environnement, dans le cadre de l'autorisation de prélever l'eau et de l'utiliser pour la consommation humaine:**
 - * par le demandeur ou l'exploitant dans un délai de deux mois à compter de sa notification,
 - * par les tiers, personnes physiques ou morales et les communes intéressées ou leurs groupements, dans un délai de quatre ans à compter de son affichage en mairie.

- **en ce qui concerne la déclaration d'utilité publique, dans le cadre de la dérivation des eaux souterraines et superficielles et de la mise en place des périmètres de protection :**
 - * par toute personne ayant intérêt pour agir, dans un délai de deux mois à compter de son affichage en mairie.

- **en ce qui concerne les servitudes publiques :**
 - * par les propriétaires concernés dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

Annexes :

- Périmètres de protection immédiate et rapprochée
- Etat parcellaire.



COMMUNE DE ST FELIX DE PAILLIERE

Section B Lieu dit 'Bois de Bourguet'

Prop. Syndicat d'adduction d'eau

PLAN D'IMPLANTATION PERIMETRE PROTECTION

LA SOURCE DU BOIS DE BOURGUET - P487

Claude PERRIN

GÉOMÈTRE EXPERT FONCIER DPLG

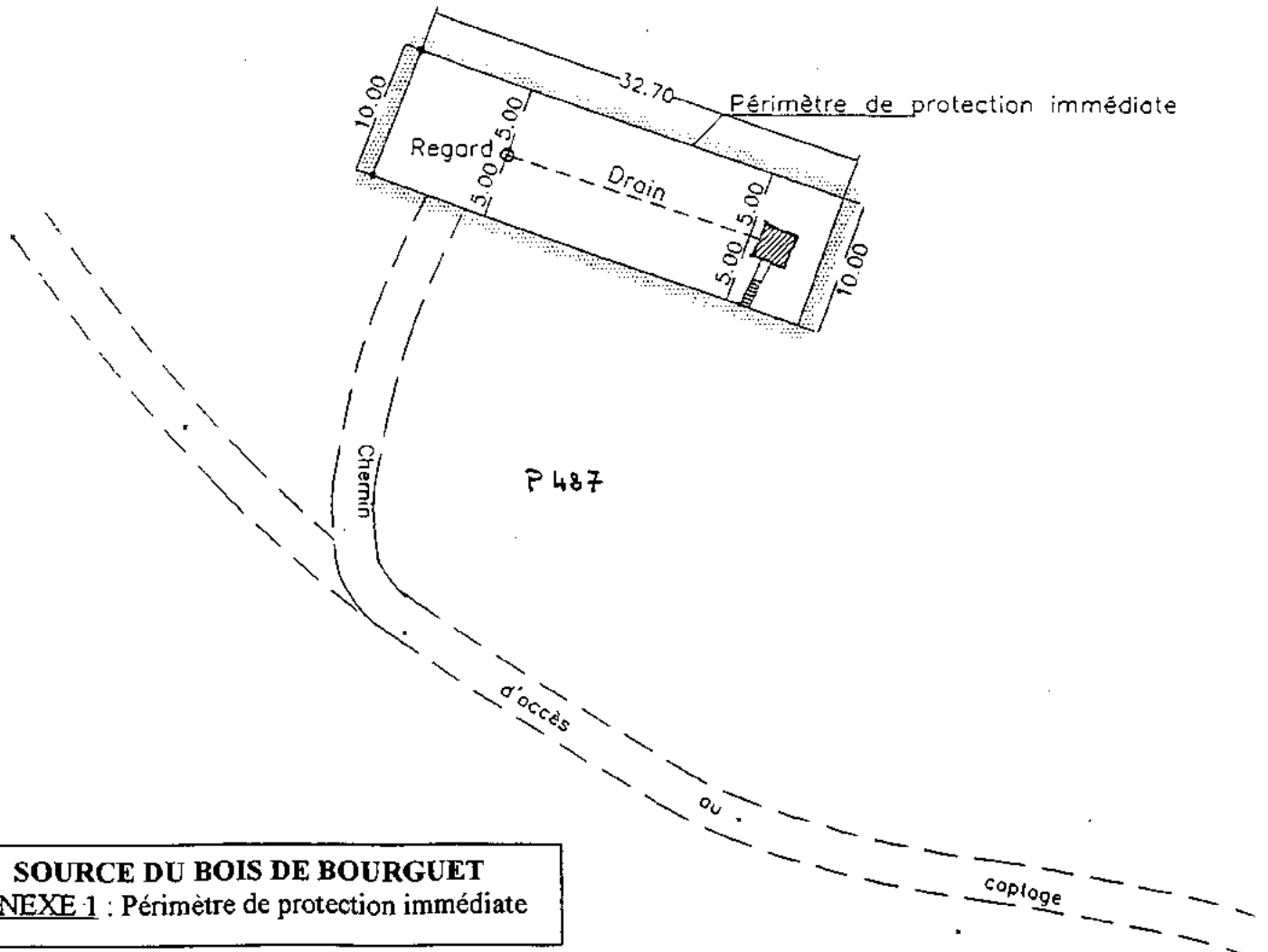
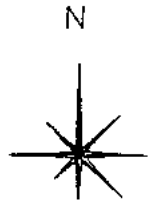
52 RUE HENRI MERLE 30340 SALINDRES
TEL.66.95.60.27

11 RUE S^{te} BARBE 30110 LA GRAND'COMBE
TEL.66.54.81.33

DOSSIER 981221

JUIN 1999

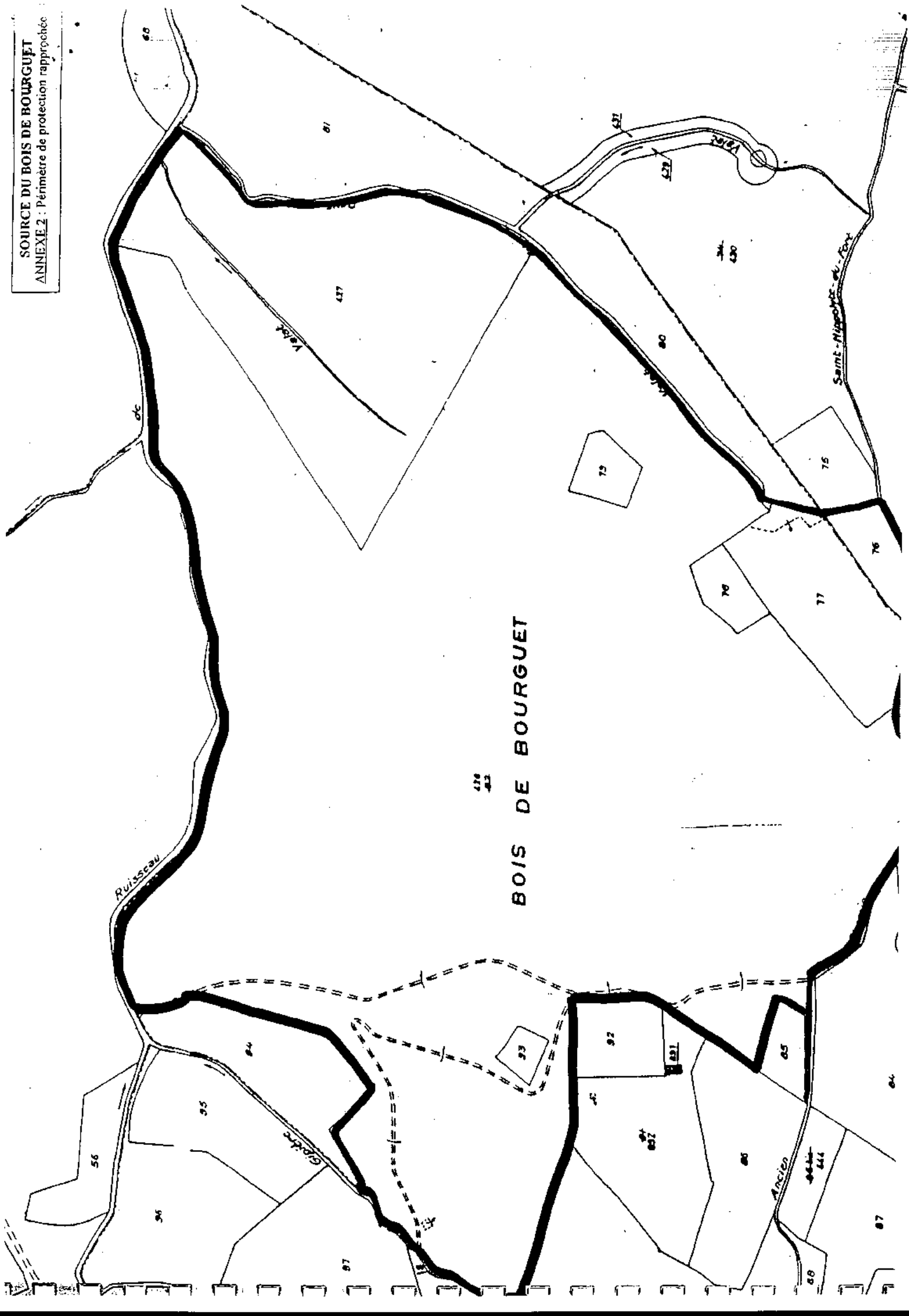
DETAIL N° 3



SOURCE DU BOIS DE BOURGUET
ANNEXE 1 : Périmètre de protection immédiate

ÉCHELLE 1/500

SOURCE DU BOIS DE BOURGUET
ANNEXE 2 : Périmètre de protection rapprochée



ANNEXE 4

Bordereaux d'analyses du laboratoire – étude hydrogéologique

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092957

Version du : 26/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_01
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_01-F
003	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_02
004	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_02-F
005	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_03
006	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_03-F
007	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_10
008	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_10-F
009	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESO_15
010	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESO_15-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092957

Version du : 26/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PAL17_BE_E SO_01 ESO	PAL17_BE_E SO_01-F ESO	PAL17_BE_E SO_02 ESO	PAL17_BE_E SO_02-F ESO	PAL17_BE_E SO_03 ESO	PAL17_BE_E SO_03-F ESO
Matrice :						
Date de prélèvement :	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017
Date de début d'analyse :	11/10/2017	12/10/2017	11/10/2017	12/10/2017	11/10/2017	12/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 3.4 ±0.17	# 5.3 ±0.27	# 3.3 ±0.17
pH				
Température de mesure du pH	°C	20.6	20.5	20.6
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* <2.0	* 4.8 ±0.72	* 96 ±14
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00	* 0.00	* 0.00
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00	* 0.00	* 0.00

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)		# <1.00	# <1.00	# <8.86	
Nitrates	mg NO3/l				
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20	# <0.20	# <2.00	
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.55 ±1.665	* 5.12 ±1.536	* 7.83 ±2.349	
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 42.4 ±8.48	* 42.0 ±8.40	* 3090 ±618	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 0.99 ±0.390	* 0.91 ±0.365	* 2.7 ±0.96	
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 3.90 ±1.170	* 3.92 ±1.176	* 0.11 ±0.033	* 0.08 ±0.024	* 38.2 ±11.46	* 38.0 ±11.40
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 1.4 ±0.42		* 10.4 ±3.12		* 325 ±98	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.29 ±0.058	* 0.30 ±0.060	* 2.01 ±0.402	* 0.05 ±0.010	* 1050 ±210	* 1060 ±212
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 0.80 ±0.240		* 5.21 ±1.563		* 108 ±32	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 3.72 ±1.488		* 1.51 ±0.604		* 24.1 ±9.64	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 2.38 ±0.833		* 1.77 ±0.620		* 7.55 ±2.643	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.12	0.26
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.27 ±0.081	* 0.25 ±0.075	* 0.22 ±0.066	* <0.20	* 10.2 ±3.06	* 6.31 ±1.893
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* 0.99 ±0.248	* 0.88 ±0.220	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 1.21 ±0.242	* 0.96 ±0.192	* 3.90 ±0.780	* 1.32 ±0.264	* 112000 ±22400	* 112000 ±22400
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 53.7 ±8.05	* 52.3 ±7.84	* 51.0 ±7.65	* 50.8 ±7.62	* 12.2 ±1.83	* 11.5 ±1.73
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 0.47 ±0.094	* 0.46 ±0.092	* 1.06 ±0.212	* 1.04 ±0.208	* 70.8 ±14.16	* 70.0 ±14.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092957

Version du : 26/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SO_01	SO_01-F	SO_02	SO_02-F	SO_03	SO_03-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017
	11/10/2017	12/10/2017	11/10/2017	12/10/2017	11/10/2017	12/10/2017

Métaux

DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 29.2 ±8.76	* 25.6 ±7.68
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	* 4.28 ±0.642	* 4.34 ±0.651	* 12.8 ±1.92	* 11.4 ±1.71	* 242 ±36	* 225 ±34
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 162 ±32	* 164 ±33	* 56.0 ±11.20	* 46.8 ±9.36	* 32.6 ±6.52	* 31.4 ±6.28
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 11.3 ±2.83	* 11.4 ±2.85	* 468 ±117	* 406 ±102	* 6780 ±1695	* 6890 ±1723
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 7.9 ±1.98	* 8.1 ±2.02	* 24.9 ±6.22	* 22.4 ±5.60	* 425 ±106	* 409 ±102
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 1010 ±253	* 1010 ±253	* 0.79 ±0.198	* <0.50	* 875 ±219	* 831 ±208
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	16.8	17.0
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	24.3	26.1	143	130	16700	19300
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092957

Version du : 26/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SU_10	SU_10-F	SO_15	SO_15-F
	ESU	ESU	ESU	ESU
	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017
	11/10/2017	12/10/2017	11/10/2017	12/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH # 7.5 ±0.38

8.1 ±0.41

Température de mesure du pH °C

20.5

20.7

LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration

mg/l * 9.8 ±1.47

* <3.5

LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)

°F * <2.00

* <2.00

LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)

°F * 10.9 ±1.23

* 28.2 ±2.88

LS073 : Carbonates (CO3)

mg CO3/l * <24.0

* <24.0

LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)

mg HCO3/l * 84.3

* 296

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates mg NO3/l # <1.00

<1.00

Azote nitrique mg N-NO3/l # <0.20

<0.20

LS02I : Chlorures (Cl)

mg/l * 9.95 ±2.985

* 6.58 ±1.974

LS02Z : Sulfates (SO4)

mg/l * 753 ±151

* 34.6 ±6.92

LS045 : Carbone Organique Total (COT)

mg C/l * 1.7 ±0.62

* 1.1 ±0.42

LS081 : Fluorures (F)

mg/l * <0.5

* <0.5

* <0.5

* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)

mg/l * 0.06 ±0.018

* <0.05

* <0.05

* <0.05

LS204 : Calcium (Ca) dissous

mg/l * 178 ±53

* 85.7 ±25.71

LS109 : Fer (Fe)

mg/l * 0.21 ±0.042

* <0.01

* <0.01

* <0.01

LS206 : Magnésium (Mg) dissous

mg/l * 106 ±32

* 34.0 ±10.20

LS207 : Potassium (K) dissous

mg/l * 4.30 ±1.720

* 0.75 ±0.300

LS208 : Sodium (Na) dissous

mg/l * 7.56 ±2.646

* 2.79 ±0.977

LS146 : Thallium (Tl)

mg/l <0.02

<0.02

<0.02

<0.02

LS151 : Antimoine (Sb)

µg/l * 0.89 ±0.267

* 0.83 ±0.249

* <0.20

* <0.20

LS152 : Argent (Ag)

µg/l * <0.50

* <0.50

* <0.50

* <0.50

LS153 : Arsenic (As)

µg/l * 1.07 ±0.214

* 0.40 ±0.080

* 0.28 ±0.056

* 0.24 ±0.048

LS154 : Baryum (Ba)

µg/l * 38.8 ±5.82

* 38.1 ±5.71

* 4.84 ±0.726

* 5.21 ±0.782

LS158 : Cadmium (Cd)

µg/l * 2.91 ±0.582

* 2.61 ±0.522

* <0.20

* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092957

Version du : 26/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007	008	009	010
PAL17_BE_E SU_10 ESU	PAL17_BE_E SU_10-F ESU	PAL17_BE_E SO_15 ESU	PAL17_BE_E SO_15-F ESU
09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017	09/10/2017
11/10/2017	12/10/2017	11/10/2017	12/10/2017

Métaux

DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	* 0.82 ±0.123	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 1.85 ±0.370	* 1.29 ±0.258	* <0.50	* <0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 21.9 ±5.47	* 8.94 ±2.235	* 0.76 ±0.190	* 0.84 ±0.210
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 4.1 ±1.02	* 3.9 ±0.98	* <2.00	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 8.33 ±2.083	* 0.92 ±0.230	* <0.50	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	364	312	<5.00	5.0
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-------	-------

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010)	PAL17_BE_ESO_01 / PAL17_BE_ESO_01-F / PAL17_BE_ESO_02 / PAL17_BE_ESO_02-F / PAL17_BE_ESO_03 / PAL17_BE_ESO_03-F / PAL17_BE_ESU_10 / PAL17_BE_ESU_10-F / PAL17_BE_ESO_15 / PAL17_BE_ESO_15-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009)	PAL17_BE_ESO_01 / PAL17_BE_ESO_02 / PAL17_BE_ESO_03 / PAL17_BE_ESU_10 / PAL17_BE_ESO_15 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009)	PAL17_BE_ESO_01 / PAL17_BE_ESO_02 / PAL17_BE_ESO_03 / PAL17_BE_ESU_10 / PAL17_BE_ESO_15 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E092957

Version du : 26/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Date de réception : 11/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

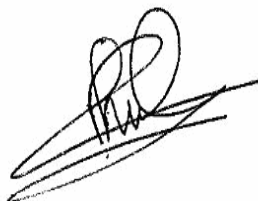
Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Maeva Philippe
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E092957

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277381

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France	
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l		
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l		
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F		
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F		
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne				
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l		
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l		
			0.2	mg N-NO3/l		
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l		
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l		
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l		
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l		
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l		
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l		
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l		
LS112	Zinc (Zn)		5	µg/l		
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l		
LS146	Thallium (Tl)		ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02		mg/l
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l		
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l		
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l		
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l		
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l		
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l		
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l		
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l		
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l		
LS199	Uranium (U)		2	µg/l		
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1		mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous			0.01		mg/l
LS207	Potassium (K) dissous			0.1		mg/l
LS208	Sodium (Na) dissous			0.05		mg/l

Eau souterraine

Annexe technique

Dossier N° : 17E092957

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277381

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E092957

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277381

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P01CE9109	100mL PE
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P01CE9119	100mL PE
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P04147885	250mL PE
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P04148403	250mL PE
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P06422746	1000mL PE
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P10BL3856	60mL PE stab. HNO3
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	P10BL3885	60mL PE stab. HNO3
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	V02411798	250mL verre
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	V07AL8262	120mL Verre stab. HCl
17E092957-007	PAL17_BE_ESU_10	09/10/2017	V09031042	250mL verre stab. H2SO4
17E092957-008	PAL17_BE_ESU_10-F	09/10/2017	P04148371	250mL PE
17E092957-008	PAL17_BE_ESU_10-F	09/10/2017	P10BL3593	60mL PE stab. HNO3
17E092957-008	PAL17_BE_ESU_10-F	09/10/2017	P10BL3594	60mL PE stab. HNO3
17E092957-008	PAL17_BE_ESU_10-F	09/10/2017	V02411788	250mL verre
17E092957-008	PAL17_BE_ESU_10-F	09/10/2017	V07AL7928	120mL Verre stab. HCl
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P01CE9122	100mL PE
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P01CE9145	100mL PE
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P04147886	250mL PE
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P04148384	250mL PE
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P06422685	1000mL PE
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P10BL3872	60mL PE stab. HNO3
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	P10BL3886	60mL PE stab. HNO3
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	V02412494	250mL verre
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	V07AL8277	120mL Verre stab. HCl
17E092957-009	PAL17_BE_ESO_15	09/10/2017	V09031039	250mL verre stab. H2SO4
17E092957-010	PAL17_BE_ESO_15-F	09/10/2017	P04148370	250mL PE
17E092957-010	PAL17_BE_ESO_15-F	09/10/2017	P10BL3585	60mL PE stab. HNO3
17E092957-010	PAL17_BE_ESO_15-F	09/10/2017	P10BL3646	60mL PE stab. HNO3
17E092957-010	PAL17_BE_ESO_15-F	09/10/2017	V02411819	250mL verre
17E092957-010	PAL17_BE_ESO_15-F	09/10/2017	V07AL7891	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P01CE9139	100mL PE
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P01CE9140	100mL PE
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P04147888	250mL PE
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P04148399	250mL PE
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P06422703	1000mL PE
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P10BL4379	60mL PE stab. HNO3
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	P10BL4385	60mL PE stab. HNO3
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	V02412474	250mL verre
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	V07AL8270	120mL Verre stab. HCl
17E092957-001	PAL17_BE_ESO_01	09/10/2017	V09031053	250mL verre stab. H2SO4

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E092957

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119376-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277381

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E092957-002	PAL17_BE_ESO_01-F	09/10/2017	P04148368	250mL PE
17E092957-002	PAL17_BE_ESO_01-F	09/10/2017	P10BL3628	60mL PE stab. HNO3
17E092957-002	PAL17_BE_ESO_01-F	09/10/2017	P10BL3643	60mL PE stab. HNO3
17E092957-002	PAL17_BE_ESO_01-F	09/10/2017	V02412144	250mL verre
17E092957-002	PAL17_BE_ESO_01-F	09/10/2017	V07AL8258	120mL Verre stab. HCl
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P01CE9107	100mL PE
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P01CE9108	100mL PE
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P04148366	250mL PE
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P04148396	250mL PE
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P06422745	1000mL PE
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P10BL3603	60mL PE stab. HNO3
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	P10BL3610	60mL PE stab. HNO3
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	V02412156	250mL verre
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	V07AL7920	120mL Verre stab. HCl
17E092957-003	PAL17_BE_ESO_02	09/10/2017	V09031057	250mL verre stab. H2SO4
17E092957-004	PAL17_BE_ESO_02-F	09/10/2017	P04147883	250mL PE
17E092957-004	PAL17_BE_ESO_02-F	09/10/2017	P10BL4413	60mL PE stab. HNO3
17E092957-004	PAL17_BE_ESO_02-F	09/10/2017	P10BL4414	60mL PE stab. HNO3
17E092957-004	PAL17_BE_ESO_02-F	09/10/2017	V02412455	250mL verre
17E092957-004	PAL17_BE_ESO_02-F	09/10/2017	V07AL8256	120mL Verre stab. HCl
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P01CE9418	100mL PE
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P01CE9419	100mL PE
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P04148109	250mL PE
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P04148367	250mL PE
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P06422716	1000mL PE
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P10BL3633	60mL PE stab. HNO3
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	P10BL3644	60mL PE stab. HNO3
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	V02412159	250mL verre
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	V07AL7898	120mL Verre stab. HCl
17E092957-005	PAL17_BE_ESO_03	09/10/2017	V09030938	250mL verre stab. H2SO4
17E092957-006	PAL17_BE_ESO_03-F	09/10/2017	P04147881	250mL PE
17E092957-006	PAL17_BE_ESO_03-F	09/10/2017	P10BL4353	60mL PE stab. HNO3
17E092957-006	PAL17_BE_ESO_03-F	09/10/2017	P10BL4364	60mL PE stab. HNO3
17E092957-006	PAL17_BE_ESO_03-F	09/10/2017	V02412459	250mL verre
17E092957-006	PAL17_BE_ESO_03-F	09/10/2017	V07AL8261	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E093227

Version du : 24/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Date de réception : 12/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_04
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_04-F
003	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_05
004	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_05-F
005	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_06
006	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_06-F
007	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_07
008	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_07-F
009	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_08
010	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_08-F
011	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_11
012	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_11-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E093227

Version du : 24/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Date de réception : 12/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PAL17_BE_E SO_04 ESO	PAL17_BE_E SO_04-F ESO	PAL17_BE_E SO_05 ESO	PAL17_BE_E SO_05-F ESO	PAL17_BE_E SO_06 ESO	PAL17_BE_E SO_06-F ESO
Matrice :						
Date de prélèvement :	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017
Date de début d'analyse :	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	# 7.7 ±0.39		# 8.00 ±0.400		# 7.4 ±0.37	
Température de mesure du pH	°C 20.4		20.1		20.1	
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l * 24 ±4		* <2.0		* 24 ±4	
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F * <2.00		* <2.00		* <2.00	
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F * 6.9 ±0.89		* 27.0 ±2.76		* 17.7 ±1.86	
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l * <24.0		* <24.0		* <24.0	
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l * 35.3		* 280		* 167	

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l # <1.00		# 4.26 ±1.491		# <1.00	
Azote nitrique	mg N-NO3/l # <0.20		# 0.96 ±0.336		# <0.20	
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l * 4.44 ±1.332		* 7.49 ±2.247		* 5.14 ±1.542	
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l * 342 ±68		* 43.3 ±8.66		* 131 ±26	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l * 1.1 ±0.42		* <0.5		* <0.5	
LS081 : Fluorures (F)	mg/l * <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l * 1.54 ±0.462	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l * 91.3 ±27.39		* 1.5 ±0.45		* 61.2 ±18.36	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l * 9.55 ±1.910	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.54 ±0.108	* 0.05 ±0.010
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l * 54.5 ±16.35		* 0.39 ±0.117		* 35.2 ±10.56	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l * 4.03 ±1.612		* 4.25 ±1.700		* 1.92 ±0.768	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l * 3.17 ±1.109		* 6.20 ±2.170		* 5.51 ±1.929	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l <0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l * 2.24 ±0.672	* 0.52 ±0.156	* 0.22 ±0.066	* 0.22 ±0.066	* <0.20	* <0.20
LS152 : Argent (Ag)	µg/l * <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l * 37.0 ±7.40	* 23.8 ±4.76	* 3.56 ±0.712	* 3.07 ±0.614	* 2.39 ±0.478	* 0.97 ±0.194
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l * 27.7 ±4.16	* 22.6 ±3.39	* 59.0 ±8.85	* 59.3 ±8.89	* 29.4 ±4.41	* 26.6 ±3.99
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l * 34.6 ±6.92	* 21.9 ±4.38	* 1.91 ±0.382	* 1.91 ±0.382	* 0.72 ±0.144	* 0.40 ±0.080

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E093227

Version du : 24/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Date de réception : 12/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SO_04	SO_04-F	SO_05	SO_05-F	SO_06	SO_06-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017
	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017

Métaux

DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* 0.75 ±0.225	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 14.5 ±2.90	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 124 ±31	* 85.9 ±21.48	* <0.50	* <0.50	* 74.1 ±18.52	* 26.2 ±6.55
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 38.2 ±9.55	* 29.1 ±7.28	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 463 ±116	* 0.56 ±0.140	* 12.4 ±3.10	* 10.5 ±2.63	* 2.02 ±0.505	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	11200	5860	388	372	136	97.9
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E093227

Version du : 24/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Date de réception : 12/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
Matrice :	SO_07	SO_07-F	SU_08	SU_08-F	SU_11	SU_11-F
Date de prélèvement :	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
Date de début d'analyse :	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017
	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 7.2 ±0.36	# 8.2 ±0.41	# 8.1 ±0.41
pH				
Température de mesure du pH	°C	20.0	20.3	20.2
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 3.0 ±0.45	* <2.0	* <2.9
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* 25.4 ±2.60	* 32.1 ±3.26	* 30.6 ±3.11
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0	* <24.0	* <24.0
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 261	* 342	* 324

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)		# <1.00	# <1.00	# <1.00	
Nitrates	mg NO3/l				
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20	# <0.20	# <0.20	
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.84 ±1.752	* 6.05 ±1.815	* 6.06 ±1.818	
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 756 ±151	* 194 ±39	* 23.5 ±4.70	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* <0.5	* <0.5	* 0.87 ±0.353	
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 210 ±63	* 121 ±36	* 66.0 ±19.80			
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.36 ±0.072	* <0.01	* 0.03 ±0.006	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 95.7 ±28.71	* 4.87 ±1.461	* 41.4 ±12.42			
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 3.50 ±1.400	* 3.87 ±1.548	* 0.58 ±0.232			
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 5.83 ±2.041	* 16.3 ±5.71	* 3.39 ±1.187			
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.39 ±0.117	* 0.36 ±0.108	* 0.29 ±0.087	* 0.31 ±0.093	* 0.40 ±0.120	* 0.41 ±0.123
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 6.82 ±1.364	* 1.89 ±0.378	* 0.98 ±0.196	* 2.43 ±0.486	* 0.43 ±0.086	* 0.47 ±0.094
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 11.7 ±1.75	* 11.8 ±1.77	* 12.3 ±1.85	* 12.1 ±1.82	* 22.1 ±3.31	* 22.5 ±3.38
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 0.89 ±0.178	* 0.84 ±0.168	* 0.21 ±0.042	* <0.20	* <0.20	* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E093227

Version du : 24/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Date de réception : 12/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SO_07	SO_07-F	SU_08	SU_08-F	SU_11	SU_11-F
	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017	10/10/2017
Date de début d'analyse :	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017

Métaux

DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	0.77 ±0.154	*	<0.50	*	1.10 ±0.220
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	342 ±86	*	340 ±85	*	14.8 ±3.70	*	11.7 ±2.92	*	2.24 ±0.560
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	11.5 ±2.88	*	11.7 ±2.92	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	0.73 ±0.183	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	1.46 ±0.365
LS199 : Uranium (U)	µg/l		<2.00		<2.00		<2.00		<2.00		<2.00
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l		2220		2020		311		288		7.7
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
-----------------------------	------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012)	PAL17_BE_ESO_04 / PAL17_BE_ESO_04-F / PAL17_BE_ESO_05 / PAL17_BE_ESO_05-F / PAL17_BE_ESO_06 / PAL17_BE_ESO_06-F / PAL17_BE_ESO_07 / PAL17_BE_ESO_07-F / PAL17_BE_ESU_08 / PAL17_BE_ESU_08-F / PAL17_BE_ESU_11 / PAL17_BE_ESU_11-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011)	PAL17_BE_ESO_04 / PAL17_BE_ESO_05 / PAL17_BE_ESO_06 / PAL17_BE_ESO_07 / PAL17_BE_ESU_08 / PAL17_BE_ESU_11 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009) (011)	PAL17_BE_ESO_04 / PAL17_BE_ESO_05 / PAL17_BE_ESO_06 / PAL17_BE_ESO_07 / PAL17_BE_ESU_08 / PAL17_BE_ESU_11 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E093227

Version du : 24/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Date de réception : 12/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

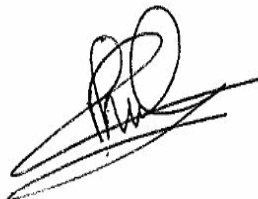
Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Maeva Philippe
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E093227

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277840

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :		
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France		
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l			
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS		
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France		
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l			
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F			
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F			
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne					
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l			
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l			
			0.2	mg N-NO3/l			
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l			
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l			
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l			
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)		mg HCO3/l				
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l			
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l			
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l			
LS112	Zinc (Zn)		5	µg/l			
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l			
LS146	Thallium (Tl)		ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02		mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l			
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l			
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l			
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l			
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l			
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l			
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l			
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l			
LS199	Uranium (U)		2	µg/l			
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1		mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous			0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous			0.1		mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous			0.05		mg/l	

Eau souterraine

Annexe technique

Dossier N° : 17E093227

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277840

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E093227

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277840

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P01CE9134	100mL PE
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P01CE9135	100mL PE
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P04148359	250mL PE
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P04148382	250mL PE
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P06422688	1000mL PE
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P10BL3604	60mL PE stab. HNO3
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	P10BL3620	60mL PE stab. HNO3
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	V02411790	250mL verre
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	V07AL7929	120mL Verre stab. HCl
17E093227-009	PAL17_BE_ESU_08	10/10/2017	V09031047	250mL verre stab. H2SO4
17E093227-010	PAL17_BE_ESU_08-F	10/10/2017	P04147877	250mL PE
17E093227-010	PAL17_BE_ESU_08-F	10/10/2017	P10BL4395	60mL PE stab. HNO3
17E093227-010	PAL17_BE_ESU_08-F	10/10/2017	P10BL4407	60mL PE stab. HNO3
17E093227-010	PAL17_BE_ESU_08-F	10/10/2017	V02412477	250mL verre
17E093227-010	PAL17_BE_ESU_08-F	10/10/2017	V07AL8242	120mL Verre stab. HCl
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P01CE9097	100mL PE
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P01CE9098	100mL PE
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P04147879	250mL PE
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P04148380	250mL PE
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P06422692	1000mL PE
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P10BL3855	60mL PE stab. HNO3
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	P10BL4398	60mL PE stab. HNO3
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	V02412464	250mL verre
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	V07AL8267	120mL Verre stab. HCl
17E093227-011	PAL17_BE_ESU_11	10/10/2017	V09031052	250mL verre stab. H2SO4
17E093227-012	PAL17_BE_ESU_11-F	10/10/2017	P04148357	250mL PE
17E093227-012	PAL17_BE_ESU_11-F	10/10/2017	P10BL3586	60mL PE stab. HNO3
17E093227-012	PAL17_BE_ESU_11-F	10/10/2017	P10BL3588	60mL PE stab. HNO3
17E093227-012	PAL17_BE_ESU_11-F	10/10/2017	V02411797	250mL verre
17E093227-012	PAL17_BE_ESU_11-F	10/10/2017	V07AL7936	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P01CE9087	100mL PE
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P01CE9096	100mL PE
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P04148352	250mL PE
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P04148383	250mL PE
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P06422694	1000mL PE
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P10BL3599	60mL PE stab. HNO3
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	P10BL3614	60mL PE stab. HNO3
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	V02411817	250mL verre
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	V07AL8295	120mL Verre stab. HCl
17E093227-001	PAL17_BE_ESO_04	10/10/2017	V09031043	250mL verre stab. H2SO4

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E093227

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277840

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E093227-002	PAL17_BE_ESO_04-F	10/10/2017	P04148365	250mL PE
17E093227-002	PAL17_BE_ESO_04-F	10/10/2017	P10BL3626	60mL PE stab. HNO3
17E093227-002	PAL17_BE_ESO_04-F	10/10/2017	P10BL3634	60mL PE stab. HNO3
17E093227-002	PAL17_BE_ESO_04-F	10/10/2017	V02411806	250mL verre
17E093227-002	PAL17_BE_ESO_04-F	10/10/2017	V07AL8265	120mL Verre stab. HCl
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P01CE9089	100mL PE
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P01CE9133	100mL PE
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P04147900	250mL PE
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P04148387	250mL PE
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P06422695	1000mL PE
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P10BL3889	60mL PE stab. HNO3
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	P10BL3901	60mL PE stab. HNO3
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	V02412157	250mL verre
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	V02412488	250mL verre
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	V07AL8260	120mL Verre stab. HCl
17E093227-003	PAL17_BE_ESO_05	10/10/2017	V09031067	250mL verre stab. H2SO4
17E093227-004	PAL17_BE_ESO_05-F	10/10/2017	P04147893	250mL PE
17E093227-004	PAL17_BE_ESO_05-F	10/10/2017	P10BL3869	60mL PE stab. HNO3
17E093227-004	PAL17_BE_ESO_05-F	10/10/2017	P10BL3870	60mL PE stab. HNO3
17E093227-004	PAL17_BE_ESO_05-F	10/10/2017	V02412471	250mL verre
17E093227-004	PAL17_BE_ESO_05-F	10/10/2017	V07AL8268	120mL Verre stab. HCl
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P01CE9088	100mL PE
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P01CE9102	100mL PE
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P04147904	250mL PE
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P04148389	250mL PE
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P06422693	1000mL PE
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P10BL3842	60mL PE stab. HNO3
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	P10BL3859	60mL PE stab. HNO3
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	V02412476	250mL verre
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	V07AL8237	120mL Verre stab. HCl
17E093227-005	PAL17_BE_ESO_06	10/10/2017	V09031054	250mL verre stab. H2SO4
17E093227-006	PAL17_BE_ESO_06-F	10/10/2017	P04147905	250mL PE
17E093227-006	PAL17_BE_ESO_06-F	10/10/2017	P10BL3866	60mL PE stab. HNO3
17E093227-006	PAL17_BE_ESO_06-F	10/10/2017	P10BL3875	60mL PE stab. HNO3
17E093227-006	PAL17_BE_ESO_06-F	10/10/2017	V02412141	250mL verre
17E093227-006	PAL17_BE_ESO_06-F	10/10/2017	V07AL8259	120mL Verre stab. HCl
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P01CE9093	100mL PE
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P01CE9105	100mL PE
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P04147922	250mL PE
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P04148398	250mL PE
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P06422743	1000mL PE
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P10BL3625	60mL PE stab. HNO3
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	P10BL3640	60mL PE stab. HNO3
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	V02412146	250mL verre
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	V07AL8288	120mL Verre stab. HCl

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E093227

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-118436-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-277840

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E093227-007	PAL17_BE_ESO_07	10/10/2017	V09031040	250mL verre stab. H2SO4
17E093227-008	PAL17_BE_ESO_07-F	10/10/2017	P04147891	250mL PE
17E093227-008	PAL17_BE_ESO_07-F	10/10/2017	P10BL3874	60mL PE stab. HNO3
17E093227-008	PAL17_BE_ESO_07-F	10/10/2017	P10BL3900	60mL PE stab. HNO3
17E093227-008	PAL17_BE_ESO_07-F	10/10/2017	V02412498	250mL verre
17E093227-008	PAL17_BE_ESO_07-F	10/10/2017	V07AL8245	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094069

Version du : 06/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Date de réception : 13/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_08
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_08-F
003	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_04
004	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_04-F
005	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_06
006	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_06-F
007	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_07
008	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_07-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094069

Version du : 06/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Date de réception : 13/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PAL17_BE_E SO_08 ESO	PAL17_BE_E SO_08-F ESO	PAL17_BE_E SU_04 ESU	PAL17_BE_E SU_04-F ESU	PAL17_BE_E SU_06 ESU	PAL17_BE_E SU_06-F ESU
Matrice :						
Date de prélèvement :	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017
Date de début d'analyse :	13/10/2017	16/10/2017	13/10/2017	14/10/2017	13/10/2017	14/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	# 3.1 ±0.16		# 8.5 ±0.43		# 8.1 ±0.41	
Température de mesure du pH	°C 20.7		20.6		20.6	
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l		* <2.0		* <2.0	
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00	* <2.00		* <2.00	
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* <2.00	* 11.4 ±1.27		* 22.1 ±2.28	
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00	* <24.0		* <24.0	
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00	* 89.9		* 220	
LS028 : Anhydride carbonique (CO2) agressif	mg/l	-	0.00		0.00	
LS030 : Anhydride carbonique (CO2) libre	mg/l	-	0.70		3.44	
LS029 : Anhydride carbonique (CO2) équilibré	mg/l	-	0.70		3.44	

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# <1.00		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# <0.20		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 9.05 ±2.715		* 6.85 ±2.055		* 5.16 ±1.548
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 2040 ±408		* 56.8 ±11.36		* 59.5 ±11.90
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.3 ±0.49		* 0.65 ±0.289		* 0.75 ±0.317
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5		* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 35.8 ±10.74	* 0.08 ±0.024	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 247 ±74		* 36.2 ±10.86		* 62.9 ±18.87	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 14.2 ±2.84	* 2.91 ±0.582	* 0.02 ±0.004	* <0.01	* 0.01 ±0.002	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 298 ±89		* 15.3 ±4.59		* 28.4 ±8.52	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 2.88 ±1.152		* 1.45 ±0.580		* 0.87 ±0.348	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 6.02 ±2.107		* 7.67 ±2.684		* 4.67 ±1.635	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094069

Version du : 06/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Date de réception : 13/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SO_08	SO_08-F	SU_04	SU_04-F	SU_06	SU_06-F
	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017	11/10/2017
13/10/2017	13/10/2017	16/10/2017	13/10/2017	14/10/2017	13/10/2017	14/10/2017

Métaux

LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.20 ±0.060	* 1.12 ±0.336	* 1.09 ±0.327
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 0.61 ±0.122	* 1.13 ±0.226	* 12.9 ±2.58	* 10.9 ±2.18	* 2.22 ±0.444	* 2.26 ±0.452
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 6.81 ±1.022	* 13.2 ±1.98	* 37.2 ±5.58	* 37.7 ±5.66	* 40.3 ±6.04	* 40.6 ±6.09
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 26.5 ±5.30	* 10.4 ±2.08	* <0.20	* <0.20	* 1.01 ±0.202	* 0.73 ±0.146
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* 9.97 ±2.991	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	* 123 ±18	* 66.4 ±9.96	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 280 ±56	* 1.46 ±0.292	* 0.65 ±0.130	* <0.50	* 0.95 ±0.190	* 0.77 ±0.154
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 3640 ±910	* 1240 ±310	* 4.84 ±1.210	* 1.93 ±0.483	* 1.35 ±0.338	* 1.06 ±0.265
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 65.7 ±16.43	* 24.1 ±6.03	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 5.39 ±1.347	* 3.53 ±0.883	* <0.50	* <0.50	* 3.85 ±0.963	* 2.71 ±0.678
LS199 : Uranium (U)	µg/l	3.25	<2.00	2.51	2.56	<2.00	<2.00
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	3280	573	<5.00	<5.00	199	178
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
----------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 17E094069

Version du : 06/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Date de réception : 13/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SU_07	SU_07-F
	ESU	ESU
	11/10/2017	11/10/2017
	13/10/2017	14/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH		# 8.00 ±0.400
Température de mesure du pH	°C	20.6

LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration

	mg/l	* 2.5 ±0.38
--	------	-------------

LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)

	°F	* <2.00
--	----	---------

LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)

	°F	* 18.3 ±1.92
--	----	--------------

LS073 : Carbonates (CO3)

	mg CO3/l	* <24.0
--	----------	---------

LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)

	mg HCO3/l	* 175
--	-----------	-------

LS028 : Anhydride carbonique (CO2) agressif

	mg/l	0.00
--	------	------

LS030 : Anhydride carbonique (CO2) libre

	mg/l	3.58
--	------	------

LS029 : Anhydride carbonique (CO2) équilibré

	mg/l	3.58
--	------	------

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates	mg NO3/l	# <1.00
----------	----------	---------

Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20
----------------	------------	---------

LS02I : Chlorures (Cl)

	mg/l	* 8.54 ±2.562
--	------	---------------

LS02Z : Sulfates (SO4)

	mg/l	* 91.9 ±18.38
--	------	---------------

LS045 : Carbone Organique Total (COT)

	mg C/l	* 0.86 ±0.350
--	--------	---------------

LS081 : Fluorures (F)

	mg/l	* <0.5	* <0.5
--	------	--------	--------

Métaux

LS101 : Aluminium (Al) mg/l * <0.05 * <0.05

LS204 : Calcium (Ca) dissous mg/l * 61.1 ±18.33

LS109 : Fer (Fe) mg/l * 0.01 ±0.002 * <0.01

LS206 : Magnésium (Mg) dissous mg/l * 27.7 ±8.31

LS207 : Potassium (K) dissous mg/l * 1.37 ±0.548

LS208 : Sodium (Na) dissous mg/l * 6.75 ±2.362

LS146 : Thallium (Tl) mg/l <0.02 <0.02

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094069

Version du : 06/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Date de réception : 13/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007	008
PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
SU_07	SU_07-F
ESU	ESU
11/10/2017	11/10/2017
13/10/2017	14/10/2017

Métaux

LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	5.43 ±1.086	*	5.28 ±1.056
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	*	63.4 ±9.51	*	62.2 ±9.33
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS161 : Cobalt (Co)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	10.8 ±2.70	*	9.03 ±2.257
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l		4.27		4.71
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l		<5.00		<5.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		<1.00		<1.00
----------------------	------	--	-------	--	-------

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094069

Version du : 06/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Date de réception : 13/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008)	PAL17_BE_ESO_08 / PAL17_BE_ESO_08-F / PAL17_BE_ESU_04 / PAL17_BE_ESU_04-F / PAL17_BE_ESU_06 / PAL17_BE_ESU_06-F / PAL17_BE_ESU_07 / PAL17_BE_ESU_07-F /
Equilibre calco-carbonique : la nature de l'eau ne permet pas de calculer les anhydrides carboniques. Nous ne pouvons pas déterminer la classe d'agressivité.	(001)	PAL17_BE_ESO_08
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux par le client.	(002) (004) (006)	PAL17_BE_ESO_08-F / PAL17_BE_ESU_04-F / PAL17_BE_ESU_06-F /
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux.	(008)	PAL17_BE_ESU_07-F
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007)	PAL17_BE_ESO_08 / PAL17_BE_ESU_04 / PAL17_BE_ESU_06 / PAL17_BE_ESU_07 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007)	PAL17_BE_ESO_08 / PAL17_BE_ESU_04 / PAL17_BE_ESU_06 / PAL17_BE_ESU_07 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094069

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Version du : 06/11/2017

Date de réception : 13/10/2017



Aurélie Schaeffer

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E094069

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278307

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France	
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l		
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l		
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F		
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F		
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne				
LS028	Anhydride carbonique (CO2) agressif	Calcul - Calcul		mg/l		
LS029	Anhydride carbonique (CO2) équilibré			mg/l		
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l		
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l		
			0.2	mg N-NO3/l		
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l		
LS030	Anhydride carbonique (CO2) libre	Calcul - Calcul		mg/l		
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l		
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l		
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l		
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l		
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l		
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l		
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l		
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l		
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l		
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l		
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l		
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l		
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l		
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l		
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l		
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l		
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l		
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l		
LS199	Uranium (U)		2	µg/l		
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous			0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous	0.1		mg/l		
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l		

Annexe technique

Dossier N° : 17E094069

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278307

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS028	Anhydride carbonique (CO2) agressif	Calcul - Calcul		mg/l	
LS029	Anhydride carbonique (CO2) équilibré			mg/l	
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS030	Anhydride carbonique (CO2) libre	Calcul - Calcul		mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS161	Cobalt (Co)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E094069

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278307

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P01CE9095	100mL PE
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P01CE9103	100mL PE
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P04148363	250mL PE
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P04148391	250mL PE
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P06422741	1000mL PE
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P10BL3589	60mL PE stab. HNO3
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	P10BL3590	60mL PE stab. HNO3
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	V02411796	250mL verre
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	V07AL7894	120mL Verre stab. HCl
17E094069-003	PAL17_BE_ESU_04	11/10/2017	V09031031	250mL verre stab. H2SO4
17E094069-004	PAL17_BE_ESU_04-F	11/10/2017	P04148375	250mL PE
17E094069-004	PAL17_BE_ESU_04-F	11/10/2017	P10BL3998	60mL PE stab. HNO3
17E094069-004	PAL17_BE_ESU_04-F	11/10/2017	P10BL4014	60mL PE stab. HNO3
17E094069-004	PAL17_BE_ESU_04-F	11/10/2017	V02411820	250mL verre
17E094069-004	PAL17_BE_ESU_04-F	11/10/2017	V07AL7926	120mL Verre stab. HCl
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P01CE9117	100mL PE
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P01CE9121	100mL PE
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P04147890	250mL PE
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P04148379	250mL PE
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P06422686	1000mL PE
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P10BL3888	60mL PE stab. HNO3
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	P10BL3902	60mL PE stab. HNO3
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	V02412473	250mL verre
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	V07AL8252	120mL Verre stab. HCl
17E094069-005	PAL17_BE_ESU_06	11/10/2017	V09031029	250mL verre stab. H2SO4
17E094069-006	PAL17_BE_ESU_06-F	11/10/2017	P04147923	250mL PE
17E094069-006	PAL17_BE_ESU_06-F	11/10/2017	P10BL3624	60mL PE stab. HNO3
17E094069-006	PAL17_BE_ESU_06-F	11/10/2017	P10BL3638	60mL PE stab. HNO3
17E094069-006	PAL17_BE_ESU_06-F	11/10/2017	V02412149	250mL verre
17E094069-006	PAL17_BE_ESU_06-F	11/10/2017	V07AL8275	120mL Verre stab. HCl
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P01CE9120	100mL PE
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P01CE9123	100mL PE
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P04148353	250mL PE
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P04148402	250mL PE
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P06422747	1000mL PE
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P10BL3600	60mL PE stab. HNO3
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	P10BL3630	60mL PE stab. HNO3
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	V02411780	250mL verre
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	V07AL7912	120mL Verre stab. HCl
17E094069-007	PAL17_BE_ESU_07	11/10/2017	V09031070	250mL verre stab. H2SO4
17E094069-008	PAL17_BE_ESU_07-F	11/10/2017	P04148369	250mL PE
17E094069-008	PAL17_BE_ESU_07-F	11/10/2017	P10BL3584	60mL PE stab. HNO3
17E094069-008	PAL17_BE_ESU_07-F	11/10/2017	P10BL3641	60mL PE stab. HNO3
17E094069-008	PAL17_BE_ESU_07-F	11/10/2017	V02411812	250mL verre

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E094069

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-123580-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278307

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094069-008	PAL17_BE_ESU_07-F	11/10/2017	V07AL7902	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	P01CE9101	100mL PE
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	P01CE9111	100mL PE
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	P04147878	250mL PE
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	P04147884	250mL PE
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	P10BL4377	60mL PE stab. HNO3
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	P10BL4411	60mL PE stab. HNO3
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	V07AL8293	120mL Verre stab. HCl
17E094069-001	PAL17_BE_ESO_08	11/10/2017	V09031060	250mL verre stab. H2SO4
17E094069-002	PAL17_BE_ESO_08-F	11/10/2017	P10BL4360	60mL PE stab. HNO3
17E094069-002	PAL17_BE_ESO_08-F	11/10/2017	P10BL4373	60mL PE stab. HNO3

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Date de réception : 14/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_09
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL17_BE_ESO_09-F
003	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_05
004	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_05-F
005	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_13
006	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_13-F
007	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_16
008	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_16-F
009	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_01
010	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_01-F
011	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_17
012	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_17-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Date de réception : 14/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PAL17_BE_E SO_09 ESO	PAL17_BE_E SO_09-F ESO	PAL17_BE_E SU_05 ESU	PAL17_BE_E SU_05-F ESU	PAL17_BE_E SU_13 ESU	PAL17_BE_E SU_13-F ESU
Matrice :						
Date de prélèvement :	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017
Date de début d'analyse :	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	# 8.2 ±0.41		# 7.9 ±0.40		# 5.7 ±0.28	
Température de mesure du pH	°C 19.0		19.0		18.9	
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l # 11 ±2		# 23 ±3		# 50 ±8	
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F * <2.00		* <2.00		* <2.00	
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F * 16.8 ±1.77		* 13.1 ±1.43		* <2.00	
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l * <24.0		* <24.0		* 0.00	
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l * 156		* 112		* 0.00	
LS028 : Anhydride carbonique (CO2) agressif	mg/l 0.00		0.00		56.0	
LS030 : Anhydride carbonique (CO2) libre	mg/l 2.07		3.36		73.9	
LS029 : Anhydride carbonique (CO2) équilibré	mg/l 2.07		3.36		17.9	

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l # <1.00		# <1.00		# 83.2 ±29.12	
Azote nitrique	mg N-NO3/l # <0.20		# <0.20		# 18.78 ±6.573	
LS021 : Chlorures (Cl)	mg/l * 4.54 ±1.362		* 7.03 ±2.109		* 34.1 ±10.23	
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l * 200 ±40		* 56.7 ±11.34		* 898 ±180	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l * <0.5		* 0.61 ±0.278		* 1.1 ±0.42	
LS081 : Fluorures (F)	mg/l * <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l * <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 3.08 ±0.924	* 0.36 ±0.108
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l * 74.9 ±22.47		* 43.8 ±13.14		* 245 ±74	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l * 3.57 ±0.714	* <0.01	* 0.01 ±0.002	* <0.01	* 8.18 ±1.636	* 7.62 ±1.524
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l * 43.8 ±13.14		* 20.2 ±6.06		* 74.7 ±22.41	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l * 1.51 ±0.604		* 1.31 ±0.524		* 15.4 ±6.16	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l * 7.39 ±2.587		* 7.47 ±2.615		* 27.9 ±9.77	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l <0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.03

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Date de réception : 14/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SO_09	SO_09-F	SU_05	SU_05-F	SU_13	SU_13-F
	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017
	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017

Métaux

LSUW5 : Thallium dissous (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.48 ±0.144	* 0.30 ±0.090	* <0.20	* 0.21 ±0.063	* 0.61 ±0.183	* 0.56 ±0.168
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 9.14 ±1.828	* 3.33 ±0.666	* 8.31 ±1.662	* 7.83 ±1.566	* 16.7 ±3.34	* 2.19 ±0.438
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 25.8 ±3.87	* 23.5 ±3.52	* 41.0 ±6.15	* 41.4 ±6.21	* 13.4 ±2.01	* 13.6 ±2.04
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 37.5 ±7.50	* 38.5 ±7.70
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 98.8 ±19.76	* 96.0 ±19.20
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 309 ±77	* 305 ±76	* 3.93 ±0.983	* 13.7 ±3.42	* 15500 ±3875	* 59.0 ±14.75
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 3.5 ±0.88	* 3.3 ±0.83	* <2.00	* <2.00	* 345 ±86	* 360 ±90
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 4.71 ±1.178	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* 391 ±98	* 321 ±80
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	2.44	2.48	15.2	7.06
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	117	58.0	5.2	17.0	9450	10600
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
IX0DV : Thorium (Th) dissous	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
IX0DW : Uranium (U) dissous	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Date de réception : 14/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	PAL17_BE_E SU_16 ESU	PAL17_BE_E SU_16-F ESU	PAL17_BE_E SU_01 ESU	PAL17_BE_E SU_01-F ESU	PAL17_BE_E SU_17 ESU	PAL17_BE_E SU_17-F ESU
Matrice :						
Date de prélèvement :	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017
Date de début d'analyse :	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	# 8.2 ±0.41		# 8.5 ±0.43		# 7.9 ±0.40	# 8.00 ±0.400
Température de mesure du pH	°C 19.1		18.9		18.8	20.3
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l # <2.0		# <2.0		# <2.0	# <7.7
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F * <2.00		* <2.00		* <2.00	* <4.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F * 26.5 ±2.71		* 10.4 ±1.18		* 27.2 ±2.78	* 20.3 ±2.11
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l * <24.0		* <24.0		* <24.0	* <48.0
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l * 274		* 77.7		* 283	* 151
LS028 : Anhydride carbonique (CO2) agressif	mg/l 0.00		0.00		0.00	0.00
LS030 : Anhydride carbonique (CO2) libre	mg/l 3.34		0.66		6.83	3.96
LS029 : Anhydride carbonique (CO2) équilibré	mg/l 3.34		0.66		6.83	3.96

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l # <1.00		# <1.00		# <1.00	# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l # <0.20		# <0.20		# 0.21 ±0.074	# <0.20
LS021 : Chlorures (Cl)	mg/l * 5.36 ±1.608		* 6.80 ±2.040		* 7.22 ±2.166	* 7.15 ±2.145
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l * 26.3 ±5.26		* 42.4 ±8.48		* 65.3 ±13.06	* 66.9 ±13.38
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l * 0.86 ±0.350		* 0.51 ±0.252		* 0.56 ±0.265	* 1.1 ±0.42
LS081 : Fluorures (F)	mg/l * <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l * <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l * 63.5 ±19.05		* 34.7 ±10.41		* 102 ±31	* 102 ±31
LS109 : Fer (Fe)	mg/l * 0.02 ±0.004	* <0.01	* 0.01 ±0.002	* <0.01	* 0.01 ±0.002	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l * 36.3 ±10.89		* 15.7 ±4.71		* 24.1 ±7.23	* 14.2 ±4.26
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l * 0.64 ±0.256		* 1.14 ±0.456		* 1.39 ±0.556	* 1.40 ±0.560
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l * 3.12 ±1.092		* 7.01 ±2.454		* 4.64 ±1.624	* 4.62 ±1.617
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l <0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Date de réception : 14/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SU_16	SU_16-F	SU_01	SU_01-F	SU_17	SU_17-F
	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
Date de prélèvement :	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017	12/10/2017
Date de début d'analyse :	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017	14/10/2017	16/10/2017

Métaux

		007	008	009	010	011	012
LSUW5 : Thallium dissous (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.41 ±0.123	* 0.42 ±0.126	* 0.41 ±0.123	* 0.45 ±0.135	* 1.13 ±0.339	* 1.12 ±0.336
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 4.72 ±0.944	* 4.86 ±0.972	* 6.84 ±1.368	* 6.26 ±1.252	* 16.9 ±3.38	* 15.5 ±3.10
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 35.9 ±5.38	* 36.1 ±5.42	* 39.3 ±5.89	* 38.0 ±5.70	* 68.1 ±10.21	* 68.8 ±10.32
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.23 ±0.046	* <0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* <0.50	* 0.66 ±0.132	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 2.73 ±0.683	* 28.2 ±7.05	* 3.51 ±0.878	* 3.13 ±0.783	* 16.2 ±4.05	* 9.03 ±2.257
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 0.71 ±0.178	* 1.34 ±0.335	* <0.50	* <0.50	* 2.20 ±0.550	* 1.21 ±0.303
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	11.8	30.2	<5.00	<5.00	41.0	38.8
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

		007	008	009	010	011	012
IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
IX0DV : Thorium (Th) dissous	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1.0
IX0DW : Uranium (U) dissous	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* non mesuré

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

Version du : 16/11/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Date de réception : 14/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012)	PAL17_BE_ESO_09 / PAL17_BE_ESO_09-F / PAL17_BE_ESU_05 / PAL17_BE_ESU_05-F / PAL17_BE_ESU_13 / PAL17_BE_ESU_13-F / PAL17_BE_ESU_16 / PAL17_BE_ESU_16-F / PAL17_BE_ESU_01 / PAL17_BE_ESU_01-F / PAL17_BE_ESU_17 / PAL17_BE_ESU_17-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (012)	PAL17_BE_ESO_09 / PAL17_BE_ESU_05 / PAL17_BE_ESU_13 / PAL17_BE_ESU_16 / PAL17_BE_ESU_01 / PAL17_BE_ESU_17 / PAL17_BE_ESU_17-F /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (012)	PAL17_BE_ESO_09 / PAL17_BE_ESU_05 / PAL17_BE_ESU_13 / PAL17_BE_ESU_16 / PAL17_BE_ESU_01 / PAL17_BE_ESU_17 / PAL17_BE_ESU_17-F /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Version du : 16/11/2017

Date de réception : 14/10/2017



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278615

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
IX0DV	Thorium (Th) dissous	ICP/MS [après filtration] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	
IX0DW	Uranium (U) dissous		0.01	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS028	Anhydride carbonique (CO2) agressif	Calcul - Calcul		mg/l	
LS029	Anhydride carbonique (CO2) équilibré			mg/l	
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS030	Anhydride carbonique (CO2) libre	Calcul - Calcul		mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)		mg HCO3/l		
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS112	Zinc (Zn)		5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous	0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous	0.1		mg/l	

Annexe technique

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278615

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	
LSUW5	Thallium dissous (Tl)		0.02	mg/l	

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
IX0DV	Thorium (Th) dissous	ICP/MS [après filtration] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	
IX0DW	Uranium (U) dissous		0.01	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS028	Anhydride carbonique (CO2) agressif	Calcul - Calcul		mg/l	
LS029	Anhydride carbonique (CO2) équilibré			mg/l	
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS030	Anhydride carbonique (CO2) libre	Calcul - Calcul		mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	

Annexe technique

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278615

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	
LSUW5	Thallium dissous (Tl)		0.02	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278615

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P01CE9434	100mL PE
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P01CE9441	100mL PE
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P04147875	250mL PE
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P04148104	250mL PE
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P06422710	1000mL PE
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P10BL4356	60mL PE stab. HNO3
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	P10BL4362	60mL PE stab. HNO3
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	V02412190	250mL verre
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	V02412485	250mL verre
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	V07AL8263	120mL Verre stab. HCl
17E094556-003	PAL17_BE_ESU_05	12/10/2017	V09031035	250mL verre stab. H2SO4
17E094556-004	PAL17_BE_ESU_05-F	12/10/2017	P04147914	250mL PE
17E094556-004	PAL17_BE_ESU_05-F	12/10/2017	P10BL3607	60mL PE stab. HNO3
17E094556-004	PAL17_BE_ESU_05-F	12/10/2017	P10BL3622	60mL PE stab. HNO3
17E094556-004	PAL17_BE_ESU_05-F	12/10/2017	V02412179	250mL verre
17E094556-004	PAL17_BE_ESU_05-F	12/10/2017	V07AL8280	120mL Verre stab. HCl
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P01CE9116	100mL PE
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P01CE9126	100mL PE
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P04147924	250mL PE
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P04148378	250mL PE
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P06422687	1000mL PE
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P10BL3637	60mL PE stab. HNO3
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	P10BL3639	60mL PE stab. HNO3
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	V02412165	250mL verre
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	V02412481	250mL verre
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	V07AL8290	120mL Verre stab. HCl
17E094556-005	PAL17_BE_ESU_13	12/10/2017	V09031062	250mL verre stab. H2SO4
17E094556-006	PAL17_BE_ESU_13-F	12/10/2017	P04148360	250mL PE
17E094556-006	PAL17_BE_ESU_13-F	12/10/2017	P10BL3595	60mL PE stab. HNO3
17E094556-006	PAL17_BE_ESU_13-F	12/10/2017	P10BL3602	60mL PE stab. HNO3
17E094556-006	PAL17_BE_ESU_13-F	12/10/2017	V02411818	250mL verre
17E094556-006	PAL17_BE_ESU_13-F	12/10/2017	V07AL7914	120mL Verre stab. HCl
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P01CE9100	100mL PE
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P01CE9112	100mL PE
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P04148372	250mL PE
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P04148390	250mL PE
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P06422691	1000mL PE
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P10BL3597	60mL PE stab. HNO3
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	P10BL3613	60mL PE stab. HNO3
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	V02411802	250mL verre
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	V02411821	250mL verre
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	V07AL7934	120mL Verre stab. HCl
17E094556-007	PAL17_BE_ESU_16	12/10/2017	V09031037	250mL verre stab. H2SO4
17E094556-008	PAL17_BE_ESU_16-F	12/10/2017	P04147897	250mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278615

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094556-008	PAL17_BE_ESU_16-F	12/10/2017	P10BL3890	60mL PE stab. HNO3
17E094556-008	PAL17_BE_ESU_16-F	12/10/2017	P10BL3899	60mL PE stab. HNO3
17E094556-008	PAL17_BE_ESU_16-F	12/10/2017	V02412461	250mL verre
17E094556-008	PAL17_BE_ESU_16-F	12/10/2017	V07AL8274	120mL Verre stab. HCl
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P01CE9092	100mL PE
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P01CE9106	100mL PE
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P04147901	250mL PE
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P04148397	250mL PE
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P06422744	1000mL PE
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P10BL3852	60mL PE stab. HNO3
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	P10BL3858	60mL PE stab. HNO3
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	V02411813	250mL verre
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	V02412172	250mL verre
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	V07AL8289	120mL Verre stab. HCl
17E094556-009	PAL17_BE_ESU_01	12/10/2017	V09031032	250mL verre stab. H2SO4
17E094556-010	PAL17_BE_ESU_01-F	12/10/2017	P04147918	250mL PE
17E094556-010	PAL17_BE_ESU_01-F	12/10/2017	P10BL3863	60mL PE stab. HNO3
17E094556-010	PAL17_BE_ESU_01-F	12/10/2017	P10BL3895	60mL PE stab. HNO3
17E094556-010	PAL17_BE_ESU_01-F	12/10/2017	V02412164	250mL verre
17E094556-010	PAL17_BE_ESU_01-F	12/10/2017	V07AL8276	120mL Verre stab. HCl
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P01CE9435	100mL PE
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P01CE9442	100mL PE
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P04147919	250mL PE
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P04148092	250mL PE
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P06422705	1000mL PE
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P10BL3623	60mL PE stab. HNO3
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	P10BL3847	60mL PE stab. HNO3
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	V02412178	250mL verre
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	V02412191	250mL verre
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	V07AL8257	120mL Verre stab. HCl
17E094556-011	PAL17_BE_ESU_17	12/10/2017	V09031026	250mL verre stab. H2SO4
17E094556-012	PAL17_BE_ESU_17-F	12/10/2017	P04148376	250mL PE
17E094556-012	PAL17_BE_ESU_17-F	12/10/2017	P10BL3583	60mL PE stab. HNO3
17E094556-012	PAL17_BE_ESU_17-F	12/10/2017	P10BL3999	60mL PE stab. HNO3
17E094556-012	PAL17_BE_ESU_17-F	12/10/2017	V02411781	250mL verre
17E094556-012	PAL17_BE_ESU_17-F	12/10/2017	V07AL7892	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P01CE9436	100mL PE
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P01CE9443	100mL PE
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P04147889	250mL PE
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P04148093	250mL PE
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P06422711	1000mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E094556

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-128592-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-278615

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P10BL4357	60mL PE stab. HNO3
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	P10BL4370	60mL PE stab. HNO3
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	V02412493	250mL verre
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	V07AL8239	120mL Verre stab. HCl
17E094556-001	PAL17_BE_ESO_09	12/10/2017	V09031045	250mL verre stab. H2SO4
17E094556-002	PAL17_BE_ESO_09-F	12/10/2017	P04147898	250mL PE
17E094556-002	PAL17_BE_ESO_09-F	12/10/2017	P10BL3851	60mL PE stab. HNO3
17E094556-002	PAL17_BE_ESO_09-F	12/10/2017	P10BL3867	60mL PE stab. HNO3
17E094556-002	PAL17_BE_ESO_09-F	12/10/2017	V02412478	250mL verre
17E094556-002	PAL17_BE_ESO_09-F	12/10/2017	V07AL8283	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E095294

Version du : 27/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119988-01

Date de réception : 17/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_02
002	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_02-F
003	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_03
004	Eau de surface	(ESU)	PAL17_BE_ESU_03-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E095294

Version du : 27/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119988-01

Date de réception : 17/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004
	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E	PAL17_BE_E
	SU_02	SU_02-F	SU_03	SU_03-F
	ESU	ESU	ESU	ESU
Date de prélèvement :	13/10/2017	13/10/2017	13/10/2017	13/10/2017
Date de début d'analyse :	17/10/2017	17/10/2017	17/10/2017	17/10/2017

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH # 8.1 ±0.41

8.2 ±0.41

Température de mesure du pH °C

20.3

20.3

LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration

mg/l # <2.0

<2.0

LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)

°F * <2.00

* <2.00

LS020 : Titre Alcalimétrique

°F * 12.0 ±1.33

* 12.7 ±1.39

Complet (TAC)

LS073 : Carbonates (CO3) mg CO3/l

* <24.0

* <24.0

LS074 : Hydrogénocarbonates

mg HCO3/l * 97.1

* 106

(HCO3)

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates mg NO3/l # <1.00

<1.00

Azote nitrique mg N-NO3/l # <0.20

<0.20

LS02I : Chlorures (Cl)

mg/l * 9.00 ±2.700

* 7.99 ±2.397

LS02Z : Sulfates (SO4)

mg/l * 68.9 ±13.78

* 73.6 ±14.72

LS045 : Carbone Organique Total

mg C/l * 0.79 ±0.329

* 0.57 ±0.268

(COT)

LS081 : Fluorures (F)

mg/l * <0.5

* <0.5

* <0.5

* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)

mg/l * <0.05

* <0.05

* <0.05

* <0.05

LS204 : Calcium (Ca) dissous

mg/l * 50.0 ±15.00

* 50.0 ±15.00

LS109 : Fer (Fe)

mg/l * 0.05 ±0.010

* <0.01

* 0.01 ±0.002

* <0.01

LS206 : Magnésium (Mg) dissous

mg/l * 17.5 ±5.25

* 18.0 ±5.40

LS207 : Potassium (K) dissous

mg/l * 1.69 ±0.676

* 1.38 ±0.552

LS208 : Sodium (Na) dissous

mg/l * 9.54 ±3.339

* 9.28 ±3.248

LS146 : Thallium (Tl)

mg/l <0.02

<0.02

<0.02

<0.02

LS151 : Antimoine (Sb)

µg/l * 0.58 ±0.174

* 0.55 ±0.165

* 0.48 ±0.144

* 0.49 ±0.147

LS152 : Argent (Ag)

µg/l * <0.50

* <0.50

* <0.50

* <0.50

LS153 : Arsenic (As)

µg/l * 8.97 ±1.794

* 5.88 ±1.176

* 6.31 ±1.262

* 5.67 ±1.134

LS154 : Baryum (Ba)

µg/l * 62.8 ±9.42

* 57.8 ±8.67

* 45.2 ±6.78

* 45.5 ±6.83

LS158 : Cadmium (Cd)

µg/l * <0.20

* <0.20

* <0.20

* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E095294

Version du : 27/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119988-01

Date de réception : 17/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004
PAL17_BE_E SU_02 ESU	PAL17_BE_E SU_02-F ESU	PAL17_BE_E SU_03 ESU	PAL17_BE_E SU_03-F ESU
13/10/2017	13/10/2017	13/10/2017	13/10/2017
17/10/2017	17/10/2017	17/10/2017	17/10/2017

Métaux

DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	0.65 ±0.130	*	0.56 ±0.112	*	<0.50	*	<0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	9.03 ±2.257	*	3.18 ±0.795	*	4.48 ±1.120	*	3.43 ±0.858
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	0.90 ±0.225	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l		<2.00		<2.00		<2.00		<2.00
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l		<5.00		<5.00		<5.00		6.8
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		<1.00		<1.00		<1.00		<1.00
-----------------------------	------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004)	PAL17_BE_ESU_02 / PAL17_BE_ESU_02-F / PAL17_BE_ESU_03 / PAL17_BE_ESU_03-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003)	PAL17_BE_ESU_02 / PAL17_BE_ESU_03 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003)	PAL17_BE_ESU_02 / PAL17_BE_ESU_03 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E095294

Version du : 27/10/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119988-01

Date de réception : 17/10/2017

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Référence Commande : SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**Aurélie Schaeffer**

Coordonateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 17E095294

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119988-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-279344

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :		
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France		
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l			
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS		
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	Eurofins Analyse pour l'Environnement France		
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l			
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F			
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F			
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne					
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l			
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l			
			0.2	mg N-NO3/l			
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l			
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l			
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l			
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l			
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l			
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l			
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l			
LS112	Zinc (Zn)		5	µg/l			
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l			
LS146	Thallium (Tl)		ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02		mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l			
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l			
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l			
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l			
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l			
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l			
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l			
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l			
LS199	Uranium (U)		2	µg/l			
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1		mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous			0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous			0.1		mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l			

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E095294

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-119988-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-279344

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P01CE9124	100mL PE
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P01CE9125	100mL PE
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P04148351	250mL PE
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P04148377	250mL PE
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P06422689	1000mL PE
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P10BL3587	60mL PE stab. HNO3
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	P10BL3591	60mL PE stab. HNO3
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	V02411795	250mL verre
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	V02412457	250mL verre
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	V07AL7883	120mL Verre stab. HCl
17E095294-001	PAL17_BE_ESU_02	13/10/2017	V09031069	250mL verre stab. H2SO4
17E095294-002	PAL17_BE_ESU_02-F	13/10/2017	P04147915	250mL PE
17E095294-002	PAL17_BE_ESU_02-F	13/10/2017	P10BL3845	60mL PE stab. HNO3
17E095294-002	PAL17_BE_ESU_02-F	13/10/2017	P10BL3846	60mL PE stab. HNO3
17E095294-002	PAL17_BE_ESU_02-F	13/10/2017	V02412170	250mL verre
17E095294-002	PAL17_BE_ESU_02-F	13/10/2017	V07AL8281	120mL Verre stab. HCl
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P01CE9425	100mL PE
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P01CE9432	100mL PE
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P04148103	250mL PE
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P04148355	250mL PE
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P06422713	1000mL PE
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P10BL3601	60mL PE stab. HNO3
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	P10BL3629	60mL PE stab. HNO3
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	V02411811	250mL verre
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	V02412198	250mL verre
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	V07AL8271	120mL Verre stab. HCl
17E095294-003	PAL17_BE_ESU_03	13/10/2017	V09030979	250mL verre stab. H2SO4
17E095294-004	PAL17_BE_ESU_03-F	13/10/2017	P04147917	250mL PE
17E095294-004	PAL17_BE_ESU_03-F	13/10/2017	P10BL3848	60mL PE stab. HNO3
17E095294-004	PAL17_BE_ESU_03-F	13/10/2017	P10BL3862	60mL PE stab. HNO3
17E095294-004	PAL17_BE_ESU_03-F	13/10/2017	V02412155	250mL verre
17E095294-004	PAL17_BE_ESU_03-F	13/10/2017	V07AL8291	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_04
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_04-F
003	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_05
004	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_05-F
005	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_06
006	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_06-F
007	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_07
008	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_07-F
009	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_14
010	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_14-F
011	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_15
012	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_15-F
013	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_16
014	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_16-F
015	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_17
016	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_17-F
017	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESU_07
018	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESU_07-F
019	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESU_08
020	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESU_08-F
021	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESU_11
022	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESU_11-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_04	SO_04-F	SO_05	SO_05-F	SO_06	SO_06-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 8.1 ±0.41		# 7.7 ±0.39		# 7.7 ±0.39
pH						
Température de mesure du pH	°C	18.6		19.0		18.6
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 4.9 ±0.74		# <2.0		# 5.0 ±0.75
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* 22.9 ±2.36		* 35.5 ±3.59		* 9.2 ±1.08
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* 22.1 ±11.05		* 35.7 ±17.85		* 9.30 ±4.650
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0		* <24.0		* <24.0
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 231		* 384		* 63.1

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# 3.63 ±1.270		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# 0.82 ±0.287		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 6.03 ±1.809		* 9.86 ±2.958		* 5.43 ±1.629
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 85.5 ±17.10		* 44.3 ±8.86		* 176 ±35
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 0.96 ±0.380		* 0.8 ±0.33		* 0.62 ±0.281
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 0.17 ±0.051	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 64.6 ±19.38		* 79.4 ±23.82		* 59.7 ±17.91	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.58 ±0.116	* 0.02 ±0.004	* <0.01	* <0.01	* 0.20 ±0.040	* 0.05 ±0.010
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 42.9 ±12.87		* 53.6 ±16.08		* 34.6 ±10.38	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 1.08 ±0.432		* 2.80 ±1.120		* 2.31 ±0.924	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 3.44 ±1.204		* 7.28 ±2.548		* 5.33 ±1.865	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 6.55 ±1.638	* 5.74 ±1.435	* 0.64 ±0.160	* 0.63 ±0.158	* 0.34 ±0.085	* 0.34 ±0.085
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 1.08 ±0.324	* 1.02 ±0.306	* 0.28 ±0.084	* 0.27 ±0.081	* <0.20	* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_04	SO_04-F	SO_05	SO_05-F	SO_06	SO_06-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 2.32 ±0.464	* 0.64 ±0.128	* 0.60 ±0.120	* 0.57 ±0.114	* 0.92 ±0.184	* 0.48 ±0.096
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 61.7 ±9.26	* 59.4 ±8.91	* 69.4 ±10.41	* 64.9 ±9.73	* 47.8 ±7.17	* 46.2 ±6.93
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 20.6 ±4.12	* 16.7 ±3.34	* 2.78 ±0.556	* 2.32 ±0.464	* 2.08 ±0.416	* 1.95 ±0.390
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 3.66 ±0.732	* 1.46 ±0.292	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 25.2 ±6.30	* 24.0 ±6.00	* 2.17 ±0.543	* 1.87 ±0.468	* 16.8 ±4.20	* 11.4 ±2.85
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 12.5 ±3.13	* 12.7 ±3.17	* <2.00	* <2.00	* 2.0 ±0.50	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 44.6 ±11.15	* 3.26 ±0.815	* 13.8 ±3.45	* 12.4 ±3.10	* <0.50	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
----------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_07	SO_07-F	SO_14	SO_14-F	SO_15	SO_15-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 7.5 ±0.38	# 4.00 ±0.200	# 7.1 ±0.36
pH				
Température de mesure du pH	°C	18.6	18.4	19.3
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# <9.1	# 31 ±5	# 11 ±2
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* 30.3 ±3.08	* <2.00	* 23.5 ±2.42
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* 30.1 ±15.05	* <0.50	* 23.0 ±11.50
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0	* 0.00	* <24.0
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 321	* 0.00	* 238

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)		# <1.00	# <1.00	# <1.00
Nitrates	mg NO3/l			
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20	# <0.20	# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.82 ±1.746	* 5.23 ±1.569	* 6.48 ±1.944
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 241 ±48	* 258 ±52	* 2110 ±422
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 0.66 ±0.292	* 0.56 ±0.265	* 1.3 ±0.49
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* <0.05	* <0.05	* 1.85 ±0.555	* 1.14 ±0.342	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 145 ±44		* 42.2 ±12.66		* 342 ±103	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.52 ±0.104	* 0.08 ±0.016	* 33.7 ±6.74	* 16.6 ±3.32	* 0.15 ±0.030	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 56.8 ±17.04		* 30.2 ±9.06		* 390 ±117	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 1.07 ±0.428		* 1.68 ±0.672		* 2.58 ±1.032	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 3.97 ±1.389		* 6.35 ±2.223		* 3.36 ±1.176	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.83 ±0.208	* 0.78 ±0.195	* 1.22 ±0.305	* 1.29 ±0.323	* 21.3 ±5.33	* 19.5 ±4.88
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.27 ±0.081	* 0.24 ±0.072	* 0.42 ±0.126	* <0.20	* 1.71 ±0.513	* 1.22 ±0.366

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_07	SO_07-F	SO_14	SO_14-F	SO_15	SO_15-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 7.90 ±1.580	* 5.30 ±1.060	* 18.5 ±3.70	* 1.31 ±0.262	* 3.70 ±0.740	* 0.84 ±0.168
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 6.47 ±0.971	* 6.50 ±0.975	* 79.2 ±11.88	* 79.3 ±11.89	* 19.6 ±2.94	* 19.5 ±2.92
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 2.02 ±0.404	* 1.97 ±0.394	* 8.46 ±1.692	* 8.56 ±1.712	* 82.9 ±16.58	* 79.0 ±15.80
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* 1.41 ±0.423	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* 34.9 ±6.98	* 28.4 ±5.68	* 11.1 ±2.22	* 6.89 ±1.378
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 103 ±26	* 100 ±25	* 356 ±89	* 358 ±90	* 158 ±40	* 149 ±37
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 3.3 ±0.83	* 3.4 ±0.85	* 28.5 ±7.13	* 28.2 ±7.05	* 19.6 ±4.90	* 19.0 ±4.75
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 1.48 ±0.370	* <0.50	* 11.4 ±2.85	* 4.35 ±1.087	* 139 ±35	* 82.4 ±20.60
LS199 : Uranium (U)	µg/l	* <2.00	* <2.00	* 2.86	* 2.10	* 2.47	* 2.26
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	2.8	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-----	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_16	SO_16-F	SO_17	SO_17-F	SU_07	SU_07-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 3.2 ±0.16		# 2.6 ±0.13		# 8.00 ±0.400
pH						
Température de mesure du pH	°C	18.5		18.5		19.2
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 93 ±14		# 76 ±11		# <2.0
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* <2.00		* <2.00		* 4.6 ±0.73
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* <5.00		* <25.0		* 4.34 ±2.170
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00		* 0.00		* <24.0
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00		* 0.00		* 6.71

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# 3.68 ±1.288		# <1.00		# 1.94 ±0.679
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# 0.83 ±0.291		# <0.20		# 0.44 ±0.154
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.87 ±1.761		* 3.95 ±1.185		* 4.65 ±1.395
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 995 ±199		* 401 ±80		* 9.81 ±1.962
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.7 ±0.62		* 4.1 ±1.45		* 1.3 ±0.49
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 19.9 ±5.97	* 19.6 ±5.88	* 21.4 ±6.42	* 21.3 ±6.39	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 194 ±58		* 14.0 ±4.20		* 12.8 ±3.84	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 9.82 ±1.964	* 8.42 ±1.684	* 37.0 ±7.40	* 36.6 ±7.32	* 0.02 ±0.004	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 82.3 ±24.69		* 8.75 ±2.625		* 6.00 ±1.800	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 2.44 ±0.976		* 1.38 ±0.552		* 0.80 ±0.320	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 4.00 ±1.400		* 3.17 ±1.109		* 3.99 ±1.397	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 36.2 ±9.05	* 36.5 ±9.13	* 19.2 ±4.80	* 19.3 ±4.83	* <0.02	* <0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.68 ±0.204	* 0.44 ±0.132	* 3.09 ±0.927	* 2.60 ±0.780	* <0.20	* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_16	SO_16-F	SO_17	SO_17-F	SU_07	SU_07-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
Date de début d'analyse :	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50		
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	7.91 ±1.582	*	1.89 ±0.378	*	15.7 ±3.14	*	10.9 ±2.18	*	2.82 ±0.564	*	2.72 ±0.544
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	*	20.1 ±3.02	*	20.7 ±3.10	*	18.9 ±2.84	*	16.5 ±2.48	*	22.7 ±3.40	*	20.7 ±3.10
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	210 ±42	*	202 ±40	*	105 ±21	*	107 ±21	*	<0.20	*	<0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	3.57 ±1.071	*	3.54 ±1.062	*	5.14 ±1.542	*	4.68 ±1.404	*	<0.50	*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	541 ±108	*	549 ±110	*	305 ±61	*	291 ±58	*	<0.50	*	0.81 ±0.162
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	1250 ±313	*	1300 ±325	*	1980 ±495	*	1960 ±490	*	4.10 ±1.025	*	2.46 ±0.615
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	66.6 ±16.65	*	69.0 ±17.25	*	67.2 ±16.80	*	64.5 ±16.13	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	742 ±186	*	754 ±189	*	1640 ±410	*	1610 ±403	*	<0.50	*	<0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	*	4.87	*	4.67	*	4.22	*	4.17	*	<2.00	*	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		2.9		3.0		8.7		10.4		<1.00		<1.00
-----------------------------	------	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--	-------	--	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	019	020	021	022
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_08	SU_08-F	SU_11	SU_11-F
	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH				
pH		# 8.3 ±0.42		# 8.4 ±0.42
Température de mesure du pH	°C	19.0		19.1
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 4.4 ±0.66		# 2.6 ±0.39
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* 29.4 ±2.99		* 26.4 ±2.70
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* 29.7 ±14.85		* 26.1 ±13.05
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0		* <24.0
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 310		* 273

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)				
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.87 ±1.761		* 8.53 ±2.559
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 107 ±21		* 60.4 ±12.08
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 0.76 ±0.320		* 1.8 ±0.65
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* <0.05	* <0.05	* 0.05 ±0.015	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 111 ±33		* 84.5 ±25.35	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.05 ±0.010	* <0.01	* 0.27 ±0.054	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 38.5 ±11.55		* 28.5 ±8.55	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 0.65 ±0.260		* 1.02 ±0.408	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 3.72 ±1.302		* 3.98 ±1.393	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.21 ±0.053	* 0.18 ±0.045	* 0.06 ±0.015	* 0.03 ±0.008
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.21 ±0.063	* 0.23 ±0.069	* 0.33 ±0.099	* 0.34 ±0.102

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	019	020	021	022
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_08	SU_08-F	SU_11	SU_11-F
	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	1.46 ±0.292	*	1.19 ±0.238	*	0.68 ±0.136	*	0.33 ±0.066
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	*	6.00 ±0.900	*	7.10 ±1.065	*	25.1 ±3.77	*	24.8 ±3.72
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	0.51 ±0.102	*	0.46 ±0.092	*	0.54 ±0.108	*	0.35 ±0.070
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	<0.50	*	0.77 ±0.154	*	2.06 ±0.412	*	1.45 ±0.290
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	21.2 ±5.30	*	19.2 ±4.80	*	6.70 ±1.675	*	6.16 ±1.540
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	4.53 ±1.133	*	<0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	--	-------	-------	-------	-------

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016) (017) (018) (019) (020) (021) (022)	PAL18_HE_ESO_04 / PAL18_HE_ESO_04-F / PAL18_HE_ESO_05 / PAL18_HE_ESO_05-F / PAL18_HE_ESO_06 / PAL18_HE_ESO_06-F / PAL18_HE_ESO_07 / PAL18_HE_ESO_07-F / PAL18_HE_ESO_14 / PAL18_HE_ESO_14-F / PAL18_HE_ESO_15 / PAL18_HE_ESO_15-F / PAL18_HE_ESO_16 / PAL18_HE_ESO_16-F / PAL18_HE_ESO_17 / PAL18_HE_ESO_17-F / PAL18_HE_ESU_07 / PAL18_HE_ESU_07-F / PAL18_HE_ESU_08 / PAL18_HE_ESU_08-F / PAL18_HE_ESU_11 / PAL18_HE_ESU_11-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015) (017) (019) (021)	PAL18_HE_ESO_04 / PAL18_HE_ESO_05 / PAL18_HE_ESO_06 / PAL18_HE_ESO_07 / PAL18_HE_ESO_14 / PAL18_HE_ESO_15 / PAL18_HE_ESO_16 / PAL18_HE_ESO_17 / PAL18_HE_ESU_07 / PAL18_HE_ESU_08 / PAL18_HE_ESU_11 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015) (017) (019) (021)	PAL18_HE_ESO_04 / PAL18_HE_ESO_05 / PAL18_HE_ESO_06 / PAL18_HE_ESO_07 / PAL18_HE_ESO_14 / PAL18_HE_ESO_15 / PAL18_HE_ESO_16 / PAL18_HE_ESO_17 / PAL18_HE_ESU_07 / PAL18_HE_ESU_08 / PAL18_HE_ESU_11 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024841

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 16 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E024841

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325782

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	° f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous	0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous	0.1		mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024841

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325782

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	P01CK7904	100mL PE
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	P01CK7921	100mL PE
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	P02BT8140	120mL PE
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	P04199889	250mL PE
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	P06496976	1000mL PE
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	P10BP5657	60mL PE stab. HNO3
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	V02479432	250mL verre
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	V07AN5061	120mL Verre stab. HCl
18E024841-001	PAL18_HE_ESO_04	12/03/2018	V09041611	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-002	PAL18_HE_ESO_04-F	12/03/2018	P04199900	250mL PE
18E024841-002	PAL18_HE_ESO_04-F	12/03/2018	P10BP5665	60mL PE stab. HNO3
18E024841-002	PAL18_HE_ESO_04-F	12/03/2018	V02479139	250mL verre
18E024841-002	PAL18_HE_ESO_04-F	12/03/2018	V07AN5072	120mL Verre stab. HCl
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	P01CK7879	100mL PE
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	P01CK7887	100mL PE
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	P02BT8177	120mL PE
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	P04199877	250mL PE
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	P06497013	1000mL PE
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	P10BP5683	60mL PE stab. HNO3
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	V02479446	250mL verre
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	V07AN5082	120mL Verre stab. HCl
18E024841-003	PAL18_HE_ESO_05	12/03/2018	V09041630	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-004	PAL18_HE_ESO_05-F	12/03/2018	P04199910	250mL PE
18E024841-004	PAL18_HE_ESO_05-F	12/03/2018	P10BP5684	60mL PE stab. HNO3
18E024841-004	PAL18_HE_ESO_05-F	12/03/2018	V02479425	250mL verre
18E024841-004	PAL18_HE_ESO_05-F	12/03/2018	V07AN5094	120mL Verre stab. HCl
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	P01CK7863	100mL PE
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	P01CK7872	100mL PE
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	P02BT8120	120mL PE
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	P04199866	250mL PE
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	P06496972	1000mL PE
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	P10BP5661	60mL PE stab. HNO3
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	V02479439	250mL verre
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	V07AN5038	120mL Verre stab. HCl
18E024841-005	PAL18_HE_ESO_06	12/03/2018	V09041598	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-006	PAL18_HE_ESO_06-F	12/03/2018	P04199884	250mL PE
18E024841-006	PAL18_HE_ESO_06-F	12/03/2018	P10BP5649	60mL PE stab. HNO3
18E024841-006	PAL18_HE_ESO_06-F	12/03/2018	V02479150	250mL verre
18E024841-006	PAL18_HE_ESO_06-F	12/03/2018	V07AN5077	120mL Verre stab. HCl
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	P01CK7880	100mL PE
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	P01CK7888	100mL PE
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	P02BT8167	120mL PE
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	P04199865	250mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024841

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325782

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	P06496977	1000mL PE
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	P10BP5664	60mL PE stab. HNO3
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	V02479430	250mL verre
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	V07AN5069	120mL Verre stab. HCl
18E024841-007	PAL18_HE_ESO_07	12/03/2018	V09041593	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-008	PAL18_HE_ESO_07-F	12/03/2018	P04199908	250mL PE
18E024841-008	PAL18_HE_ESO_07-F	12/03/2018	P10BP5650	60mL PE stab. HNO3
18E024841-008	PAL18_HE_ESO_07-F	12/03/2018	V02479149	250mL verre
18E024841-008	PAL18_HE_ESO_07-F	12/03/2018	V07AN5093	120mL Verre stab. HCl
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	P01CK7864	100mL PE
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	P01CK7871	100mL PE
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	P02BT8206	120mL PE
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	P04199858	250mL PE
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	P06496975	1000mL PE
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	P10BP5662	60mL PE stab. HNO3
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	V02479455	250mL verre
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	V07AN5037	120mL Verre stab. HCl
18E024841-009	PAL18_HE_ESO_14	12/03/2018	V09041591	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-010	PAL18_HE_ESO_14-F	12/03/2018	P04199902	250mL PE
18E024841-010	PAL18_HE_ESO_14-F	12/03/2018	P10BP5643	60mL PE stab. HNO3
18E024841-010	PAL18_HE_ESO_14-F	12/03/2018	V02479427	250mL verre
18E024841-010	PAL18_HE_ESO_14-F	12/03/2018	V07AN5071	120mL Verre stab. HCl
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	P01CK7896	100mL PE
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	P01CK7897 V02479442	100mL PE
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	P02BT8128	120mL PE
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	P04199882	250mL PE
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	P06496971	1000mL PE
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	P10BP5678	60mL PE stab. HNO3
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	V07AN5091	120mL Verre stab. HCl
18E024841-011	PAL18_HE_ESO_15	12/03/2018	V09041605	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-012	PAL18_HE_ESO_15-F	12/03/2018	P04199883	250mL PE
18E024841-012	PAL18_HE_ESO_15-F	12/03/2018	P10BP5651	60mL PE stab. HNO3
18E024841-012	PAL18_HE_ESO_15-F	12/03/2018	V02479148	250mL verre
18E024841-012	PAL18_HE_ESO_15-F	12/03/2018	V07AN5064	120mL Verre stab. HCl
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	P01CK7833	100mL PE
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	P01CK7873	100mL PE
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	P02BT8117	120mL PE
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	P04199887	250mL PE
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	P06496960	1000mL PE
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	P10BP5674	60mL PE stab. HNO3
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	V02479451	250mL verre
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	V07AN5085	120mL Verre stab. HCl
18E024841-013	PAL18_HE_ESO_16	12/03/2018	V09041594	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-014	PAL18_HE_ESO_16-F	12/03/2018	P04199892	250mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024841

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325782

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024841-014	PAL18_HE_ESO_16-F	12/03/2018	P10BP5658	60mL PE stab. HNO3
18E024841-014	PAL18_HE_ESO_16-F	12/03/2018	V02479147	250mL verre
18E024841-014	PAL18_HE_ESO_16-F	12/03/2018	V07AN5086	120mL Verre stab. HCl
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	P01CK7810	100mL PE
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	P01CK7824	100mL PE
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	P02BT8170	120mL PE
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	P04199863	250mL PE
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	P06496963	1000mL PE
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	P10BP5663	60mL PE stab. HNO3
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	V02479436	250mL verre
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	V07AN5095	120mL Verre stab. HCl
18E024841-015	PAL18_HE_ESO_17	12/03/2018	V09041592	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-016	PAL18_HE_ESO_17-F	12/03/2018	P04200515	250mL PE
18E024841-016	PAL18_HE_ESO_17-F	12/03/2018	P10BU3880	60mL PE stab. HNO3
18E024841-016	PAL18_HE_ESO_17-F	12/03/2018	V02479115	250mL verre
18E024841-016	PAL18_HE_ESO_17-F	12/03/2018	V07AN6164	120mL Verre stab. HCl
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	P01CK7865	100mL PE
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	P01CK7867	100mL PE
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	P02BT8087	120mL PE
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	P04199895	250mL PE
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	P06496973	1000mL PE
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	P10BP5691	60mL PE stab. HNO3
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	V02479467	250mL verre
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	V07AN5073	120mL Verre stab. HCl
18E024841-017	PAL18_HE_ESU_07	12/03/2018	V09041600	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-018	PAL18_HE_ESU_07-F	12/03/2018	P04200028	250mL PE
18E024841-018	PAL18_HE_ESU_07-F	12/03/2018	P10BU3865	60mL PE stab. HNO3
18E024841-018	PAL18_HE_ESU_07-F	12/03/2018	V02479129	250mL verre
18E024841-018	PAL18_HE_ESU_07-F	12/03/2018	V07AN5059	120mL Verre stab. HCl
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	P01CK7862	100mL PE
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	P01CK7869	100mL PE
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	P02BT8093	120mL PE
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	P04200064	250mL PE
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	P06496987	1000mL PE
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	P10BP5652	60mL PE stab. HNO3
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	V02479459	250mL verre
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	V07AN5046	120mL Verre stab. HCl
18E024841-019	PAL18_HE_ESU_08	12/03/2018	V09041628	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-020	PAL18_HE_ESU_08-F	12/03/2018	P04200493	250mL PE
18E024841-020	PAL18_HE_ESU_08-F	12/03/2018	P10BU3883	60mL PE stab. HNO3
18E024841-020	PAL18_HE_ESU_08-F	12/03/2018	V02479124	250mL verre
18E024841-020	PAL18_HE_ESU_08-F	12/03/2018	V07AN6165	120mL Verre stab. HCl
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	P01CK7848	100mL PE
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	P01CK7866	100mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024841

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046180-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325782

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039

SAINT_FELIX

SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_bis

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	P02BT8108	120mL PE
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	P04199868	250mL PE
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	P06496965	1000mL PE
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	P10BP5634	60mL PE stab. HNO3
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	V02479438	250mL verre
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	V07AN5088	120mL Verre stab. HCl
18E024841-021	PAL18_HE_ESU_11	12/03/2018	V09041627	250mL verre stab. H2SO4
18E024841-022	PAL18_HE_ESU_11-F	12/03/2018	P04200501	250mL PE
18E024841-022	PAL18_HE_ESU_11-F	12/03/2018	P10BP5693	60mL PE stab. HNO3
18E024841-022	PAL18_HE_ESU_11-F	12/03/2018	V02479134	250mL verre
18E024841-022	PAL18_HE_ESU_11-F	12/03/2018	V07AN5050	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_01
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_01-F
003	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_02
004	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_02-F
005	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_03
006	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_03-F
007	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_10
008	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_10-F
009	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_11
010	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_11-F
011	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_12
012	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_12-F
013	Eau souterraine	(ESO)	PPAL18_HE_ESO_13
014	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_13-F
015	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_10
016	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_10-F
017	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_12
018	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_12-F
019	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_15
020	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_15-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_01	SO_01-F	SO_02	SO_02-F	SO_03	SO_03-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 3.2 ±0.16		# 5.1 ±0.26		# 3.00 ±0.150
pH						
Température de mesure du pH	°C	19.3		18.4		18.5
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# <2.0		# 5.7 ±0.86		# 130 ±20
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* <10.0		* <0.50		* <7.50
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00		* 0.00		* 0.00
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00		* 0.00		* 0.00

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# <1.00		# 2.48 ±0.868
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# <0.20		# 0.56 ±0.196
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.27 ±1.581		* 4.51 ±1.353		* 9.67 ±2.901
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 72.5 ±14.50		* 19.4 ±3.88		* 1540 ±308
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 0.85 ±0.347		* 3.1 ±1.10		* 2.7 ±0.96
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 4.96 ±1.488	* 4.92 ±1.476	* 0.30 ±0.090	* 0.22 ±0.066	* 18.3 ±5.49	* 17.9 ±5.37
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 1.9 ±0.57		* 4.0 ±1.20		* 255 ±77	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 7.62 ±1.524	* 7.59 ±1.518	* 1.25 ±0.250	* 0.89 ±0.178	* 347 ±69	* 319 ±64
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 0.96 ±0.288		* 1.79 ±0.537		* 76.7 ±23.01	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 3.68 ±1.472		* 1.11 ±0.444		* 9.63 ±3.852	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 4.16 ±1.456		* 2.83 ±0.991		* 7.52 ±2.632	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.09 ±0.023	* 0.07 ±0.018	* 0.09 ±0.023	* 0.09 ±0.023	* 9.27 ±2.317	* 9.34 ±2.335
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.78 ±0.234	* 0.81 ±0.243	* 0.87 ±0.261	* 0.70 ±0.210	* 16.9 ±5.07	* 4.14 ±1.242

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_01	SO_01-F	SO_02	SO_02-F	SO_03	SO_03-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	*	0.73 ±0.183	*	0.77 ±0.193	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	76.8 ±15.36	*	73.4 ±14.68	*	10.2 ±2.04	*	2.53 ±0.506	*	25400 ±5080	*	19600 ±3920
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	*	48.7 ±7.30	*	49.8 ±7.47	*	93.0 ±13.95	*	92.9 ±13.94	*	21.8 ±3.27	*	18.2 ±2.73
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	0.43 ±0.086	*	0.35 ±0.070	*	0.86 ±0.172	*	0.88 ±0.176	*	41.3 ±8.26	*	38.7 ±7.74
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	0.55 ±0.165	*	0.58 ±0.174	*	<0.50	*	<0.50	*	21.7 ±6.51	*	17.6 ±5.28
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	320 ±64	*	321 ±64	*	138 ±28	*	119 ±24	*	401 ±80	*	399 ±80
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	19.3 ±4.83	*	18.8 ±4.70	*	169 ±42	*	163 ±41	*	3110 ±778	*	3180 ±795
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	10.5 ±2.63	*	10.5 ±2.63	*	20.5 ±5.13	*	18.4 ±4.60	*	202 ±51	*	204 ±51
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	1130 ±283	*	1080 ±270	*	7.35 ±1.837	*	2.95 ±0.738	*	673 ±168	*	567 ±142
LS199 : Uranium (U)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	<2.00	*	8.22	*	7.78
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	15.5	10.7
IX0DV : Thorium (Th) dissous	µg/l	<1		<1	<1	12	8

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_10	SO_10-F	SO_11	SO_11-F	SO_12	SO_12-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 4.2 ±0.21		# 3.2 ±0.16		# 7.8 ±0.39
pH						
Température de mesure du pH	°C	19.2		19.2		19.0
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# <2.0		# <2.0		# 9.0 ±1.35
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* <2.00		* <2.00		* 8.3 ±1.00
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* <1.00		* <5.00		* 8.51 ±4.255
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00		* 0.00		* <24.0
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00		* 0.00		* 52.5

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# <1.00		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# <0.20		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 2.52 ±0.756		* 3.58 ±1.074		* 5.43 ±1.629
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 32.6 ±6.52		* 89.8 ±17.96		* 108 ±22
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l			* 2.0 ±0.72		* 1.0 ±0.39
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 2.66 ±0.798	* 2.68 ±0.804	* 7.67 ±2.301	* 7.67 ±2.301	* 0.15 ±0.045	* 0.08 ±0.024
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 3.9 ±1.17		* 4.1 ±1.23		* 38.9 ±11.67	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.08 ±0.016	* 0.06 ±0.012	* 5.66 ±1.132	* 5.56 ±1.112	* 0.11 ±0.022	* 0.02 ±0.004
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 1.58 ±0.474		* 1.60 ±0.480		* 24.5 ±7.35	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 1.35 ±0.540		* 0.89 ±0.356		* 1.69 ±0.676	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 2.40 ±0.840		* 2.43 ±0.851		* 3.20 ±1.120	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.10 ±0.025	* 0.10 ±0.025	* 0.24 ±0.060	* 0.24 ±0.060	* 1.05 ±0.263	* 1.02 ±0.255
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.47 ±0.141	* 0.54 ±0.162	* 1.40 ±0.420	* 1.44 ±0.432	* 0.83 ±0.249	* 0.79 ±0.237

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_10	SO_10-F	SO_11	SO_11-F	SO_12	SO_12-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* 1.34 ±0.335	* 1.39 ±0.348	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 4.66 ±0.932	* 1.49 ±0.298	* 19.0 ±3.80	* 17.0 ±3.40	* 4.76 ±0.952	* 3.09 ±0.618
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 85.1 ±12.77	* 84.8 ±12.72	* 51.7 ±7.75	* 54.4 ±8.16	* 40.8 ±6.12	* 40.9 ±6.13
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 1.19 ±0.238	* 1.18 ±0.236	* 2.88 ±0.576	* 3.20 ±0.640	* 9.14 ±1.828	* 9.10 ±1.820
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* 2.81 ±0.843	* 2.67 ±0.801	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 512 ±102	* 504 ±101	* 3240 ±648	* 3240 ±648	* 6.13 ±1.226	* 4.13 ±0.826
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 153 ±38	* 153 ±38	* 226 ±57	* 231 ±58	* 17.2 ±4.30	* 17.3 ±4.33
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 65.1 ±16.27	* 64.3 ±16.07	* 290 ±73	* 288 ±72	* 4.00 ±1.000	* 4.0 ±1.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 200 ±50	* 207 ±52	* 5.27 ±1.317	* 5.85 ±1.462	* 3.99 ±0.998	* 1.09 ±0.273
LS199 : Uranium (U)	µg/l	* <2.00	* <2.00	* 8.46	* 9.61	* <2.00	* <2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
IX0DV : Thorium (Th) dissous	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	PPAL18_HE_	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	ESO_13	SO_13-F	SU_10	SU_10-F	SU_12	SU_12-F
	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 2.6 ±0.13		# 8.4 ±0.42		# 7.7 ±0.39
pH						
Température de mesure du pH	°C	19.0		18.7		18.5
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 2.6 ±0.39		# 7.0 ±1.05		# 19 ±3
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* <2.00		* 19.3 ±2.01		* 3.00 ±0.640
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* <25.0		* 18.5 ±9.25		* 3.43 ±1.715
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00		* <24.0		* <12.0
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00		* 187		* 0.00

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)		# <1.00		# <1.00		# <1.00
Nitrates	mg NO3/l					
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# <0.20		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 7.50 ±2.250		* 7.55 ±2.265		* 6.20 ±1.860
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 645 ±129		* 81.9 ±16.38		* 83.2 ±16.64
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 3.4 ±1.20		* 2.1 ±0.76		* 3.0 ±1.07
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 52.0 ±15.60	* 50.6 ±15.18	* 0.27 ±0.081	* 0.08 ±0.024	* 0.99 ±0.297	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 41.0 ±12.30		* 79.1 ±23.73		* 24.9 ±7.47	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 65.6 ±13.12	* 65.5 ±13.10	* 2.38 ±0.476	* <0.01	* 7.17 ±1.434	* 0.06 ±0.012
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 11.2 ±3.36		* 22.2 ±6.66		* 15.9 ±4.77	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 0.79 ±0.316		* 1.44 ±0.576		* 1.01 ±0.404	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 4.67 ±1.635		* 4.23 ±1.480		* 3.67 ±1.285	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 13.8 ±3.45	* 15.1 ±3.77	* 0.29 ±0.073	* 0.06 ±0.015	* 0.03 ±0.008	* <0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 10.9 ±3.27	* 11.0 ±3.30	* 0.35 ±0.105	* 0.34 ±0.102	* 0.26 ±0.078	* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	PPAL18_HE_	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	ESO_13	SO_13-F	SU_10	SU_10-F	SU_12	SU_12-F
	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* 0.96 ±0.240	* 0.95 ±0.238	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 645 ±129	* 629 ±126	* 2.16 ±0.432	* 0.37 ±0.074	* 2.30 ±0.460	* 0.24 ±0.048
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 10.4 ±1.56	* 10.9 ±1.64	* 22.9 ±3.44	* 21.8 ±3.27	* 70.5 ±10.57	* 65.8 ±9.87
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 77.7 ±15.54	* 78.9 ±15.78	* 2.28 ±0.456	* 0.91 ±0.182	* 0.61 ±0.122	* 0.30 ±0.060
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* 6.86 ±2.058	* 7.21 ±2.163	* <0.50	* <0.50	* 0.92 ±0.276	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 479 ±96	* 490 ±98	* 9.47 ±1.894	* 4.81 ±0.962	* 7.66 ±1.532	* 1.37 ±0.274
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 2520 ±630	* 2470 ±618	* 31.5 ±7.88	* 28.8 ±7.20	* 101 ±25	* 99.9 ±24.98
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 181 ±45	* 186 ±47	* <2.00	* <2.00	* 3.7 ±0.93	* 3.3 ±0.83
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 422 ±106	* 432 ±108	* 22.2 ±5.55	* <0.50	* 61.0 ±15.25	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	10.1	10.4	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	8.5	8.6	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
IX0DV : Thorium (Th) dissous	µg/l	7	7	<1	<1	<1	<1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

019**020**

PAL18_HE_E PAL18_HE_E

SU_15 SU_15-F

ESU ESU

12/03/2018 12/03/2018

15/03/2018 15/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH # 8.1 ±0.41

Température de mesure du pH °C 18.9

LS002 : Matières en suspension

(MES) par filtration mg/l # <2.0

LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)

°F * <2.00

LS020 : Titre Alcalimétrique

Complet (TAC) °F * 24.8 ±2.54

JI020 : Titre Alcalimétrique

Complet (TAC) ° f * 24.4 ±12.20

LS073 : Carbonates (CO3)

mg CO3/l * <24.0

LS074 : Hydrogénocarbonates

(HCO3) mg HCO3/l * 254

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates mg NO3/l # <1.00

Azote nitrique mg N-NO3/l # 0.21 ±0.074

LS02I : Chlorures (Cl)

mg/l * 6.70 ±2.010

LS02Z : Sulfates (SO4)

mg/l * 15.0 ±3.00

LS045 : Carbone Organique Total

(COT) mg C/l * 1.4 ±0.52

LS081 : Fluorures (F)

mg/l * <0.5 * <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al) mg/l * <0.05 * <0.05

LS204 : Calcium (Ca) dissous mg/l * 85.8 ±25.74

LS109 : Fer (Fe) mg/l * <0.01 * <0.01

LS206 : Magnésium (Mg) dissous mg/l * 14.9 ±4.47

LS207 : Potassium (K) dissous mg/l * 0.72 ±0.288

LS208 : Sodium (Na) dissous mg/l * 4.23 ±1.480

LS146 : Thallium (Tl) mg/l <0.02 <0.02

LS111 : Zinc (Zn) mg/l * <0.02 * <0.02

LS151 : Antimoine (Sb) µg/l * <0.20 * <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	019	020
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_15	SU_15-F
	ESU	ESU
	12/03/2018	12/03/2018
	15/03/2018	15/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	0.20 ±0.040	*	<0.20
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	*	4.90 ±0.735	*	5.71 ±0.857
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	0.53 ±0.106	*	0.52 ±0.104
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	0.93 ±0.233	*	1.05 ±0.263
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		<1.00		<1.00
IX0DV : Thorium (Th) dissous	µg/l		<1		<1

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016) (017) (018) (019) (020)	PAL18_HE_ESO_01 / PAL18_HE_ESO_01-F / PAL18_HE_ESO_02 / PAL18_HE_ESO_02-F / PAL18_HE_ESO_03 / PAL18_HE_ESO_03-F / PAL18_HE_ESO_10 / PAL18_HE_ESO_10-F / PAL18_HE_ESO_11 / PAL18_HE_ESO_11-F / PAL18_HE_ESO_12 / PAL18_HE_ESO_12-F / PPAL18_HE_ESO_13 / PAL18_HE_ESO_13-F / PAL18_HE_ESU_10 / PAL18_HE_ESU_10-F / PAL18_HE_ESU_12 / PAL18_HE_ESU_12-F / PAL18_HE_ESU_15 / PAL18_HE_ESU_15-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015) (017) (019)	PAL18_HE_ESO_01 / PAL18_HE_ESO_02 / PAL18_HE_ESO_03 / PAL18_HE_ESO_10 / PAL18_HE_ESO_11 / PAL18_HE_ESO_12 / PPAL18_HE_ESO_13 / PAL18_HE_ESU_10 / PAL18_HE_ESU_12 / PAL18_HE_ESU_15 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015) (017) (019)	PAL18_HE_ESO_01 / PAL18_HE_ESO_02 / PAL18_HE_ESO_03 / PAL18_HE_ESO_10 / PAL18_HE_ESO_11 / PAL18_HE_ESO_12 / PPAL18_HE_ESO_13 / PAL18_HE_ESU_10 / PAL18_HE_ESU_12 / PAL18_HE_ESU_15 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E024871

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Date de réception : 15/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 17 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**Andrée Golfier**

Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E024871

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325285

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
IX0DV	Thorium (Th) dissous	ICP/MS [après filtration] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	° f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous			0.01	mg/l
LS207	Potassium (K) dissous			0.1	mg/l
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l	

Annexe technique

Dossier N° : 18E024871

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325285

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
IX0DV	Thorium (Th) dissous	ICP/MS [après filtration] - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	° f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024871

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325285

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	P01CK7847	100mL PE
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	P01CK7849	100mL PE
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	P02BT8126	120mL PE
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	P04199909	250mL PE
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	P06497017 n	1000mL PE
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	P10BP5635	60mL PE stab. HNO3
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	V02479435	250mL verre
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	V07AN5049	120mL Verre stab. HCl
18E024871-015	PAL18_HE_ESU_10	12/03/2018	V09041625	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-016	PAL18_HE_ESU_10-F	12/03/2018	P04200508	250mL PE
18E024871-016	PAL18_HE_ESU_10-F	12/03/2018	P10BP5640	60mL PE stab. HNO3
18E024871-016	PAL18_HE_ESU_10-F	12/03/2018	V02479142	250mL verre
18E024871-016	PAL18_HE_ESU_10-F	12/03/2018	V07AN6172	120mL Verre stab. HCl
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	P01CK7801	100mL PE
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	P01CK7811	100mL PE
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	P02BT8090	120mL PE
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	P04199871	250mL PE
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	P10BP5681	60mL PE stab. HNO3
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	V02479426	250mL verre
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	V07AN5065	120mL Verre stab. HCl
18E024871-017	PAL18_HE_ESU_12	12/03/2018	V09041626	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-018	PAL18_HE_ESU_12-F	12/03/2018	P04200044	250mL PE
18E024871-018	PAL18_HE_ESU_12-F	12/03/2018	P10BP5638	60mL PE stab. HNO3
18E024871-018	PAL18_HE_ESU_12-F	12/03/2018	V02479143	250mL verre
18E024871-018	PAL18_HE_ESU_12-F	12/03/2018	V07AN6158	120mL Verre stab. HCl
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	P01CK7816	100mL PE
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	P01CK7840	100mL PE
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	P02BT8095	120mL PE
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	P04199879	250mL PE
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	P06496966	1000mL PE
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	P10BP5682	60mL PE stab. HNO3
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	V02479423	250mL verre
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	V07AN5089	120mL Verre stab. HCl
18E024871-019	PAL18_HE_ESU_15	12/03/2018	V09041602	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-020	PAL18_HE_ESU_15-F	12/03/2018	P04200510	250mL PE
18E024871-020	PAL18_HE_ESU_15-F	12/03/2018	P10BU3857	60mL PE stab. HNO3
18E024871-020	PAL18_HE_ESU_15-F	12/03/2018	V02479136	250mL verre
18E024871-020	PAL18_HE_ESU_15-F	12/03/2018	V07AN6150	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	P01CK7874	100mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024871

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325285

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	P01CK7881	100mL PE
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	P02BT8186	120mL PE
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	P04199903	250mL PE
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	P06496970	1000mL PE
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	P10BP5690	60mL PE stab. HNO3
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	V02479466	250mL verre
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	V07AN5058	120mL Verre stab. HCl
18E024871-001	PAL18_HE_ESO_01	12/03/2018	V09041607	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-002	PAL18_HE_ESO_01-F	12/03/2018	P04200507	250mL PE
18E024871-002	PAL18_HE_ESO_01-F	12/03/2018	P10BU3875	60mL PE stab. HNO3
18E024871-002	PAL18_HE_ESO_01-F	12/03/2018	V02479121	250mL verre
18E024871-002	PAL18_HE_ESO_01-F	12/03/2018	V07AN6151	120mL Verre stab. HCl
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	P01CK7815	100mL PE
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	P01CK7839	100mL PE
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	P02BT8137	120mL PE
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	P04199864	250mL PE
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	P06496969	1000mL PE
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	P10BP5685	60mL PE stab. HNO3
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	V02479431	250mL verre
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	V07AN5070	120mL Verre stab. HCl
18E024871-003	PAL18_HE_ESO_02	12/03/2018	V09041613	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-004	PAL18_HE_ESO_02-F	12/03/2018	P04200506	250mL PE
18E024871-004	PAL18_HE_ESO_02-F	12/03/2018	P10BU3882	60mL PE stab. HNO3
18E024871-004	PAL18_HE_ESO_02-F	12/03/2018	V02479137	250mL verre
18E024871-004	PAL18_HE_ESO_02-F	12/03/2018	V07AN6175	120mL Verre stab. HCl
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	P01CK7914	100mL PE
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	P01CK7915	100mL PE
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	P02BT8221	120mL PE
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	P04199897	250mL PE
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	P06497007	1000mL PE
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	P10BP5653	60mL PE stab. HNO3
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	V02479445	250mL verre
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	V07AN5060	120mL Verre stab. HCl
18E024871-005	PAL18_HE_ESO_03	12/03/2018	V09041632	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-006	PAL18_HE_ESO_03-F	12/03/2018	k P10BU3863	Flaconnage non reconnu
18E024871-006	PAL18_HE_ESO_03-F	12/03/2018	P04200499	250mL PE
18E024871-006	PAL18_HE_ESO_03-F	12/03/2018	V02479114	250mL verre
18E024871-006	PAL18_HE_ESO_03-F	12/03/2018	V07AN6168	120mL Verre stab. HCl
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	P01CK7808	100mL PE
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	P01CK7831	100mL PE
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	P02BT8183	120mL PE
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	P04199875	250mL PE
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	P06496968	1000mL PE
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	P10BP5689	60mL PE stab. HNO3

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024871

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325285

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	V02479452	250mL verre
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	V07AN5087	120mL Verre stab. HCl
18E024871-007	PAL18_HE_ESO_10	12/03/2018	V09041606	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-008	PAL18_HE_ESO_10-F	12/03/2018	P04200522s	250mL PE
18E024871-008	PAL18_HE_ESO_10-F	12/03/2018	P10BU3876	60mL PE stab. HNO3
18E024871-008	PAL18_HE_ESO_10-F	12/03/2018	V02479118	250mL verre
18E024871-008	PAL18_HE_ESO_10-F	12/03/2018	V07AN6130	120mL Verre stab. HCl
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	P01CK7825	100mL PE
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	P01CK7832	100mL PE
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	P02BT8158	120mL PE
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	P04199881	250mL PE
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	P06496964	1000mL PE
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	P10BP5673	60mL PE stab. HNO3
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	V02479454	250mL verre
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	V07AN5074	120mL Verre stab. HCl
18E024871-009	PAL18_HE_ESO_11	12/03/2018	V09041614	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-010	PAL18_HE_ESO_11-F	12/03/2018	P04200543	250mL PE
18E024871-010	PAL18_HE_ESO_11-F	12/03/2018	P10BU3851	60mL PE stab. HNO3
18E024871-010	PAL18_HE_ESO_11-F	12/03/2018	V02479130	250mL verre
18E024871-010	PAL18_HE_ESO_11-F	12/03/2018	V07AN6174	120mL Verre stab. HCl
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	P01CK7900	100mL PE
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	P01CK7907	100mL PE
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	P02BT8209	120mL PE
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	P04199861	250mL PE
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	P06497016	1000mL PE
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	P10BP5647	60mL PE stab. HNO3
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	V02479449	250mL verre
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	V07AN5045	120mL Verre stab. HCl
18E024871-011	PAL18_HE_ESO_12	12/03/2018	V09041624	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-012	PAL18_HE_ESO_12-F	12/03/2018	P04200530	250mL PE
18E024871-012	PAL18_HE_ESO_12-F	12/03/2018	P10BU3859	60mL PE stab. HNO3
18E024871-012	PAL18_HE_ESO_12-F	12/03/2018	V02479119	250mL verre
18E024871-012	PAL18_HE_ESO_12-F	12/03/2018	V07AN6149	120mL Verre stab. HCl
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	P01CK7901	100mL PE
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	P01CK7916	100mL PE
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	P02BT8086	120mL PE
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	P04199869	250mL PE
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	P06497005	1000mL PE
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	V02479444	250mL verre
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	V07AN5090	120mL Verre stab. HCl
18E024871-013	PPAL18_HE_ESO_13	12/03/2018	V09041623	250mL verre stab. H2SO4
18E024871-014	PAL18_HE_ESO_13-F	12/03/2018	P04200496	250mL PE
18E024871-014	PAL18_HE_ESO_13-F	12/03/2018	P10BU3862	60mL PE stab. HNO3
18E024871-014	PAL18_HE_ESO_13-F	12/03/2018	V02479128	250mL verre

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E024871

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044328-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-325285

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039

SAINT_FELIX

SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E024871-014	PAL18_HE_ESO_13-F	12/03/2018	V07AN6120	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_08
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_08-F
003	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_09
004	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_09-F
005	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_18
006	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_18-F
007	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_19
008	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_19-F
009	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_20
010	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_20-F
011	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_21
012	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_21-F
013	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_06
014	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_06-F
015	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_13
016	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_13-F
017	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_16
018	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_16-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_08	SO_08-F	SO_09	SO_09-F	SO_18	SO_18-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 2.3 ±0.12		# 8.2 ±0.41		# 7.2 ±0.36
pH						
Température de mesure du pH	°C	17.9		18.0		17.9
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 3.0 ±0.45		# 15 ±2		# <2.0
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	# <2.00		# <2.00		# <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	# <2.00		# 15.6 ±1.66		# 2.3 ±0.61
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* <100		* 15.9 ±7.95		* 2.24 ±1.120
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00		* <24.0		* <3.96
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00		* 141		* 0.00

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# <1.00		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# <0.20		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 7.74 ±2.322		* 4.45 ±1.335		* 5.76 ±1.728
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 3830 ±766		* 177 ±35		* 14.9 ±2.98
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.1 ±0.42		* <0.5		* 3.2 ±1.13
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 38.2 ±11.46	* 38.8 ±11.64	* 0.11 ±0.033	* <0.05	* 0.05 ±0.015	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 281 ±84		* 66.2 ±19.86		* 11.8 ±3.54	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 231 ±46	* 227 ±45	* 5.27 ±1.054	* 0.84 ±0.168	* 0.02 ±0.004	* 0.02 ±0.004
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 363 ±109		* 36.8 ±11.04		* 2.71 ±0.813	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 6.69 ±2.676		* 1.52 ±0.608		* 1.02 ±0.408	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 5.05 ±1.768		* 6.40 ±2.240		* 3.42 ±1.197	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 8.50 ±2.125	* 8.50 ±2.125	* 0.13 ±0.033	* 0.08 ±0.020	* <0.02	* <0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.37 ±0.111	* 0.31 ±0.093	* 1.18 ±0.354	* 0.58 ±0.174	* <0.20	* <0.20

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_08	SO_08-F	SO_09	SO_09-F	SO_18	SO_18-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 6.75 ±1.350	* 6.76 ±1.352	* 17.2 ±3.44	* 4.17 ±0.834	* 0.59 ±0.118	* 0.55 ±0.110
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 1.72 ±0.258	* 2.27 ±0.341	* 29.7 ±4.46	* 27.0 ±4.05	* 102 ±15	* 93.9 ±14.09
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 58.6 ±11.72	* 59.1 ±11.82	* 0.37 ±0.074	* <0.20	* <0.20	* <0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* 27.0 ±8.10	* 26.5 ±7.95	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 1300 ±260	* 1280 ±256	* 0.65 ±0.130	* <0.50	* <0.50	* 0.64 ±0.128
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 3300 ±825	* 3350 ±838	* 422 ±106	* 403 ±101	* 7.10 ±1.775	* 7.04 ±1.760
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 115 ±29	* 112 ±28	* 4.5 ±1.13	* 4.1 ±1.02	* <2.00	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 41.5 ±10.38	* 40.6 ±10.15	* 20.3 ±5.08	* <0.50	* <0.50	* 1.26 ±0.315
LS199 : Uranium (U)	µg/l	6.25	6.22	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.55 ±0.165	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	20.3	16.4	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
----------------------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_19	SO_19-F	SO_20	SO_20-F	SO_21	SO_21-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 2.2 ±0.11		# 7.9 ±0.40		# 7.7 ±0.39
pH						
Température de mesure du pH	°C	17.9		17.7		17.8
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# <2.0		# <2.0		# 12 ±2
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	# <2.00		# <2.00		# <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	# <2.00		# 23.5 ±2.42		# 24.8 ±2.54
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* <22.5		* 22.4 ±11.20		* 25.4 ±12.70
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* 0.00		* <24.0		* <24.0
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 0.00		* 238		* 254

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <4.43		# <1.00		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <1.00		# <0.20		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 4.99 ±1.497		* 6.60 ±1.980		* 7.50 ±2.250
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 1740 ±348		* 69.9 ±13.98		* 283 ±57
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 3.0 ±1.07		* 0.83 ±0.341		* <0.5
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 38.9 ±11.67	* 39.6 ±11.88	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 66.2 ±19.86		* 59.5 ±17.85		* 116 ±35	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 501 ±100	* 509 ±102	* 0.01 ±0.002	* 0.04 ±0.008	* 5.26 ±1.052	* 0.13 ±0.026
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 47.4 ±14.22		* 37.7 ±11.31		* 65.0 ±19.50	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 0.80 ±0.320		* 0.38 ±0.152		* 0.18 ±0.072	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 3.14 ±1.099		* 3.79 ±1.327		* 4.38 ±1.533	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.81 ±0.203	* 0.80 ±0.200	* <0.02	* <0.02	* 6.83 ±1.708	* 5.84 ±1.460
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.57 ±0.171	* 0.37 ±0.111	* <0.20	* <0.20	* 5.78 ±1.734	* 5.13 ±1.539

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_19	SO_19-F	SO_20	SO_20-F	SO_21	SO_21-F
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* 3.67 ±0.918	* 3.09 ±0.773	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 46.6 ±9.32	* 31.8 ±6.36	* 0.42 ±0.084	* 0.50 ±0.100	* 16.3 ±3.26	* 0.37 ±0.074
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 10.8 ±1.62	* 9.74 ±1.461	* 123 ±18	* 129 ±19	* 6.65 ±0.998	* 6.46 ±0.969
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 14.1 ±2.82	* 14.7 ±2.94	* <0.20	* <0.20	* 20.7 ±4.14	* 17.5 ±3.50
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* 44.9 ±13.47	* 44.5 ±13.35	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 297 ±59	* 298 ±60	* <0.50	* <0.50	* 57.0 ±11.40	* 10.3 ±2.06
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 2720 ±680	* 2870 ±718	* <0.50	* 1.75 ±0.438	* 149 ±37	* 150 ±38
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 114 ±29	* 117 ±29	* <2.00	* <2.00	* 17.6 ±4.40	* 16.6 ±4.15
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 335 ±84	* 345 ±86	* 0.50 ±0.125	* <0.50	* 11.7 ±2.92	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	14.0	14.3	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	30.4	35.9	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
----------------------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_06	SU_06-F	SU_13	SU_13-F	SU_16	SU_16-F
	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH		# 8.5 ±0.43		# 3.3 ±0.17		# 8.5 ±0.43
pH						
Température de mesure du pH	°C	17.8		18.0		16.4
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# <2.0		# 45 ±7		# <2.0
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	# <2.00		# <2.00		# <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	# 28.1 ±2.87		# <2.00		# 22.7 ±2.34
JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* 26.1 ±13.05		* <7.50		* 23.5 ±11.75
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0		* 0.00		* <24.0
LS074 : Hydrogencarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 294		* 0.00		* 228

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# 1.74 ±0.609		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# 0.39 ±0.137		# <0.20
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 5.34 ±1.602		* 7.08 ±2.124		* 4.61 ±1.383
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 43.2 ±8.64		* 394 ±79		* 14.6 ±2.92
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.1 ±0.42		* 2.0 ±0.72		* 1.4 ±0.52
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* <0.05	* <0.05	* 10.2 ±3.06	* 9.94 ±2.982	* <0.05	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 80.3 ±24.09		* 79.6 ±23.88		* 71.3 ±21.39	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.02 ±0.004	* <0.01	* 30.2 ±6.04	* 18.5 ±3.70	* <0.01	* 0.01 ±0.002
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 29.8 ±8.94		* 19.7 ±5.91		* 20.7 ±6.21	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 0.53 ±0.212		* 2.45 ±0.980		* 0.44 ±0.176	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 3.20 ±1.120		* 4.98 ±1.743		* 2.84 ±0.994	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.39 ±0.098	* 0.35 ±0.088	* 5.45 ±1.363	* 5.73 ±1.433	* 0.02 ±0.005	* 0.03 ±0.008
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* 0.40 ±0.120	* 0.39 ±0.117	* 3.31 ±0.993	* 1.05 ±0.315	* <0.20	* 0.22 ±0.066

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_06	SU_06-F	SU_13	SU_13-F	SU_16	SU_16-F
	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018
16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	16/03/2018	17/03/2018	17/03/2018

Métaux

LS152 : Argent (Ag)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50		
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	1.24 ±0.248	*	1.19 ±0.238	*	1480 ±296	*	264 ±53	*	1.01 ±0.202	*	0.90 ±0.180
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	*	23.5 ±3.52	*	22.8 ±3.42	*	53.0 ±7.95	*	52.8 ±7.92	*	8.41 ±1.262	*	8.48 ±1.272
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	3.15 ±0.630	*	2.82 ±0.564	*	28.3 ±5.66	*	28.3 ±5.66	*	<0.20	*	<0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	2.85 ±0.855	*	1.86 ±0.558	*	<0.50	*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	*	2.59 ±0.518	*	2.60 ±0.520	*	153 ±31	*	134 ±27	*	<0.50	*	0.82 ±0.164
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	*	5.10 ±1.275	*	5.08 ±1.270	*	1540 ±385	*	1520 ±380	*	1.64 ±0.410	*	2.25 ±0.563
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	77.2 ±19.30	*	75.6 ±18.90	*	<2.00	*	<2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	6.57 ±1.643	*	4.13 ±1.032	*	338 ±85	*	277 ±69	*	0.53 ±0.133	*	0.53 ±0.133
LS199 : Uranium (U)	µg/l	*	<2.00	*	<2.00	*	2.79	*	2.69	*	<2.00	*	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l		<1.00	<1.00	2.1	1.2	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	--	-------	-------	-----	-----	-------	-------

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016) (017) (018)	PAL18_HE_ESO_08 / PAL18_HE_ESO_08-F / PAL18_HE_ESO_09 / PAL18_HE_ESO_09-F / PAL18_HE_ESO_18 / PAL18_HE_ESO_18-F / PAL18_HE_ESO_19 / PAL18_HE_ESO_19-F / PAL18_HE_ESO_20 / PAL18_HE_ESO_20-F / PAL18_HE_ESO_21 / PAL18_HE_ESO_21-F / PAL18_HE_ESU_06 / PAL18_HE_ESU_06-F / PAL18_HE_ESU_13 / PAL18_HE_ESU_13-F / PAL18_HE_ESU_16 / PAL18_HE_ESU_16-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015) (017)	PAL18_HE_ESO_08 / PAL18_HE_ESO_09 / PAL18_HE_ESO_18 / PAL18_HE_ESO_19 / PAL18_HE_ESO_20 / PAL18_HE_ESO_21 / PAL18_HE_ESU_06 / PAL18_HE_ESU_13 / PAL18_HE_ESU_16 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009) (011) (013) (015) (017)	PAL18_HE_ESO_08 / PAL18_HE_ESO_09 / PAL18_HE_ESO_18 / PAL18_HE_ESO_19 / PAL18_HE_ESO_20 / PAL18_HE_ESO_21 / PAL18_HE_ESU_06 / PAL18_HE_ESU_13 / PAL18_HE_ESU_16 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E025599

Version du : 10/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Date de réception : 16/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Référence Commande : 2018/039

SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 14 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E025599

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326272

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	° f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous	0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous	0.1		mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l	

Annexe technique

Dossier N° : 18E025599

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326272

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	°f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E025599

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326272

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	P01CK7876	100mL PE
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	P01CK7883	100mL PE
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	P02BT8211	120mL PE
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	P04199894	250mL PE
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	P06497009	1000mL PE
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	P10BU3838	60mL PE stab. HNO3
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	V02479868	250mL verre
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	V07AN6134	120mL Verre stab. HCl
18E025599-013	PAL18_HE_ESU_06	14/03/2018	V09041635	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-014	PAL18_HE_ESU_06-F	14/03/2018	P04200542	250mL PE
18E025599-014	PAL18_HE_ESU_06-F	14/03/2018	P10BU3866	60mL PE stab. HNO3
18E025599-014	PAL18_HE_ESU_06-F	14/03/2018	V02479132	250mL verre
18E025599-014	PAL18_HE_ESU_06-F	14/03/2018	V07AN6143	120mL Verre stab. HCl
18E025599-015	PAL18_HE_ESU_13	14/03/2018	P01CK7882	100mL PE
18E025599-015	PAL18_HE_ESU_13	14/03/2018	P01CK7889	100mL PE
18E025599-015	PAL18_HE_ESU_13	14/03/2018	P06496974 : P04199888 : P02BT8153	:1000mL PE
18E025599-015	PAL18_HE_ESU_13	14/03/2018	V02479456	250mL verre
18E025599-015	PAL18_HE_ESU_13	14/03/2018	V09041599	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-016	PAL18_HE_ESU_13-F	14/03/2018	P04200063	250mL PE
18E025599-016	PAL18_HE_ESU_13-F	14/03/2018	P10BU3878	60mL PE stab. HNO3
18E025599-016	PAL18_HE_ESU_13-F	14/03/2018	V02479131	250mL verre
18E025599-016	PAL18_HE_ESU_13-F	14/03/2018	V07AN6141	120mL Verre stab. HCl
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	P01CK7812	100mL PE
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	P01CK7827	100mL PE
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	P02BT8101	120mL PE
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	P04199859	250mL PE
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	P06496958	1000mL PE
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	P10BP5680	60mL PE stab. HNO3
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	V02479437	250mL verre
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	V07AN5066	120mL Verre stab. HCl
18E025599-017	PAL18_HE_ESU_16	14/03/2018	V09041619	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-018	PAL18_HE_ESU_16-F	14/03/2018	P04200529	250mL PE
18E025599-018	PAL18_HE_ESU_16-F	14/03/2018	P10BP5668	60mL PE stab. HNO3
18E025599-018	PAL18_HE_ESU_16-F	14/03/2018	V02479125	250mL verre
18E025599-018	PAL18_HE_ESU_16-F	14/03/2018	V07AN6128	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	P01CK7809	100mL PE
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	P01CK7817	100mL PE
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	P02BT8125	120mL PE
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	P04199880	250mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E025599

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326272

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	P06496959	1000mL PE
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	P10BP5688	60mL PE stab. HNO3
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	V02479424	250mL verre
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	V07AN5057	120mL Verre stab. HCl
18E025599-001	PAL18_HE_ESO_08	14/03/2018	V09041620	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-002	PAL18_HE_ESO_08-F	14/03/2018	P04200518	250mL PE
18E025599-002	PAL18_HE_ESO_08-F	14/03/2018	P10BU3877	60mL PE stab. HNO3
18E025599-002	PAL18_HE_ESO_08-F	14/03/2018	V02479122	250mL verre
18E025599-002	PAL18_HE_ESO_08-F	14/03/2018	V07AN6124	120mL Verre stab. HCl
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	P01CK7803	100mL PE
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	P01CK7818	100mL PE
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	P02BT8077	120mL PE
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	P04199872	250mL PE
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	P06496956	1000mL PE
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	V02479465	250mL verre
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	V07AN5078	120mL Verre stab. HCl
18E025599-003	PAL18_HE_ESO_09	14/03/2018	V09041615	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-004	PAL18_HE_ESO_09-F	14/03/2018	P04200503	250mL PE
18E025599-004	PAL18_HE_ESO_09-F	14/03/2018	P10BU3881	60mL PE stab. HNO3
18E025599-004	PAL18_HE_ESO_09-F	14/03/2018	V02479120	250mL verre
18E025599-004	PAL18_HE_ESO_09-F	14/03/2018	V07AN6167	120mL Verre stab. HCl
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	P01CK7884	100mL PE
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	P01CK7891	100mL PE
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	P02BT8222	120mL PE
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	P04199878	250mL PE
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	P06497011	1000mL PE
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	P10BP5632	60mL PE stab. HNO3
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	V02479464	250mL verre
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	V07AN5047	120mL Verre stab. HCl
18E025599-005	PAL18_HE_ESO_18	14/03/2018	V09041616	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-006	PAL18_HE_ESO_18-F	14/03/2018	P04200545	250mL PE
18E025599-006	PAL18_HE_ESO_18-F	14/03/2018	P10BU3849	60mL PE stab. HNO3
18E025599-006	PAL18_HE_ESO_18-F	14/03/2018	V02479127	250mL verre
18E025599-006	PAL18_HE_ESO_18-F	14/03/2018	V07AN6122	120mL Verre stab. HCl
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	P01CK7885	100mL PE
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	P01CK7892	100mL PE
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	P02BT8160	120mL PE
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	P04199885	250mL PE
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	P06497019	1000mL PE
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	P10BP5666	60mL PE stab. HNO3
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	V02479458	250mL verre
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	V07AN5075	120mL Verre stab. HCl
18E025599-007	PAL18_HE_ESO_19	14/03/2018	V09041631	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-008	PAL18_HE_ESO_19-F	14/03/2018	P04199867	250mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E025599

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046325-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326272

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : 2018/039
SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_ter

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E025599-008	PAL18_HE_ESO_19-F	14/03/2018	P10BP5642	60mL PE stab. HNO3
18E025599-008	PAL18_HE_ESO_19-F	14/03/2018	V02479428	250mL verre
18E025599-008	PAL18_HE_ESO_19-F	14/03/2018	V07AN5081	120mL Verre stab. HCl
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	P01CK7899	100mL PE
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	P01CK7906	100mL PE
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	P02BT8113	120mL PE
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	P04199870	250mL PE
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	P06496997	1000mL PE
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	P10BP5655	60mL PE stab. HNO3
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	V02479463	250mL verre
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	V07AN5062	120mL Verre stab. HCl
18E025599-009	PAL18_HE_ESO_20	14/03/2018	V09041622	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-010	PAL18_HE_ESO_20-F	14/03/2018	P04200526	250mL PE
18E025599-010	PAL18_HE_ESO_20-F	14/03/2018	P10BU3864	60mL PE stab. HNO3
18E025599-010	PAL18_HE_ESO_20-F	14/03/2018	V02479109	250mL verre
18E025599-010	PAL18_HE_ESO_20-F	14/03/2018	V07AN6157	120mL Verre stab. HCl
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	P01CK7802	100mL PE
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	P01CK7841	100mL PE
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	P02BT8162	120mL PE
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	P04199862	250mL PE
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	P06496957	1000mL PE
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	P10BP5679	60mL PE stab. HNO3
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	V02479441	250mL verre
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	V07AN5040	120mL Verre stab. HCl
18E025599-011	PAL18_HE_ESO_21	14/03/2018	V09041618	250mL verre stab. H2SO4
18E025599-012	PAL18_HE_ESO_21-F	14/03/2018	P04200531	250mL PE
18E025599-012	PAL18_HE_ESO_21-F	14/03/2018	P10BU3874	60mL PE stab. HNO3
18E025599-012	PAL18_HE_ESO_21-F	14/03/2018	V02479135	250mL verre
18E025599-012	PAL18_HE_ESO_21-F	14/03/2018	V07AN6166	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

Version du : 22/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Date de réception : 17/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_22
002	Eau souterraine	(ESO)	PAL18_HE_ESO_22-F
003	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_01
004	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_01-F
005	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_02
006	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_02-F
007	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_03
008	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_03-F
009	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_04
010	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_04-F
011	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_09
012	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_09-F

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

Version du : 22/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Date de réception : 17/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
Matrice :	SO_22 ESO	SO_22-F ESO	SU_01 ESU	SU_01-F ESU	SU_02 ESU	SU_02-F ESU
Date de prélèvement :	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018
Date de début d'analyse :	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée		Effectuée		Effectuée	
----------------------------	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH		# 8.1 ±0.41		# 7.9 ±0.40		# 7.9 ±0.40
Température de mesure du pH	°C	18.8		18.0		18.5
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 3.7 ±0.56		# 110 ±17		# 110 ±17
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00		* <2.00		* <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* 19.4 ±2.02		* 5.0 ±0.75		* 5.4 ±0.78
J1020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	° f	* 19.3 ±9.65		* 5.16 ±2.580		* 5.47 ±2.735
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0		* <24.0		* <24.0
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 188		* 12.4		* 16.7

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	# <1.00		# 1.38 ±0.483		# 1.88 ±0.658
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# <0.20		# 0.31 ±0.109		# 0.43 ±0.151
LS021 : Chlorures (Cl)	mg/l	* 4.30 ±1.290		* 3.36 ±1.008		* 3.11 ±0.933
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 9.01 ±1.802		* 8.99 ±1.798		* 7.61 ±1.522
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 4.0 ±1.41		* 2.8 ±1.00		* 3.5 ±1.24
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* <0.05	* <0.05	* 0.53 ±0.159	* 0.06 ±0.018	* 0.45 ±0.135	* <0.05
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 74.5 ±22.35		* 13.6 ±4.08		* 16.7 ±5.01	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.05 ±0.010	* <0.01	* 0.52 ±0.104	* 0.04 ±0.008	* 0.56 ±0.112	* 0.03 ±0.006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 4.59 ±1.377		* 6.06 ±1.818		* 4.80 ±1.440	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 0.90 ±0.360		* 0.94 ±0.376		* 0.86 ±0.344	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 2.65 ±0.928		* 2.88 ±1.008		* 2.40 ±0.840	
LS146 : Thallium (TI)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* <0.02	* <0.02	* 0.02 ±0.005	* <0.02	* 0.02 ±0.005	* <0.02
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* 0.21 ±0.063	* <0.20	* 0.24 ±0.072	* 0.24 ±0.072
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

Version du : 22/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Date de réception : 17/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004	005	006
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SO_22	SO_22-F	SU_01	SU_01-F	SU_02	SU_02-F
	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018
	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018

Métaux

LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 0.36 ±0.072	* <0.20	* 8.42 ±1.684	* 4.67 ±0.934	* 10.9 ±2.18	* 4.05 ±0.810
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 4.08 ±0.612	* 3.68 ±0.552	* 27.7 ±4.16	* 15.0 ±2.25	* 30.4 ±4.56	* 14.5 ±2.17
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* 0.65 ±0.195	* <0.50	* 0.54 ±0.162	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 0.80 ±0.160	* <0.50	* 2.93 ±0.586	* 2.31 ±0.462	* 3.28 ±0.656	* 1.25 ±0.250
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 3.02 ±0.755	* 1.22 ±0.305	* 68.1 ±17.02	* 4.36 ±1.090	* 85.9 ±21.48	* 5.36 ±1.340
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* 2.1 ±0.53	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 1.67 ±0.418	* <0.50	* 9.09 ±2.272	* <0.50	* 10.3 ±2.58	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

Version du : 22/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Date de réception : 17/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_03	SU_03-F	SU_04	SU_04-F	SU_09	SU_09-F
	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018
	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH # 8.00 ±0.400

Température de mesure du pH °C 18.5 # 7.4 ±0.37

LS002 : Matières en suspension mg/l # 250 ±38 # 160 ±24 # 4.0 ±0.60

(MES) par filtration

LS019 : Titre Alcalimétrique (TA) °F * <2.00 * <2.00 * <2.00

LS020 : Titre Alcalimétrique °F * 7.5 ±0.94 * 5.0 ±0.75 * 20.0 ±2.08

Complet (TAC)

JI020 : Titre Alcalimétrique ° f * 8.09 ±4.045 * 5.40 ±2.700

Complet (TAC)

LS073 : Carbonates (CO3) mg CO3/l * <24.0 * <24.0 * <24.0

LS074 : Hydrogénocarbonates mg HCO3/l * 42.6 * 12.7 * 195

(HCO3)

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates mg NO3/l # 4.73 ±1.656 # 2.35 ±0.823

Azote nitrique mg N-NO3/l # 1.07 ±0.375 # 0.53 ±0.186

LS02I : Chlorures (Cl) mg/l * 3.34 ±1.002 * 3.64 ±1.092

LS02Z : Sulfates (SO4) mg/l * 12.9 ±2.58 * 9.20 ±1.840

LS045 : Carbone Organique Total mg C/l * 3.6 ±1.27 * 3.9 ±1.38 * 2.1 ±0.76

(COT)

LS081 : Fluorures (F) mg/l * <0.5 * <0.5 * <0.5 * <0.5 * <0.5 * <0.5

Métaux

LS101 : Aluminium (Al) mg/l * 0.61 ±0.183 * <0.05 * 0.87 ±0.261 * 0.06 ±0.018 * <0.05 * <0.05

LS204 : Calcium (Ca) dissous mg/l * 25.2 ±7.56 * 14.3 ±4.29

LS109 : Fer (Fe) mg/l * 0.92 ±0.184 * 0.03 ±0.006 * 0.76 ±0.152 * 0.05 ±0.010 * 0.02 ±0.004 * <0.01

LS206 : Magnésium (Mg) dissous mg/l * 5.55 ±1.665 * 5.88 ±1.764

LS207 : Potassium (K) dissous mg/l * 0.99 ±0.396 * 1.15 ±0.460

LS208 : Sodium (Na) dissous mg/l * 2.36 ±0.826 * 2.81 ±0.984

LS146 : Thallium (Tl) mg/l * <0.02 * <0.02 * <0.02 * <0.02 * <0.02 * <0.02

LS111 : Zinc (Zn) mg/l * 0.07 ±0.018 * <0.02 * <0.02 * <0.02 * <0.02 * <0.02

LS151 : Antimoine (Sb) µg/l * 0.35 ±0.105 * 0.30 ±0.090 * <0.20 * <0.20 * <0.20 * <0.20

LS152 : Argent (Ag) µg/l * <0.50 * <0.50 * <0.50 * <0.50 * <0.50 * <0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

Version du : 22/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Date de réception : 17/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_03	SU_03-F	SU_04	SU_04-F	SU_09	SU_09-F
	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	15/03/2018
	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018	17/03/2018	19/03/2018

Métaux

LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 60.1 ±12.02	* 5.52 ±1.104	* 6.97 ±1.394	* 2.61 ±0.522	* 0.25 ±0.050	* <0.20
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 36.4 ±5.46	* 17.3 ±2.60	* 46.0 ±6.90	* 20.7 ±3.10	* 2.81 ±0.422	* 2.45 ±0.368
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* 0.40 ±0.080	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* 0.64 ±0.192	* <0.50	* 1.26 ±0.378	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 4.28 ±0.856	* 1.53 ±0.306	* 4.40 ±0.880	* 2.03 ±0.406	* <0.50	* <0.50
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 121 ±30	* 7.09 ±1.773	* 150 ±38	* 6.29 ±1.573	* 5.08 ±1.270	* <0.50
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* 2.5 ±0.63	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 37.9 ±9.47	* 0.56 ±0.140	* 7.76 ±1.940	* <0.50	* 0.97 ±0.243	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	2.48	<2.00	<2.00	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

Version du : 22/03/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Date de réception : 17/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012)	PAL18_HE_ESO_22 / PAL18_HE_ESO_22-F / PAL18_HE_ESU_01 / PAL18_HE_ESU_01-F / PAL18_HE_ESU_02 / PAL18_HE_ESU_02-F / PAL18_HE_ESU_03 / PAL18_HE_ESU_03-F / PAL18_HE_ESU_04 / PAL18_HE_ESU_04-F / PAL18_HE_ESU_09 / PAL18_HE_ESU_09-F /
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux par le client.	(002) (004) (006) (008) (010) (012)	PAL18_HE_ESO_22-F / PAL18_HE_ESU_01-F / PAL18_HE_ESU_02-F / PAL18_HE_ESU_03-F / PAL18_HE_ESU_04-F / PAL18_HE_ESU_09-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003) (005) (007) (009) (011)	PAL18_HE_ESO_22 / PAL18_HE_ESU_01 / PAL18_HE_ESU_02 / PAL18_HE_ESU_03 / PAL18_HE_ESU_04 / PAL18_HE_ESU_09 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003) (005) (007) (009)	PAL18_HE_ESO_22 / PAL18_HE_ESU_01 / PAL18_HE_ESU_02 / PAL18_HE_ESU_03 / PAL18_HE_ESU_04 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026143

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Référence Commande : SAINT_FELIX

Version du : 22/03/2018

Date de réception : 17/03/2018



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E026143

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326743

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	° f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous	0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous	0.1		mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l	

Annexe technique

Dossier N° : 18E026143

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326743

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	°f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E026143

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326743

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	: P02BT8105	Flaconnage non reconnu
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	P01CK7804	100mL PE
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	P01CK7842	100mL PE
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	P04199893	250mL PE
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	P06496961	1000mL PE
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	P10BP5648	60mL PE stab. HNO3
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	V02479453	250mL verre
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	V07AN5096	120mL Verre stab. HCl
18E026143-003	PAL18_HE_ESU_01	15/03/2018	V09041633	250mL verre stab. H2SO4
18E026143-004	PAL18_HE_ESU_01-F	15/03/2018	P04200056	250mL PE
18E026143-004	PAL18_HE_ESU_01-F	15/03/2018	P10BU3850	60mL PE stab. HNO3
18E026143-004	PAL18_HE_ESU_01-F	15/03/2018	V02479116	250mL verre
18E026143-004	PAL18_HE_ESU_01-F	15/03/2018	V07AN5043	120mL Verre stab. HCl
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	P01CK7895	100mL PE
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	P01CK7903	100mL PE
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	P02BT8243	120mL PE
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	P04199896	250mL PE
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	P06496982	1000mL PE
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	P10BP5694	60mL PE stab. HNO3
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	V02479443	250mL verre
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	V07AN5039	120mL Verre stab. HCl
18E026143-005	PAL18_HE_ESU_02	15/03/2018	V09041603	250mL verre stab. H2SO4
18E026143-006	PAL18_HE_ESU_02-F	15/03/2018	P04199899	250mL PE
18E026143-006	PAL18_HE_ESU_02-F	15/03/2018	P10BP5670	60mL PE stab. HNO3
18E026143-006	PAL18_HE_ESU_02-F	15/03/2018	V02479117	250mL verre
18E026143-006	PAL18_HE_ESU_02-F	15/03/2018	V07AN5048	120mL Verre stab. HCl
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	P01CK7860	100mL PE
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	P01CK7861	100mL PE
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	P02BT8132	120mL PE
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	P04200020	250mL PE
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	P06496986	1000mL PE
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	P10BU3841	60mL PE stab. HNO3
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	V02479867	250mL verre
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	V07AN6156	120mL Verre stab. HCl
18E026143-007	PAL18_HE_ESU_03	15/03/2018	V09041609	250mL verre stab. H2SO4
18E026143-008	PAL18_HE_ESU_03-F	15/03/2018	P04200528	250mL PE
18E026143-008	PAL18_HE_ESU_03-F	15/03/2018	P10BU3853	60mL PE stab. HNO3
18E026143-008	PAL18_HE_ESU_03-F	15/03/2018	V07AN6121	120mL Verre stab. HCl
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	P01CK7870	100mL PE
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	P01CK7877	100mL PE
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	P02BT8109	120mL PE
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	P04199886	250mL PE
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	P06497006	1000mL PE

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E026143

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-035937-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-326743

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_quat

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	P10BP5644	60mL PE stab. HNO3
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	V02479462	250mL verre
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	V07AN5053	120mL Verre stab. HCl
18E026143-009	PAL18_HE_ESU_04	15/03/2018	V09041621	250mL verre stab. H2SO4
18E026143-010	PAL18_HE_ESU_04-F	15/03/2018	P04200036	250mL PE
18E026143-010	PAL18_HE_ESU_04-F	15/03/2018	P10BP5654	60mL PE stab. HNO3
18E026143-010	PAL18_HE_ESU_04-F	15/03/2018	V07AN6142	120mL Verre stab. HCl
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	P01CK7911	100mL PE
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	P01CK7912	100mL PE
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	P02BT8104	120mL PE
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	P04199874	250mL PE
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	P06496979	1000mL PE
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	P10BP5645	60mL PE stab. HNO3
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	V02479461	250mL verre
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	V07AN5054	120mL Verre stab. HCl
18E026143-011	PAL18_HE_ESU_09	15/03/2018	V09041610	250mL verre stab. H2SO4
18E026143-012	PAL18_HE_ESU_09-F	15/03/2018	P04200035	250mL PE
18E026143-012	PAL18_HE_ESU_09-F	15/03/2018	P10BP5636	60mL PE stab. HNO3
18E026143-012	PAL18_HE_ESU_09-F	15/03/2018	V02479140	250mL verre
18E026143-012	PAL18_HE_ESU_09-F	15/03/2018	V07AN5051	120mL Verre stab. HCl

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	P01CK7910	100mL PE
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	P01CK7918	100mL PE
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	P02BT8200	120mL PE
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	P04199904	250mL PE
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	P06496983	1000mL PE
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	P10BP5672	60mL PE stab. HNO3
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	V02479440	250mL verre
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	V07AN5083	120mL Verre stab. HCl
18E026143-001	PAL18_HE_ESO_22	15/03/2018	V09041604	250mL verre stab. H2SO4
18E026143-002	PAL18_HE_ESO_22-F	15/03/2018	P04200047	250mL PE
18E026143-002	PAL18_HE_ESO_22-F	15/03/2018	P10BU3868	60mL PE stab. HNO3
18E026143-002	PAL18_HE_ESO_22-F	15/03/2018	V02479145	250mL verre
18E026143-002	PAL18_HE_ESO_22-F	15/03/2018	V07AN6139	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026922

Version du : 11/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046746-01

Date de réception : 20/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_cinq

Référence Commande : SAINT_FELIX

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_05
002	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_05-F
003	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_17
004	Eau de surface	(ESU)	PAL18_HE_ESU_17-F

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 18E026922

Version du : 11/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046746-01

Date de réception : 20/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_cinq

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	001	002	003	004
	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E	PAL18_HE_E
	SU_05	SU_05-F	SU_17	SU_17-F
	ESU	ESU	ESU	ESU
	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
	20/03/2018	21/03/2018	20/03/2018	21/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Effectuée

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH		# 7.7 ±0.39		# 8.1 ±0.41
Température de mesure du pH	°C	17.8		17.6

LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration

	mg/l	# 5.8 ±0.87		# 7.6 ±1.14
--	------	-------------	--	-------------

LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)

	°F	# <2.00		# <2.00
--	----	---------	--	---------

LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)

	°F	# 4.6 ±0.73		# 20.9 ±2.17
--	----	-------------	--	--------------

JI020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)

	° f	* 4.45 ±2.225		* 20.3 ±10.15
--	-----	---------------	--	---------------

LS073 : Carbonates (CO3)

	mg CO3/l	* <24.0		* <24.0
--	----------	---------	--	---------

LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)

	mg HCO3/l	* 6.95		* 206
--	-----------	--------	--	-------

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates	mg NO3/l	# 1.76 ±0.616		# <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# 0.40 ±0.140		# 0.20 ±0.070

LS02I : Chlorures (Cl)

	mg/l	* 3.91 ±1.173		* 4.44 ±1.332
--	------	---------------	--	---------------

LS02Z : Sulfates (SO4)

	mg/l	* 8.49 ±1.698		* 38.6 ±7.72
--	------	---------------	--	--------------

LS045 : Carbone Organique Total (COT)

	mg C/l	* 1.7 ±0.62		* 2.0 ±0.72
--	--------	-------------	--	-------------

LS081 : Fluorures (F)

	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5
--	------	--------	--------	--------	--------

Métaux

LS101 : Aluminium (Al)	mg/l	* 0.06 ±0.018	* <0.05	* 0.77 ±0.231	* 0.12 ±0.036
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 12.9 ±3.87		* 79.4 ±23.82	
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.03 ±0.006	* <0.01	* 1.09 ±0.218	* <0.01
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 5.63 ±1.689		* 16.3 ±4.89	
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 0.64 ±0.256		* 0.72 ±0.288	
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 2.36 ±0.826		* 2.47 ±0.865	
LS146 : Thallium (Tl)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* <0.02	* <0.02	* 0.37 ±0.093	* 0.15 ±0.038
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* 0.45 ±0.135	* 0.31 ±0.093
LS152 : Argent (Ag)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026922

Version du : 11/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046746-01

Date de réception : 20/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_cinq

Référence Commande : SAINT_FELIX

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004
PAL18_HE_E SU_05 ESU	PAL18_HE_E SU_05-F ESU	PAL18_HE_E SU_17 ESU	PAL18_HE_E SU_17-F ESU
16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
20/03/2018	21/03/2018	20/03/2018	21/03/2018

Métaux

LS153 : Arsenic (As)	µg/l	* 5.78 ±1.156	* 5.51 ±1.102	* 60.1 ±12.02	* 9.72 ±1.944
LS154 : Baryum (Ba)	µg/l	* 16.8 ±2.52	* 16.3 ±2.44	* 26.8 ±4.02	* 21.1 ±3.17
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* 2.15 ±0.430	* 1.15 ±0.230
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l	* 0.66 ±0.132	* 0.82 ±0.164	* 8.59 ±1.718	* 2.29 ±0.458
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 6.00 ±1.500	* 2.63 ±0.658	* 80.0 ±20.00	* 78.9 ±19.73
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l	* <2.00	* <2.00	* 3.4 ±0.85	* 3.3 ±0.83
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* 0.55 ±0.138	* <0.50	* 30.1 ±7.53	* <0.50
LS199 : Uranium (U)	µg/l	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)

IX0D8 : Thorium (Th)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
-----------------------------	------	-------	-------	-------	-------

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Analyses sous-traitées : l'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004)	PAL18_HE_ESU_05 / PAL18_HE_ESU_05-F / PAL18_HE_ESU_17 / PAL18_HE_ESU_17-F /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (003)	PAL18_HE_ESU_05 / PAL18_HE_ESU_17 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (003)	PAL18_HE_ESU_05 / PAL18_HE_ESU_17 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E026922

Version du : 11/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046746-01

Date de réception : 20/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_cinq

Référence Commande : SAINT_FELIX

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Andréa Golfier
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E026922

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046746-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-327339

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
IX0D8	Thorium (Th)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	1	µg/l	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Est SAS
JI020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	° f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.05	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	2	µg/l	
LS146	Thallium (Tl)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS151	Antimoine (Sb)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.2	µg/l	
LS152	Argent (Ag)		0.5	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS154	Baryum (Ba)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LS199	Uranium (U)		2	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous		ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l
LS206	Magnésium (Mg) dissous	0.01		mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous	0.1		mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous	0.05		mg/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E026922

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-046746-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-327339

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_HE_cinq

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	P01CK7919	100mL PE
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	P01CK7920	100mL PE
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	P02BT8124	120mL PE
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	P04199876	250mL PE
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	P06496981	1000mL PE
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	P10BP5675	60mL PE stab. HNO3
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	V02479447	250mL verre
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	V07AN5067	120mL Verre stab. HCl
18E026922-001	PAL18_HE_ESU_05	16/03/2018	V09041601	250mL verre stab. H2SO4
18E026922-002	PAL18_HE_ESU_05-F	16/03/2018	P04199907	250mL PE
18E026922-002	PAL18_HE_ESU_05-F	16/03/2018	P10BP5639	60mL PE stab. HNO3
18E026922-002	PAL18_HE_ESU_05-F	16/03/2018	V02479146	250mL verre
18E026922-002	PAL18_HE_ESU_05-F	16/03/2018	V07AN5079	120mL Verre stab. HCl
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	P01CK7890	100mL PE
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	P01CK7898	100mL PE
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	P02BT8237	120mL PE
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	P04200059	250mL PE
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	P06497002	1000mL PE
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	P10BU3840	60mL PE stab. HNO3
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	V02479869	250mL verre
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	V07AN6127	120mL Verre stab. HCl
18E026922-003	PAL18_HE_ESU_17	16/03/2018	V09041634	250mL verre stab. H2SO4
18E026922-004	PAL18_HE_ESU_17-F	16/03/2018	P04200498	250mL PE
18E026922-004	PAL18_HE_ESU_17-F	16/03/2018	P10BU3879	60mL PE stab. HNO3
18E026922-004	PAL18_HE_ESU_17-F	16/03/2018	V02479111	250mL verre
18E026922-004	PAL18_HE_ESU_17-F	16/03/2018	V07AN6176	120mL Verre stab. HCl

GEODERIS
Arnaud GERON
Pist OASIS 3 - Bâtiment A
Rue de la Bergeris
30319 ALES CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

Coordinateur de projet client : Stéphanie André / StephanieAndre@eurofins.com / +33 3 88 02 33 85

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	SED_03
002	Sédiments	(SED)	SED_04
003	Sédiments	(SED)	SED_06
004	Sédiments	(SED)	SED_11
005	Sédiments	(SED)	SED_13
006	Sédiments	(SED)	SED_15
007	Sédiments	(SED)	SED_16
008	Sédiments	(SED)	SED_101
009	Sédiments	(SED)	SED_102
010	Sédiments	(SED)	SED_103
011	Sédiments	(SED)	SED_104
012	Sédiments	(SED)	SED_105
013	Sédiments	(SED)	SED_106
014	Sédiments	(SED)	SED_107
015	Sédiments	(SED)	SED_108
016	Sédiments	(SED)	SED_109
017	Sédiments	(SED)	SED_110
018	Sédiments	(SED)	SED_111
019	Sédiments	(SED)	SED_113
020	Sédiments	(SED)	SED_114
021	Sédiments	(SED)	SED_115
022	Sédiments	(SED)	SED_120
023	Sédiments	(SED)	SED_121
024	Sédiments	(SED)	SED_122
025	Sédiments	(SED)	SED_123
026	Sédiments	(SED)	SED_124
027	Sédiments	(SED)	SED_125

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SED_03	SED_04	SED_06	SED_11	SED_13	SED_15
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	55.9 ±2.80	*	65.9 ±3.29	*	3.51 ±0.176	*	48.2 ±2.41	*	46.8 ±2.34	*	81.4 ±4.07
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	12.9	*	26.1	*	10.1	*	13.9	*	11.4	*	2.32
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS904 : Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10			Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS0DR : Fluorure soluble	mg/kg MS		<20.0	<20.0	<154	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS897 : Chrome (VI) soluble	mg/kg MS		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
LS917 : Cyanures totaux	mg/kg MS		<0.5	<0.5	<4.7	<0.5	<0.5	<0.5	0.9 ±0.36

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg MS	*	3120 ±718	*	12400 ±2852	*	291 ±67	*	4030 ±927	*	7260 ±1670	*	688 ±158
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS		41.5 ±14.53		14.7 ±5.14		30.0 ±10.50		98.0 ±34.30		68.6 ±24.01		96.1 ±33.63
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS		5.29		<5.00		<5.24		24.1		11.7		15.1
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	30800 ±6776	*	399 ±88	*	535 ±118	*	2100 ±462	*	4110 ±904	*	1260 ±277
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	426 ±107	*	182 ±46	*	307 ±77	*	293 ±73	*	121 ±30	*	38.6 ±9.65
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	3.49 ±1.052	*	77.1 ±23.13	*	32.6 ±9.78	*	2.63 ±0.796	*	1.61 ±0.494	*	87.4 ±26.22
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg MS		7430		60900		10700		173		491		115000
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	20.8 ±3.31	*	10.3 ±2.50	*	<5.24	*	35.1 ±4.74	*	10.9 ±2.53	*	<5.00
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS		<1.00		56.0		83.1		2.76		<1.00		5.14
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	57.3 ±8.92	*	79.3 ±12.13	*	<5.24	*	912 ±137	*	53.3 ±8.34	*	103 ±16
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg MS	*	29600 ±4440	*	96800 ±14520	*	502000 ±75300	*	332000 ±49800	*	91500 ±13725	*	144000 ±21600
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg MS		2230		40200		1580		369		442		81800
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS	*	174 ±44	*	1850 ±463	*	11400 ±2850	*	20.4 ±5.10	*	53.3 ±13.33	*	525 ±131
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	10.5 ±1.55	*	84.5 ±11.84	*	104 ±15	*	3.57 ±0.693	*	4.06 ±0.744	*	6.84 ±1.071
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	2330 ±699	*	2040 ±612	*	356 ±107	*	258 ±77	*	4600 ±1380	*	18500 ±5550
LS884 : Potassium (K)	mg/kg MS		1020		2060		159		1130		1520		303
LS886 : Silicium (Si)	mg/kg MS		625		2500		657		569		522		102
LS887 : Sodium (Na)	mg/kg MS		39.4		102		157		<20.8		160		153
LS890 : Thallium (Tl)	mg/kg MS		14.1 ±4.23		7.28 ±2.191		34.6 ±10.38		<5.21		10.2 ±3.07		102 ±31
LS888 : Soufre (S)	mg/kg MS		5880		1830		1070		14500		9200		87000
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	401 ±84	*	42700 ±8967	*	9650 ±2027	*	24.7 ±5.23	*	258 ±54	*	16900 ±3549
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	0.68 ±0.136	*	0.95 ±0.190	*	0.14 ±0.028	*	3.81 ±0.762	*	0.79 ±0.158	*	5.44 ±1.088
LS975 : Uranium (U)	mg/kg MS	*	6.1 ±0.92	*	4.3 ±0.65	*	4.1 ±0.62	*	6.2 ±0.93	*	0.7 ±0.11	*	1.1 ±0.17

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001**SED_03
SED**

16/03/2018

31/03/2018

002**SED_04
SED**

16/03/2018

31/03/2018

003**SED_06
SED**

16/03/2018

31/03/2018

004**SED_11
SED**

16/03/2018

31/03/2018

005**SED_13
SED**

16/03/2018

31/03/2018

006**SED_15
SED**

16/03/2018

31/03/2018

Métaux

LSA4I : Chrome III (calcul)	mg/kg MS	20.8	10.3	<5.2	35.1	10.9	<5.000
------------------------------------	----------	------	------	------	------	------	--------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	SED_16	SED_101	SED_102	SED_103	SED_104	SED_105
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	69.6 ±3.48	*	51.4 ±2.57	*	72.7 ±3.63	*	71.6 ±3.58	*	71.8 ±3.59	*	73.4 ±3.67
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	4.13	*	12.8	*	14.2	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS904 : Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10			Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS0DR : Fluorure soluble	mg/kg MS		<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS897 : Chrome (VI) soluble	mg/kg MS		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
LS917 : Cyanures totaux	mg/kg MS		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg MS	*	9430 ±2169	*	5970 ±1373	*	12500 ±2875	*	7380 ±1697	*	3160 ±727	*	8880 ±2042
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS		118 ±41		9.05 ±3.167		52.1 ±18.23		<1.00		<1.00		<1.00
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS		12.3		<5.00		6.54		<5.00		<5.00		<5.00
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	886 ±195	*	1570 ±345	*	462 ±102	*	28.1 ±6.19	*	41.4 ±9.11	*	71.4 ±15.71
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	120 ±30	*	222 ±56	*	465 ±116	*	75.1 ±18.78	*	114 ±29	*	42.2 ±10.55
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	15.2 ±4.56	*	6.02 ±1.809	*	27.7 ±8.31	*	<0.40	*	<0.40	*	0.58 ±0.204
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg MS		22200		195000		13300		2970		9230		4310
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	16.3 ±2.92	*	7.10 ±2.330	*	17.9 ±3.05	*	9.52 ±2.451	*	36.1 ±4.84	*	17.0 ±2.98
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS		<1.00		24.0		16.4		6.40		6.30		6.02
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	246 ±37	*	45.9 ±7.29	*	40.1 ±6.47	*	14.9 ±3.27	*	12.3 ±3.02	*	16.3 ±3.42
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg MS	*	150000 ±22500	*	29000 ±4350	*	48100 ±7215	*	27400 ±4110	*	12800 ±1920	*	18800 ±2820
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg MS		13100		16700		11800		4400		8420		5790
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS	*	685 ±171	*	1570 ±393	*	1030 ±258	*	245 ±61	*	332 ±83	*	236 ±59
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	10.3 ±1.52	*	24.5 ±3.46	*	35.3 ±4.97	*	15.9 ±2.28	*	13.7 ±1.98	*	16.4 ±2.35
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	15900 ±4770	*	1310 ±393	*	3900 ±1170	*	17.8 ±5.34	*	37.6 ±11.28	*	65.5 ±19.65
LS884 : Potassium (K)	mg/kg MS		1440		1170		2240		431		2010		849
LS886 : Silicium (Si)	mg/kg MS		621		541		521		371		391		418
LS887 : Sodium (Na)	mg/kg MS		84.7		121		61.2		<20.0		63.6		28.1
LS890 : Thallium (Tl)	mg/kg MS		62.7 ±18.81		5.65 ±1.705		<4.75		<4.37		<4.83		<4.72
LS888 : Soufre (S)	mg/kg MS		16500		1740		2640		122		199		130
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	4170 ±876	*	1400 ±294	*	14400 ±3024	*	68.0 ±14.30	*	66.1 ±13.90	*	153 ±32
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	6.20 ±1.240	*	0.46 ±0.092	*	2.13 ±0.426	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS975 : Uranium (U)	mg/kg MS	*	2.2 ±0.33	*	1.1 ±0.17	*	2.8 ±0.42	*	1.2 ±0.18	*	7.3 ±1.10	*	3.0 ±0.45

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007**SED_16
SED**

16/03/2018

31/03/2018

008**SED_101
SED**

16/03/2018

31/03/2018

009**SED_102
SED**

16/03/2018

31/03/2018

010**SED_103
SED**

16/03/2018

31/03/2018

011**SED_104
SED**

16/03/2018

31/03/2018

012**SED_105
SED**

16/03/2018

31/03/2018

Métaux

LSA41 : **Chrome III (calcul)**

mg/kg MS

16.3

7.1

17.9

9.5

36.1

17.0

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SED_106	SED_107	SED_108	SED_109	SED_110	SED_111
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	31/03/2018	31/03/2018	29/03/2018	29/03/2018	29/03/2018	29/03/2018

Préparation Physico-Chimique

Code	Description	Unité	013	014	015	016	017	018
LSA07	Matière sèche	% P.B.	75.2 ±3.76	71.2 ±3.56	68.6 ±3.43	48.1 ±2.40	55.1 ±2.75	59.4 ±2.97
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	3.81	1.55	<1.00	7.48	4.05	1.93
XXS06	Séchage à 40°C		-	-	-	-	-	-

Indices de pollution

Code	Description	Unité	013	014	015	016	017	018
LS904	Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS0DR	Fluorure soluble	mg/kg MS	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS897	Chrome (VI) soluble	mg/kg MS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
LS917	Cyanures totaux	mg/kg MS	<0.5	<0.5	<0.5	0.7 ±0.28	<0.5	<0.5

Métaux

Code	Description	Unité	013	014	015	016	017	018
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		-	-	-	-	-	-
LS862	Aluminium (Al)	mg/kg MS	520 ±120	7260 ±1670	7290 ±1677	17600 ±4048	7110 ±1635	3050 ±702
LS863	Antimoine (Sb)	mg/kg MS	7.71 ±2.699	<1.00	1.06 ±0.371	<1.00	26.0 ±9.10	7.64 ±2.674
LS864	Argent (Ag)	mg/kg MS	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
LS865	Arsenic (As)	mg/kg MS	87.8 ±19.32	43.8 ±9.64	34.2 ±7.53	44.5 ±9.80	335 ±74	80.3 ±17.67
LS866	Baryum (Ba)	mg/kg MS	15.9 ±3.98	79.6 ±19.90	343 ±86	97.3 ±24.33	116 ±29	42.3 ±10.58
LS870	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	2.54 ±0.769	0.44 ±0.169	<0.40	0.82 ±0.268	2.66 ±0.805	3.48 ±1.049
LS871	Calcium (Ca)	mg/kg MS	228000	7430	28400	8580	6190	179000
LS872	Chrome (Cr)	mg/kg MS	<5.00	12.4 ±2.63	15.0 ±2.82	21.9 ±3.41	9.98 ±2.477	6.11 ±2.289
LS873	Cobalt (Co)	mg/kg MS	2.16	6.23	5.59	16.8	<1.00	5.39
LS874	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	10.1 ±2.83	14.3 ±3.21	19.6 ±3.79	38.5 ±6.25	17.4 ±3.54	22.8 ±4.17
LS876	Fer (Fe)	mg/kg MS	17300 ±2595	23900 ±3585	16600 ±2490	37700 ±5655	75800 ±11370	17200 ±2580
LS878	Magnésium (Mg)	mg/kg MS	110000	6960	13200	9330	5980	54900
LS879	Manganèse (Mn)	mg/kg MS	957 ±239	266 ±67	272 ±68	479 ±120	565 ±141	346 ±87
LS881	Nickel (Ni)	mg/kg MS	2.97 ±0.635	15.3 ±2.20	12.9 ±1.87	35.8 ±5.03	13.2 ±1.91	8.60 ±1.296
LS883	Plomb (Pb)	mg/kg MS	242 ±73	39.9 ±11.97	278 ±83	53.5 ±16.05	953 ±286	685 ±206
LS884	Potassium (K)	mg/kg MS	262	597	1130	1200	1150	910
LS886	Silicium (Si)	mg/kg MS	457	120	469	1040	360	750
LS887	Sodium (Na)	mg/kg MS	243	31.9	68.5	71.6	32.8	198
LS890	Thallium (Tl)	mg/kg MS	7.68 ±2.311	<4.84	<4.22	<4.83	26.7 ±8.01	7.82 ±2.353
LS888	Soufre (S)	mg/kg MS	3010	183	399	401	507	1380
LS894	Zinc (Zn)	mg/kg MS	342 ±72	85.6 ±17.99	84.4 ±17.74	136 ±29	319 ±67	551 ±116
LSA09	Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.26 ±0.052	<0.10	<0.10	<0.10	0.53 ±0.106	0.32 ±0.064
LS975	Uranium (U)	mg/kg MS	1.0 ±0.15	1.8 ±0.27	1.8 ±0.27	2.5 ±0.38	1.5 ±0.23	0.7 ±0.11

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	SED_106	SED_107	SED_108	SED_109	SED_110	SED_111
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	31/03/2018	31/03/2018	29/03/2018	29/03/2018	29/03/2018	29/03/2018

Métaux

LSA4I : Chrome III (calcul)	mg/kg MS	<5.000	12.4	15.0	21.9	10.0	6.1
------------------------------------	----------	--------	------	------	------	------	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SED_113	SED_114	SED_115	SED_120	SED_121	SED_122
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	29/03/2018	04/04/2018	29/03/2018	29/03/2018	31/03/2018	29/03/2018

Administratif

LSB70 : Analyse non réalisable

Préparation Physico-Chimique

LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	68.5 ±3.42	*	61.7 ±3.08	*	0.72 ±0.036	*	95.6 ±4.78	*	56.4 ±2.82
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	<1.00	*	13.3	*	15.0	*	81.2	*	9.90
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS904 : Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10			Fait		Fait		Fait		Fait		Fait
LS0DR : Fluorure soluble	mg/kg MS		<20.0		<20.0		<736		<20.0		<20.0
LS897 : Chrome (VI) soluble	mg/kg MS		<0.5		<0.5		<0.7		<0.5		<0.5
LS917 : Cyanures totaux	mg/kg MS		<0.5		<0.5		<24		<0.5		<0.5

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg MS	*	6980 ±1605	*	8370 ±1925	*	65600 ±15088	*	12600 ±2898	*	2250 ±518
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<1.00		5.40 ±1.890		2.14 ±0.749		82.2 ±28.77		<1.00
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS		<5.01		<5.00		<5.00		15.9		<5.00
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	36.5 ±8.04	*	123 ±27	*	12200 ±2684	*	706 ±155	*	17.0 ±3.75
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	64.6 ±16.15	*	152 ±38	*	157 ±39	*	666 ±167	*	32.7 ±8.18
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	0.44 ±0.169	*	3.70 ±1.115	*	66.9 ±20.07	*	0.83 ±0.271	*	0.62 ±0.214
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg MS		12700		147000		37200		449		252000
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	10.6 ±2.51	*	11.5 ±2.57	*	17.8 ±3.04	*	16.8 ±2.96	*	10.7 ±2.52
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS		5.61		6.27		35.2		7.22		1.34
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	14.1 ±3.19	*	31.1 ±5.24	*	727 ±109	*	52.6 ±8.24	*	20.7 ±3.92
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg MS	*	18200 ±2730	*	17000 ±2550	*	258000 ±38700	*	59200 ±8880	*	7090 ±1064
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg MS		6470		18700		4200		4050		24600
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS	*	218 ±55	*	774 ±194	*	474 ±119	*	413 ±103	*	382 ±96
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	14.1 ±2.03	*	16.3 ±2.33	*	49.3 ±6.92	*	19.5 ±2.77	*	8.57 ±1.292
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	74.5 ±22.35	*	437 ±131	*	1980 ±594	*	1980 ±594	*	81.5 ±24.45
LS884 : Potassium (K)	mg/kg MS		601		2400		445		1320		726
LS886 : Silicium (Si)	mg/kg MS		253		874		1630		457		683
LS887 : Sodium (Na)	mg/kg MS		29.4		158		589		156		157
LS890 : Thallium (Tl)	mg/kg MS		<5.01		<4.66		<4.77		<4.94		6.87 ±2.069
LS888 : Soufre (S)	mg/kg MS		143		780		5320		2940		711

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	SED_113	SED_114	SED_115	SED_120	SED_121	SED_122
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	29/03/2018	04/04/2018	29/03/2018	29/03/2018	31/03/2018	29/03/2018

Métaux

LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	92.5 ±19.44	*	697 ±146	*	21400 ±4494	*	94.7 ±19.90	*	110 ±23
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	*	0.33 ±0.066	*	0.17 ±0.034	*	0.64 ±0.128	*	<0.10
LS975 : Uranium (U)	mg/kg MS	*	1.3 ±0.20	*	0.8 ±0.12	*	14 ±2	*	1.4 ±0.21	*	0.4 ±0.06
LSA41 : Chrome III (calcul)	mg/kg MS		10.6		11.5		17.8		16.8		10.7

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	025	026	027
	SED_123	SED_124	SED_125
	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
Date de début d'analyse :	31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LSA07 : Matière sèche	% P.B.	*	84.5 ±4.22	*	78.6 ±3.93	*	73.0 ±3.65
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	23.7	*	8.09	*	26.9
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS904 : Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10			Fait	Fait	Fait
LS0DR : Fluorure soluble	mg/kg MS		<20.0	<20.0	<20.0
LS897 : Chrome (VI) soluble	mg/kg MS		<0.5	<0.5	<0.5
LS917 : Cyanures totaux	mg/kg MS		<0.5	<0.5	<0.5

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-
LS862 : Aluminium (Al)	mg/kg MS	*	2570 ±591	*	12500 ±2875	*	3870 ±890
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS		4.68 ±1.638		<1.00		4.87 ±1.704
LS864 : Argent (Ag)	mg/kg MS		<5.00		<5.00		<5.00
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	57.9 ±12.74	*	48.2 ±10.61	*	247 ±54
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	12.5 ±3.13	*	127 ±32	*	48.7 ±12.18
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	1.22 ±0.381	*	0.93 ±0.298	*	13.2 ±3.96
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg MS		175000		4170		205000
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	11.0 ±2.54	*	44.9 ±5.81	*	10.7 ±2.52
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg MS		<1.00		7.31		45.9
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	5.36 ±2.517	*	10.9 ±2.89	*	16.1 ±3.39
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg MS	*	42000 ±6300	*	19300 ±2895	*	66900 ±10035
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg MS		59600		8070		18300
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg MS	*	574 ±144	*	277 ±69	*	4450 ±1113
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	5.53 ±0.911	*	16.2 ±2.32	*	30.7 ±4.32
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	126 ±38	*	48.8 ±14.64	*	397 ±119
LS884 : Potassium (K)	mg/kg MS		708		2170		1040
LS886 : Silicium (Si)	mg/kg MS		563		267		1710
LS887 : Sodium (Na)	mg/kg MS		192		78.6		136
LS890 : Thallium (Tl)	mg/kg MS		<4.61		<4.93		25.8 ±7.74
LS888 : Soufre (S)	mg/kg MS		469		185		940
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	359 ±75	*	291 ±61	*	10500 ±2205
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	0.25 ±0.050
LS975 : Uranium (U)	mg/kg MS	*	1.2 ±0.18	*	7.5 ±1.13	*	1.4 ±0.21

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E031022

Version du : 16/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Date de réception : 29/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : SAINT_FELIX

Nom Projet : SAINT_FELIX

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Référence Commande : BC N° 2018/042

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

025	026	027
SED_123	SED_124	SED_125
SED	SED	SED
16/03/2018	16/03/2018	16/03/2018
31/03/2018	31/03/2018	31/03/2018

Métaux

LSA4I : Chrome III (calcul)	mg/kg MS	11.0	44.9	10.7
------------------------------------	----------	------	------	------

D : détecté / ND : non détecté

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Mathieu Hubner

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E031022

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-330505

Nom projet : SAINT_FELIX

Référence commande :

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0DR	Fluorure soluble	Potentiométrie (ESI) [Electrode spécifique] - Dosage selon NF T 90-004	20	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS862	Aluminium (Al)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5	mg/kg MS	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS	
LS864	Argent (Ag)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885	5	mg/kg MS	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS	
LS866	Baryum (Ba)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS	
LS870	Cadmium (Cd)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	0.4	mg/kg MS	
LS871	Calcium (Ca)		50	mg/kg MS	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg MS	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg MS	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg MS	
LS878	Magnésium (Mg)		5	mg/kg MS	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg MS	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS	
LS884	Potassium (K)		20	mg/kg MS	
LS886	Silicium (Si)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885	10	mg/kg MS	
LS887	Sodium (Na)		20	mg/kg MS	
LS888	Soufre (S)		20	mg/kg MS	
LS890	Thallium (Tl)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS	
LS897	Chrome (VI) soluble	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne selon NF T 90-043	0.5	mg/kg MS	
LS904	Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10	Lixiviation - Méthode interne			
LS917	Cyanures totaux	Spectroscopie (FIA) [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380 + NF EN ISO 14403-2 (adaptée en BO)	0.5	mg/kg MS	
LS975	Uranium (U)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 (sol, ou adaptée sur séd&boue) - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	0.1	mg/kg MS	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne	0.1	mg/kg MS	
LSA41	Chrome III (calcul)	Calcul - Calcul	5	mg/kg MS	
LSB70	Analyse non réalisable	- -			
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Gravimétrie - NF ISO 11464	1	% P.B.	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E031022

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-049122-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-330505

Nom projet : N° Projet : SAINT_FELIX
SAINT_FELIX

Référence commande : BC N° 2018/042

Nom Commande : PAL18_SEDIMENT

Sédiments

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E031022-001	SED_03	16/03/2018	V05BK2430	374mL verre (sol)
18E031022-002	SED_04	16/03/2018	V05BK2442	374mL verre (sol)
18E031022-003	SED_06	16/03/2018	V05BK2016	374mL verre (sol)
18E031022-004	SED_11	16/03/2018	V05BK2429	374mL verre (sol)
18E031022-005	SED_13	16/03/2018	V05BK2428	374mL verre (sol)
18E031022-006	SED_15	16/03/2018	V05BK2434	374mL verre (sol)
18E031022-007	SED_16	16/03/2018	V05BK2421	374mL verre (sol)
18E031022-008	SED_101	16/03/2018	V05BK2419	374mL verre (sol)
18E031022-009	SED_102	16/03/2018	V05BK2436	374mL verre (sol)
18E031022-010	SED_103	16/03/2018	V05BK2447	374mL verre (sol)
18E031022-011	SED_104	16/03/2018	V05BK2448	374mL verre (sol)
18E031022-012	SED_105	16/03/2018	V05BK2439	374mL verre (sol)
18E031022-013	SED_106	16/03/2018	V05BK2454	374mL verre (sol)
18E031022-014	SED_107	16/03/2018	V05BK2440	374mL verre (sol)
18E031022-015	SED_108	16/03/2018	V05BK2452	374mL verre (sol)
18E031022-016	SED_109	16/03/2018	V05BK2464	374mL verre (sol)
18E031022-017	SED_110	16/03/2018	V05BK2444	374mL verre (sol)
18E031022-018	SED_111	16/03/2018	V05BK2446	374mL verre (sol)
18E031022-019	SED_113	16/03/2018	V05BK2465	374mL verre (sol)
18E031022-020	SED_114	16/03/2018	V05BK2451	374mL verre (sol)
18E031022-021	SED_115	16/03/2018	V05BK2441	374mL verre (sol)
18E031022-022	SED_120	16/03/2018	V05BK2026	374mL verre (sol)
18E031022-023	SED_121	16/03/2018	V05BK2463	374mL verre (sol)
18E031022-024	SED_122	16/03/2018	V05BK2467	374mL verre (sol)
18E031022-025	SED_123	16/03/2018	V05BK2462	374mL verre (sol)
18E031022-026	SED_124	16/03/2018	V05BK2445	374mL verre (sol)
18E031022-027	SED_125	16/03/2018	V05BK2458	374mL verre (sol)

ANNEXE 5

Fiche de prélèvements – étude hydrogéologique

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Responsable du projet :		Arnaud GERON				09 / 10 /2017	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				<input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_01F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	TUYAU	
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_01					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3,2	Conductivité (µS/cm) :	2 960	Eh	-	Température eau (°C) :	14,2

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Pas d'écoulement

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
Galerie la plus basse – Mas d'Alzon			Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	781 281	YL93	6 336 535

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Huile minérale <input type="checkbox"/> Matières fécales <input type="checkbox"/> Solvants <input type="checkbox"/> Terre <input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES	
------------------	--

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Responsable du projet :		Arnaud GERON				09 / 10 /2017	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				<input checked="" type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_02F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE	TERRASSE / VERGER PRESENCE D'UN TUYAU	
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_02					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	4,9	Conductivité (µS/cm) :	130	Eh	-	Température eau (°C) :	16,1

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Pas d'écoulement

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :	
			Débit de pompage :	
			Profondeur de la pompe	
			Profondeur de l'ouvrage	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
Galerie au nord-est de Carnoulès, dans un verger			Identifiant	Description	
			RIMG4006	Sortie galerie	
			RIMG4007	Vue sur verger	
			RIMG4009	Vue générale entrée de galerie	
GPS	N°	XL93	779 958	YL93	6 336 480

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES Développement de mousses – Matière organique

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				09 / 10 /2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_03F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_03					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3,5	Conductivité (µS/cm) :	4 020	Eh	-	Température eau (°C) :	16,2

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Estimation visuelle : < 1 m³

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Lixiviats dépôts : au pied de la digue des travaux à Carnoulès				Identifiant	Description
				Photo (53)	Vue pied de digue
				Photo (49)	Lixiviats
				Photo (50)	Prélèvement d'échantillon
GPS	N°	XL93	780 122	YL93	6 335 810

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	orange							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input checked="" type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES Précipitation d'oxydes

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				10 / 10 /2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_04F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_04					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	6,3	Conductivité (µS/cm) :	820	Eh	-	Température eau (°C) :	11,9

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Ecoulement très faible. Estimation visuelle : < 0,1 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Galerie la plus basse des travaux de Pradinas				Identifiant	Description
				Photo (53)	Vue pied de digue
				Photo (49)	Lixiviats
Photo (50)	Prélèvement d'échantillon				
GPS	N°	XL93	777 544	YL93	6 332 153

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	orange							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES	
------------------	--

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Responsable du projet :		Arnaud GERON				10 / 10 /2017	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				<input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_05F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_05					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7,5	Conductivité (µS/cm) :	586	Eh	-	Température eau (°C) :	13,9

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Ecoulement très faible. Estimation visuelle : < 0,1 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input checked="" type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
Bassin			Identifiant	Description	
			Photo (65)	Bassin	
			Photo (66)	Bassin	
			Photo (68)	Bassin	
GPS	N°	XL93	776 452	YL93	6 330 166

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 10 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_06F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_06					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7,3	Conductivité (µS/cm) :	571	Eh	-	Température eau (°C) :	13,9

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Ecoulement très faible. Estimation visuelle : < 0,1 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES				
Localisation géographique générale			Photographies	
Sortie de la galerie			Identifiant	Description
			Photo (77)	Zoom intérieur galerie
			Photo (78)	Devant entrée galerie
			Photo (79)	Devant entrée galerie
GPS	N°	XL93	776 491	YL93 6 330 146

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON				
COULEUR	Un peu orange			
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol <input type="checkbox"/> Ammoniaque <input type="checkbox"/> Aromatique <input type="checkbox"/> Chlorée <input type="checkbox"/> Fraîche <input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée <input type="checkbox"/> Huile minérale <input type="checkbox"/> Matières fécales <input type="checkbox"/> Solvants <input type="checkbox"/> Terre <input type="checkbox"/> Autre		
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Forte		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Forte			
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases <input type="checkbox"/> Irisation <input type="checkbox"/> Mousse <input type="checkbox"/> Dépôt			

REMARQUES Précipitation d'hydroxydes

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				11 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_07F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_07					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	6,9	Conductivité (µS/cm) :	1 650	Eh	-	Température eau (°C) :	14,4

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Estimation visuelle : environ 2 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Emergence				Identifiant	Description
				Photo (82)	Zoom émergence
				Photo (85)	Amont émergence
GPS	N°	XL93	774 431	YL93	6 327 933

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	Légèrement orange							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES Précipitation d'hydroxydes

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				11 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_08F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_08					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3,4	Conductivité (µS/cm) :	2 550	Eh	-	Température eau (°C) :	15.4

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Estimation visuelle : environ 2 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Emergence				Identifiant	Description
				Photo 110	
				Photo 111	
				Photo 119	
GPS	N°	XL93	775 353	YL93	6 326 469

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	Légèrement orange							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES
 Prélevé tout au long de la zone de suintement. Goutte à goutte
 Recristallisation de sulfates
 Irrisations dans le Paleyrollé qui coule très faiblement (< 100 l/h)

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				11 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESO_09F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESO_09					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3,4	Conductivité (µS/cm) :	2 550	Eh	-	Température eau (°C) :	15,4

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 Estimation visuelle : < 2 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Carrière de la Ferrière – sortie galerie des anciens travaux, à une dizaine de mètres de hauteur en contrebas				Identifiant	Description
				Photo (4)	Front de taille sous la sortie de galerie
				Photo (7)	Front de taille sous la sortie de galerie
GPS	N°	XL93	775 769	YL93	6 329 581

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	orange							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES Précipitation d'hydroxydes

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 12 / 10 /2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_01F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_01					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,3	Conductivité (µS/cm) :	312	Eh	-	Température eau (°C) :	-

MESURE DE DEBIT			
<input checked="" type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :			
Débit estimé : 2 000 m ³ /h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -
Profondeur du cours d'eau :	≈ 60 cm	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :	
			Débit de pompage :	
			Profondeur de la pompe	
			Profondeur de l'ouvrage	

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
Le Gardon après la confluence avec le Gardon de Saint-Jean			Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	777 879	YL93	6 331 010

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON									
COULEUR	RAS								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée	
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte					
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt					
REMARQUES									

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				12 / 10 / 2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_02F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_02					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,15	Conductivité (µS/cm) :	400	Eh	-	Température eau (°C) :	19,4

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Non évalué car trop important

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Le Gard après sa confluence avec l'Ourne				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	782 005	YL93	6 326 651

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON									
COULEUR	RAS								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée	
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte					
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt					
REMARQUES									

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Responsable du projet :		Arnaud GERON				13 / 10 /2017	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				<input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_03F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_03					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,2	Conductivité (µS/cm) :	398	Eh (mV à 25°)	272	Température eau (°C) :	16,7

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 2450 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale					Photographies	
Le Gard après sa confluence avec l'Amous					Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	778 876	YL93	6 329 505	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							

REMARQUES													
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				11 / 10 / 2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_04F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_04					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,6	Conductivité (µS/cm) :	345	Eh (mV à 25°)	271	Température eau (°C) :	16,5

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 314 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 60 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES											
Localisation géographique générale						Photographies					
Le Gardon de Saint-Jean après sa confluence avec la Salindrenque						Identifiant			Description		
GPS	N°		XL93	775 128	YL93	6 331 070					

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
		<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre				
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte						
TURBIDITE	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							

REMARQUES Prélevé sous le pont

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				12 / 10 / 2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_05F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_05					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7,95	Conductivité (µS/cm) :	384	Eh (mV à 25°)	308	Température eau (°C) :	16,3

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 1 004 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 50 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES											
Localisation géographique générale						Photographies					
						Identifiant			Description		
GPS	N°		XL93	776 631	YL93	6 330 853					

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input checked="" type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
		<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input checked="" type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre				
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte						
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				11 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_06F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_06					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,1	Conductivité (µS/cm) :	528	Eh (mV à 25°)	295	Température eau (°C) :	15,1

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 1,8 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ <5 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES									
Localisation géographique générale									
Photographies									
Identifiant									
Description									
GPS	N°		XL93	775 282	YL93	6 329 669			

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
		<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre				
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte						
TURBIDITE	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				11 / 10 / 2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_07F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_07					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,0	Conductivité (µS/cm) :	526	Eh (mV à 25°)	292	Température eau (°C) :	12,9

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 270 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 15 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input checked="" type="checkbox"/>	< 10°C	<input type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale					Photographies	
					Identifiant	Description
GPS	N°		XL93	774 072	YL93	6 329 616

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES	Légère odeur de rejet														

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				10 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_08F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_08					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,2	Conductivité (µS/cm) :	899	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	14,0

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 18 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 20 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES											
Localisation géographique générale						Photographies					
						Identifiant		Description			
GPS	N°		XL93	773 885	YL93	6 328 103					

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
		<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre				
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte						
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				10 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_09F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_09					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	-	Conductivité (µS/cm) :	-	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	-

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
Ruisseau à sec							

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
			Identifiant	Description	
GPS	N°		XL93	775 629	YL93 6 329 306

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				09 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_10F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_10					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7,6	Conductivité (µS/cm) :	1 463	Eh (mV à 25°)	317	Température eau (°C) :	12,1

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (seau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 1,8 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 5 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale					Photographies	
					Identifiant	Description
GPS	N°		XL93	775 911	YL93	6 326 288

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				10 / 10 /2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_11F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_11					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,1	Conductivité (µS/cm) :	595	Eh (mV à 25°)	94	Température eau (°C) :	12,8

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 17 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 10 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale						
A environ 60 m en amont du gué						
Photographies						
Identifiant						
Description						
GPS	N°		XL93	777 370	YL93	6 325 353

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				09 / 10 /2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_12F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_12					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	-	Conductivité (µS/cm) :	-	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	-

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Ruisseau à sec

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input checked="" type="checkbox"/> < 10°C	<input type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Ruisseau de Naville				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 487	YL93	6 326 783

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				12 / 10 / 2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_13F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_13					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	5,8	Conductivité (µS/cm) :	1 740	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	15,3

MESURE DE DEBIT				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input checked="" type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 0,5 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input checked="" type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -
Profondeur du cours d'eau :	≈ < 5 cm	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :	
			Débit de pompage :	
			Profondeur de la pompe	
			Profondeur de l'ouvrage	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES				
Localisation géographique générale			Photographies	
			Identifiant	Description
GPS	N°		XL93 779 585	YL93 6 334 778

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON							
COULEUR	RAS						
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales <input type="checkbox"/> Solvants <input type="checkbox"/> Terre <input type="checkbox"/> Autre
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt			

REMARQUES	

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				12 / 10 /2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_14F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_14					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7,5	Conductivité (µS/cm) :	672	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	16,6

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input checked="" type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 5 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input checked="" type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau : ≈		<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Amous aval, à 20 m du pont				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	779 798	YL93	6 334 360

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 09 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_15F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_15					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,0	Conductivité (µS/cm) :	620	Eh (mV à 25°)	236	Température eau (°C) :	12,6

MESURE DE DEBIT			
<input checked="" type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) : Débit estimé à 1 m ³ /h			

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input checked="" type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :	≈ 10 cm	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Prélèvement réalisé à 11 m en amont du pont				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	776 467	YL93	6 325 891

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				12 / 10 / 2017 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_16F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_16					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8,1	Conductivité (µS/cm) :	515	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	17,3

MESURE DE DEBIT				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input checked="" type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 8 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input checked="" type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input checked="" type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau : ≈ 5 cm		<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
		Profondeur de l'ouvrage			

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	779 519	YL93	6 334 715

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des basses-eaux – octobre 2017					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				12 / 10 /2017 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL17_BE_ESU_17F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL17_BE_ESU_17					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7,8	Conductivité (µS/cm) :	632	Eh (mV à 25°)	-	Température eau (°C) :	13,9

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input checked="" type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 16 m³/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input checked="" type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input checked="" type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :	≈ 5 cm	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	779 796	YL93	6 333 947

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 12 / 03 /2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_01F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	TUYAU	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_01					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3.2	Conductivité (µS/cm) :	451	Eh	-	Température eau (°C) :	10.9

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) : < 2 m3/h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction : vers sud	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Galerie la plus basse – Mas d'Alzon				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	781 281	YL93	6 336 535

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON	
COULEUR	RAS
ODEUR	<input type="checkbox"/> Acide/phénol <input type="checkbox"/> Ammoniaque <input type="checkbox"/> Aromatique <input type="checkbox"/> Chlorée <input type="checkbox"/> Fraîche <input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée <input type="checkbox"/> Huile minérale <input type="checkbox"/> Matières fécales <input type="checkbox"/> Solvants <input type="checkbox"/> Terre <input type="checkbox"/> Autre
	Intensité : <input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Forte
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Forte
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases <input type="checkbox"/> Irisation <input type="checkbox"/> Mousse <input type="checkbox"/> Dépôt
REMARQUES	Galerie en amont de la route : pH : 3.1 Conductivité : 488 µS/cm Temp : 8.9 °C
	Galerie en bordure de la route : pH : 4,9 Conductivité : 331 µS/cm Temp : 8,7 °C

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				12 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_02F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE	TERRASSE / VERGER PRESENCE D'UN TUYAU	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_02					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	5.5	Conductivité (µS/cm) :	80	Eh	-	Température eau (°C) :	12.3

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau) <input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
< 2 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

Localisation géographique générale					Photographies	
					Identifiant	Description
Galerie au nord-est de Carnoulès, dans un verger						
GPS	N°		XL93	779 958	YL93	6 336 480

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON							
COULEUR	RAS						
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible : orangée	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt			

REMARQUES Présence de mousse

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				12 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_03F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_03					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3.7	Conductivité (µS/cm) :	2 300	Eh	-	Température eau (°C) :	11.9

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
2 à 5 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Lixiviats dépôts : au pied de la digue des travaux à Carnoulès				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	780 122	YL93	6 335 810

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	orange							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES	Lixiviats de la digue. Les écoulements superficiels de la digue indiquaient : pH : 6.3 Conductivité : 222 µS/cm Temp : 10.8 °C							

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				13 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_04F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_04					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7.8	Conductivité (µS/cm) :	583	Eh	-	Température eau (°C) :	11.5

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :			
< 2 m3/h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES						
Conditions météorologiques :						
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :		
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige	
TEMPERATURE	<input checked="" type="checkbox"/> < 10°C	<input type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :		
REMARQUES						
Localisation géographique générale				Photographies		
Galerie la plus basse des travaux de Pradinas				Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	777 544	YL93	6 332 139	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – octobre 2018				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Responsable du projet :		Arnaud GERON				13 / 03 / 2018	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				<input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_05F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_05					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7.7	Conductivité (µS/cm) :	741	Eh	-	Température eau (°C) :	12

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
< 2 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input checked="" type="checkbox"/> < 10°C	<input type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Bassin				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	776 452	YL93	6 330 166

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				13 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_06F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_06					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.2	Conductivité (µS/cm) :	570	Eh	-	Température eau (°C) :	9.5

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :			
< 2 m3/h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
Sortie de la galerie			Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	776 491	YL93	6 330 146

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES	Petite galerie 50 m au-dessus : pH : 4.2 Conductivité : 560 µS/cm Temp : 12.5°C							

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				12 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_07F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_07					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	6.7	Conductivité (µS/cm) :	955	Eh	-	Température eau (°C) :	13.2

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit impossible à déterminer – les eaux du ruisseau qui arrivent de l'amont empêchent l'estimation débit de la source

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

Localisation géographique générale					Photographies	
Emergence Bijournet					Identifiant	Description
GPS	N°		XL93	774 431	YL93	6 327 933

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON							
COULEUR							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt			

REMARQUES
Eaux du ruisseau au-dessus de l'émergence :
pH : 8.2
Conductivité : 591 µS/cm
Temp : 10.5 °C

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				14 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_08F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_08					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	2.35	Conductivité (µS/cm) :	6 040	Eh	-	Température eau (°C) :	9.8

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit impossible à déterminer. Linéaire du dépôt > 30 m

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec bécher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

Localisation géographique générale					Photographies	
Halde mine Joseph					Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 353	YL93	6 326 469	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES	Dans le ruisseau du Paleyrolle au niveau du dépôt pH : 7.6 Conductivité : 596 µS/cm Temp : 8.8 °C			Dans le ruisseau du Paleyrolle en amont du dépôt pH : 8.4 Conductivité : 497 µS/cm Temp : 8.7°C				
	Amont Paleyrolle hors ruisseau, écoulement provenant de la route pH : 3.5 Conductivité : 791 µS/cm Temp : 8.1 °C							

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				14 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_09F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_09					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7.7	Conductivité (µS/cm) :	580	Eh	-	Température eau (°C) :	8.5

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
< 5 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :	
			Débit de pompage :	
			Profondeur de la pompe	
			Profondeur de l'ouvrage	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES				
Localisation géographique générale			Photographies	
Galerie de la Ferrière – sortie galerie anciens travaux			Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 770	YL93 6 326 582

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES						
-----------	--	--	--	--	--	--

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 12 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_10F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_10					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	4.2	Conductivité (µS/cm) :	110	Eh	-	Température eau (°C) :	10.5

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 < 2 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES				
Localisation géographique générale			Photographies	
Nord-est Carnoulès – galerie Aval			Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	779 969	YL93 6 336 342

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				12 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_11F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_11					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3.2	Conductivité (µS/cm) :	445	Eh	-	Température eau (°C) :	13.2

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :			
< 1 m3/h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES						
Conditions météorologiques :						
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :		
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige	
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :		
REMARQUES						
Localisation géographique générale				Photographies		
Nord-est Carnoulès – galerie avec bassin devant – milieu du versant				Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	780 053	YL93	6 336 397	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				12 / 03 / 2018 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_13F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_13					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	2.6	Conductivité (µS/cm) :	1 820	Eh	-	Température eau (°C) :	10

MESURE DE DEBIT				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
5 à 10 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

Localisation géographique générale					Photographies	
					Identifiant	Description
Emergence carnoulès - face services techniques						
GPS	N°	XL93	779 715	YL93	6 335 386	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES	Amont fontis 1 : pH : 3.6 Conductivité : 410 µS/cm Temp : 10.0°C			Amont fontis 2 : pH : 3.8 Conductivité : 437 µS/cm Temp : 11.1°C				

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				13 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_14F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_14					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	4.2	Conductivité (µS/cm) :	560	Eh	-	Température eau (°C) :	12.5

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
< 1 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE GÉNÉRALE					PHOTOGRAPHIES	
					Identifiant	Description
Emergence – le serre, au-dessus de la galerie et du point d'eau						
GPS	N°		XL93	776 560	YL93	6 330 146

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON							
COULEUR	Orangée						
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre	
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Moyenne	<input checked="" type="checkbox"/> Forte			
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt			

REMARQUES

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				13 / 03 / 2018 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_15F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_15					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	6.9	Conductivité (µS/cm) :	3 470	Eh	-	Température eau (°C) :	11.2

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :			
< 1 m3/h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Source ruisseau Aiguesmortes, lixiviat de la digue				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 198	YL93	6 327 981

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 13 / 03 / 2018 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_16F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_16					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3.3	Conductivité (µS/cm) :	1 700	Eh	-	Température eau (°C) :	10.9

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
 < 2 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

Localisation géographique générale					Photographies	
					Identifiant	Description
Ruisseau dans le fossé drainant les eaux du dépôt de stérile, face à la digue						
GPS	N°	XL93	775 210	YL93	6 327 979	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON							
COULEUR	Orangée						
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre	
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt			

REMARQUES

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				13 / 03 / 2018 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_17F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_17					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	2.6	Conductivité (µS/cm) :	1 620	Eh	-	Température eau (°C) :	10.8

MESURE DE DEBIT				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
< 1 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES				
Localisation géographique générale			Photographies	
Source à proximité de la galerie pastré			Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 150	YL93 6 327 819

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				14 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_17F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_17					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7.1	Conductivité (µS/cm) :	99	Eh	-	Température eau (°C) :	7.0

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
< 1 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Amont ruisseau Pallières				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 918	YL93	6 327 996

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				

REMARQUES
Juste avant le chemin vers Driolle :
pH : 6.75
Conductivité : 130 µS/cm
Temp : 7.4 °C

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				14 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_19F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_19					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	2.25	Conductivité (µS/cm) :	4 350	Eh	-	Température eau (°C) :	9.2

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
< 1 m3/h							

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES						
Conditions météorologiques :						
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :		
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige	
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :		
REMARQUES						
Localisation géographique générale				Photographies		
Amont Ruisseau de Naville				Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	775 439	YL93	6 327 128	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	Orangée							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input checked="" type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				14 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_20F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_20					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7.5	Conductivité (µS/cm) :	555	Eh	-	Température eau (°C) :	8.9

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
< 2 m3/h							

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
		Débit de pompage :			
		Profondeur de la pompe			
		Profondeur de l'ouvrage			

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Affluent au sud du ruisseau de Graviès				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 933	YL93	6 327 468

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES	Bassin source à proximité » :			Ruisseau de Graviès en bas du hameau de Panissière :				
	pH : 8.1 Conductivité : 720 µS/cm Temp : 9.4°C			pH : 7.1 Conductivité : 203 µS/cm Temp : 7.5°C				

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018				DATE et HEURE de PRELEVEMENT 14 / 03 / 2018 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
Responsable du projet :		Arnaud GERON					
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON					
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_21F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_21					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7	Conductivité (µS/cm) :	987	Eh	-	Température eau (°C) :	10.7

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) : < 1 m3/h			

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Galerie au hameau du Paleyrolle				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	775 289	YL93	6 326 106

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	Orangée							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	Autre :		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Solenne MIERAL – Arnaud GERON				15 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESO_22F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESO_22					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8	Conductivité (µS/cm) :	398	Eh	-	Température eau (°C) :	10.6

MESURE DE DEBIT			
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit impossible à déterminer - ruisseau masque la source

REALISATION DU PRELEVEMENT				
ESU		ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :	

CONDITIONS ENVIRONNANTES				
Conditions météorologiques :				
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input checked="" type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :

REMARQUES					
Localisation géographique générale			Photographies		
Source – village Saint-Félix			Identifiant	Description	
GPS	N°	XL93	774 608	YL93	6 325 425

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON	
COULEUR	Orangée
ODEUR	<input type="checkbox"/> Acide/phénol <input type="checkbox"/> Ammoniaque <input type="checkbox"/> Aromatique <input type="checkbox"/> Chlorée <input type="checkbox"/> Fraîche <input type="checkbox"/> H2S <input type="checkbox"/> Marée <input type="checkbox"/> Huile minérale <input type="checkbox"/> Matières fécales <input type="checkbox"/> Solvants <input type="checkbox"/> Terre <input type="checkbox"/> Autre
	Intensité <input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Forte
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Forte
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases <input type="checkbox"/> Irisation <input type="checkbox"/> Mousse <input type="checkbox"/> Dépôt
REMARQUES	

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				15 / 03 / 2018 à 9h00 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_01F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_01					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.06	Conductivité (µS/cm) :	127.1	Eh	297	Température eau (°C) :	9.8

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
Débit estimé : Pas de jaugeage à cause de la crue				Oxygène dissous : 10.92			

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau : ≈		<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input checked="" type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Le Gardon après la confluence avec le Gardon de Saint-Jean				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	777 879	YL93	6 331 010

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				15 / 03 / 2018 à 11h30 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_03F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_03					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.12	Conductivité (µS/cm) :	177	Eh (mV à 25°)	250	Température eau (°C) :	10.1

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé : Pas de jaugeage Oxygène dissous : 10.1

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input checked="" type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input checked="" type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Le Gard après sa confluence avec l'Amous				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	778 876	YL93	6 329 505

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR	RAS							
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input checked="" type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES	Niveau d'eau supérieur à l'échelle limnimétrique							

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				16 / 03 / 2018 à 14h <input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_05F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_05					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.1	Conductivité (µS/cm) :	121.6	Eh (mV à 25°)	219.3	Température eau (°C) :	10.2
<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
Débit estimé : Pas de jaugeage Oxygène dissous : 10.8 (données rdbmcc.com : 50 m3/s)							

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input type="checkbox"/> Nul	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	
REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Le Gardon de St-Jean après sa confluence avec l'Aiguemortes Prélèvement effectué sur le seuil près du moulin des Adams				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	776 631	YL93	6 330 853

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON									
COULEUR									
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée	
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants	<input type="checkbox"/> Terre
TURBIDITE	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte					
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt					
REMARQUES									

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				14 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_06F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_06					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.41	Conductivité (µS/cm) :	591	Eh (mV à 25°)	247.6	Température eau (°C) :	10.2

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (seau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 46l/s soit 165m3/h Oxygène dissous : 10.73

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau :			≈ 30 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			
REMARQUES										
Localisation géographique générale					Photographies					
L'Aiguesmortes GPS : 44.06194N et 3.93933E					Identifiant	Description				
GPS	N°		XL93	775 282	YL93	6 329 669				

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Fort	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Fort							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				13 / 03 / 2018 à 13h00 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_08F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_08					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.3	Conductivité (µS/cm) :	725	Eh (mV à 25°)	210.8	Température eau (°C) :	11.8

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
Débit estimé à 44l/s soit 158 m3/h				Oxygène dissous : 10.42			

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau :			≈	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			
REMARQUES										
Localisation géographique générale					Photographies					
					Identifiant	Description				
GPS	N°		XL93	773 885	YL93	6 328 103				

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON																
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée	
		<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre					
	Intensité	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte								
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt								
REMARQUES																

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Solenne MIERAL – Arnaud GERON				/ 03 /2018 <input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_09F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_09					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.3	Conductivité (µS/cm) :	393	Eh (mV à 25°)		Température eau (°C) :	10.36

MESURE DE DEBIT				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input checked="" type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 18 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input checked="" type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input checked="" type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau :	≈ 10 cm	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
			Débit de pompage :		
			Profondeur de la pompe		
			Profondeur de l'ouvrage		

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Couvert	<input checked="" type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES									
Localisation géographique générale				Photographies					
Valat des Arboussèdes à proximité immédiate de l'accès à la carrière la Ferrière				Identifiant	Description				
GPS	N°	XL93	775 510	YL93	6 329 720				

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Huile minérale	<input type="checkbox"/> Matières fécales	<input type="checkbox"/> Solvants
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte	<input type="checkbox"/> Terre	<input type="checkbox"/> Autre		
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				12 / 03 / 2018 à 12h45 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_10F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_10					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.46	Conductivité (µS/cm) :	525	Eh (mV à 25°)	284.5	Température eau (°C) :	10

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 117l/s soit 420m3/h Oxygène dissous : 10.68

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 40 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES											
Localisation géographique générale						Photographies					
						Identifiant			Description		
GPS	N°		XL93	775 911	YL93	6 326 288					

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR															
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
		<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre				
	Intensité	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte						
TURBIDITE	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input checked="" type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				13 / 03 / 2018 10h40 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_11F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_11					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.4	Conductivité (µS/cm) :	597	Eh (mV à 25°)	285.8	Température eau (°C) :	9.2

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 295 l/s soit 1 062 m3/h Oxygène dissous : 11.11

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU				ESO					
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 50 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES							
Localisation géographique générale						Photographies	
A environ 60 m en amont du gué						Identifiant	Description
GPS	N°		XL93	777 370	YL93	6 325 353	

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/>	Huile minérale	<input type="checkbox"/>	Matières fécales	<input type="checkbox"/>	Solvants	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				12 / 03 / 2018 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_12F		PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_12					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.08	Conductivité (µS/cm) :	267	Eh (mV à 25°)	29.0	Température eau (°C) :	8.5

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 9l/s soit 32 m3/h Oxygène dissous : 11

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 10 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale				Photographies		
Ruisseau de Naville				Identifiant	Description	
GPS	N°		XL93	775 487	YL93	6 326 783

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	Eau brute turbide (marron)														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Terre	<input type="checkbox"/>	Autre		
TURBIDITE	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input checked="" type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							

REMARQUES Prélèvement et jaugeage effectués avant arrivée d'eau faible provenant de la route (ruissellements)

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				14 / 03 / 2018 à 16h15 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_13F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_13					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	3.55	Conductivité (µS/cm) :	866	Eh (mV à 25°)	440	Température eau (°C) :	10.5

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (seau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 26l/s soit 94m3/h Oxygène dissous 10,49

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 20 cm	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input checked="" type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale					Photographies	
Le Reigous GPS : 44.10755N et 3.99422E (précision 5m)					Identifiant	Description
GPS	N°		XL93	779 585	YL93	6 334 778

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	Rouille, marron														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input checked="" type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Frédéric MALDAN				12 / 03 / 2018 à 15h40 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL8_HE_ESU_15F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_15					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.34	Conductivité (µS/cm) :	522	Eh (mV à 25°)	277.8	Température eau (°C) :	11.2

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
Débit estimé à 29l/s soit 105m3/h Oxygène dissous : 10.43

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU			ESO						
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈ 30	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			

REMARQUES						
Localisation géographique générale				Photographies		
Le mas neuf – prélèvement réalisé en amont du pont				Identifiant	Description	
GPS	N°		XL93	776 468	YL93	6 325 892

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				14 / 03 / 2018 à 15h15 <input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_16F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_16					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.6	Conductivité (µS/cm) :	480	Eh (mV à 25°)		Température eau (°C) :	12.3

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
Débit estimé à 214 l/s soit 770 m3/s							

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU				ESO					
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge : -	
Profondeur du cours d'eau :			≈	<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			
REMARQUES										
Localisation géographique générale						Photographies				
Amous aval GPS : 44.1069N et 3.99368E (précision 14m)						Identifiant	Description			
GPS	N°		XL93	779 519	YL93	6 334 715				

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input checked="" type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Philippe VIGOUROUX				16 / 03 / 2018 à 11h00 <input checked="" type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_17F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)		USAGE CONSTATE		
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_17					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	8.15	Conductivité (µS/cm) :	470	Eh (mV à 25°)	231	Température eau (°C) :	11.7

<input checked="" type="checkbox"/>	MESURE DE DEBIT						
<input checked="" type="checkbox"/>	Courantomètre	<input type="checkbox"/>	Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/>	Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/>	Autre méthode :
Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :							
Débit estimé à 1.363m3/s soit 4 900 m3/h Oxygène dissous : 10.20							

REALISATION DU PRELEVEMENT									
ESU				ESO					
<input checked="" type="checkbox"/>	Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Avec béccher	<input type="checkbox"/>	A la source	<input type="checkbox"/>	Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/>	Au bailer
<input checked="" type="checkbox"/>	Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/>	Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/>	Purge	Détails sur la purge :	-
Profondeur du cours d'eau : ≈				<input type="checkbox"/>	Par pompage	Type de pompage : Débit de pompage : Profondeur de la pompe : Profondeur de l'ouvrage :			

CONDITIONS ENVIRONNANTES										
Conditions météorologiques :										
VENT	<input type="checkbox"/>	Nul	<input checked="" type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Fort	Direction :			
TEMPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Ensoleillé	<input type="checkbox"/>	Couvert	<input type="checkbox"/>	Pluvieux	<input type="checkbox"/>	Brouillard	<input type="checkbox"/>	Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/>	< 10°C	<input checked="" type="checkbox"/>	10°C - 30°C	<input type="checkbox"/>	> 30°C	Commentaires :			
REMARQUES										
Localisation géographique générale						Photographies				
L'Amous après sa confluence avec le Reigous GPS : 44.10115N et 3.99773E						Identifiant	Description			
GPS	N°		XL93	779 796	YL93	6 333 947				

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON															
COULEUR	RAS														
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/>	Acide/phénol	<input type="checkbox"/>	Ammoniaque	<input type="checkbox"/>	Aromatique	<input type="checkbox"/>	Chlorée	<input type="checkbox"/>	Fraîche	<input type="checkbox"/>	H2S	<input type="checkbox"/>	Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte	<input type="checkbox"/>	Autre				
TURBIDITE	<input type="checkbox"/>	Aucune	<input type="checkbox"/>	Faible	<input checked="" type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Forte							
DIVERS	<input type="checkbox"/>	Phases	<input type="checkbox"/>	Irisation	<input type="checkbox"/>	Mousse	<input type="checkbox"/>	Dépôt							
REMARQUES															

GEODERIS		Fiche signalétique de prélèvement d'eau				<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine (ESO) <input type="checkbox"/> Eau de surface (ESU)	
Projet :		Etude sanitaire et environnementale – Croix de Pallières et Saint-Sébastien d'Aigrefeuille – campagne des hautes-eaux – mars 2018					
Responsable du projet :		Arnaud GERON				DATE et HEURE de PRELEVEMENT	
Opérateur(s) :		Luc RAYMOND – Arnaud GERON				12 / 03 / 2018 <input type="checkbox"/> Matin <input checked="" type="checkbox"/> Après-midi	
REFERENCE DU PRELEVEMENT	Filtré (0,45 µm)	PAL18_HE_ESU_18F	PARCELLE (n° feuille + n° parcelle)	-	USAGE CONSTATE	-	
	Non filtré	PAL18_HE_ESU_18					

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES IN SITU							
pH :	7.3	Conductivité (µS/cm) :	341	Eh	-	Température eau (°C) :	9.4

<input type="checkbox"/> MESURE DE DEBIT							
<input type="checkbox"/> Courantomètre	<input type="checkbox"/> Jaugeage au sel	<input type="checkbox"/> Remplissage d'un contenant (sceau)	<input type="checkbox"/> Autre méthode :				

Remarques (valeur(s) mesurée(s), description de la section, n° de photographie de la section, etc.) :
5 à 10 m3/h

REALISATION DU PRELEVEMENT					
ESU			ESO		
<input type="checkbox"/> Directement dans cours d'eau	<input type="checkbox"/> Avec béccher	<input checked="" type="checkbox"/> A la source	<input type="checkbox"/> Sortie de tuyau	<input type="checkbox"/> Au bailer	
<input type="checkbox"/> Au centre du cours d'eau	<input type="checkbox"/> Bord de cours d'eau	<input type="checkbox"/> Robinet (réseau d'eau potable)	<input type="checkbox"/> Purge	Détails sur la purge :	
Profondeur du cours d'eau :	≈	<input type="checkbox"/> Par pompage	Type de pompage :		
		Débit de pompage :			
		Profondeur de la pompe			
		Profondeur de l'ouvrage			

CONDITIONS ENVIRONNANTES					
Conditions météorologiques :					
VENT	<input checked="" type="checkbox"/> Nul	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Fort	Direction :	
TEMPS	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input checked="" type="checkbox"/> Couvert	<input type="checkbox"/> Pluvieux	<input type="checkbox"/> Brouillard	<input type="checkbox"/> Neige
TEMPERATURE	<input type="checkbox"/> < 10°C	<input checked="" type="checkbox"/> 10°C - 30°C	<input type="checkbox"/> > 30°C	Commentaires :	

REMARQUES					
Localisation géographique générale				Photographies	
Aval du ravin des Combettes				Identifiant	Description
GPS	N°	XL93	779 105	YL93	6 335 041

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON								
COULEUR								
ODEUR	Type	<input type="checkbox"/> Acide/phénol	<input type="checkbox"/> Ammoniaque	<input type="checkbox"/> Aromatique	<input type="checkbox"/> Chlorée	<input type="checkbox"/> Fraîche	<input type="checkbox"/> H2S	<input type="checkbox"/> Marée
	Intensité	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte			
TURBIDITE	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne	<input type="checkbox"/> Forte				
DIVERS	<input type="checkbox"/> Phases	<input type="checkbox"/> Irisation	<input type="checkbox"/> Mousse	<input type="checkbox"/> Dépôt				
REMARQUES								

ANNEXE 6

Liste des Parcelles par foyer – étude sanitaire

REFERENCE	COMMUNE	CODE FOYER	DATE	MATRICE	PARCELLE	X_L93	Y_L93	CONCENTRATION (en µg/l)															
								Al	Sb	Ag	As	Ba	Cd	Cr	Co	Cu	Fe	Mn	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
SDA-18-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA1	07/08/2018	ESOU	AG8,9,10B, 10C,11,12,13,25,26,27	781 550	6 335 341	<0,05	<0,20	<0,50	0,36	31,6	<0,20	<0,50	<0,20	1,28	<0,01	1,53	<0,20	<2,00	<0,50	<0,02	<0,02
SDA-21-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA2	08/08/2018	ESOU	AC074	778 865	6 335 022	<0,05	<0,20	<0,50	0,24	2,76	<0,20	<0,50	<0,20	<0,50	<0,01	<0,50	<0,20	<2,00	<0,50	<0,02	<0,02
GEN-C33-NF	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	ESU	0A552	778 896	6 331 600	<0,05	1,16	<0,50	31,4	72,6	<0,20	<0,50	<0,20	0,9	0,03	14,2	<0,20	<2,00	4,07	<0,02	<0,02
GEN-C37-NF	GENERARGUES	GEN5	09/08/2018	ESOU	0B646, 647	778 607	6 331 269	<0,05	2,02	<0,50	5,06	67	<0,20	<0,50	<0,20	0,56	<0,01	0,85	<0,20	<2,00	4,94	<0,02	<0,02
GEN-C42-NF	GENERARGUES	GEN6	09/08/2018	ESOU	0C0027	778 624	6 331 467	0,15	0,53	<0,50	5,08	154	<0,20	<0,50	0,27	3,11	0,27	39,5	<0,20	<2,00	22,9	<0,02	0,04
COR-C45-NF	CORBES	COR1, COR2	09/08/2018	ESOU	0B099	776 587	6 330 211	<0,05	0,49	<0,50	13,8	99	<0,20	<0,50	<0,20	6,56	0,02	2,1	<0,20	3,4	2,41	<0,02	0,04
SDA-49-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA5	10/09/2018	ESU	AD88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95	779 624	6 336 082	<0,05	0,22	<0,50	3,19	27	<0,20	<0,50	<0,20	14,8	1,13	127	<0,20	<2,00	0,84	<0,02	0,04
SDA-52-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA6	11/09/2018	ESOU	AD174, 184, 185	779 486	6 335 960	<0,05	3,95	<0,50	10,8	88,8	1,11	<0,50	<0,20	3,98	<0,01	<0,50	<0,20	<2,00	1,72	<0,02	0,18
SDA-55-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA7	11/09/2018	ESU	AD161	779 531	6 335 968	<0,05	0,34	<0,50	2	33,4	<0,20	<0,50	<0,20	2,63	0,09	19	<0,20	<2,00	0,61	<0,02	0,05
SDA-59-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA10	11/09/2018	ESOU	AD70, 71, 72	779 669	6 336 138	<0,05	0,38	<0,50	33,6	135	2,14	<0,50	3,5	2,14	4,26	3520	<0,20	5,5	76,4	0,06	0,18
SDA-60-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA8	11/09/2018	ESOU	A 311, 312, 314	779 753	6 336 285	<0,05	0,26	0,83	5,36	208	1,09	<0,50	0,56	160	0,17	147	<0,20	3,2	3,38	<0,02	0,05
SDA-65-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA5	12/09/2018	ESOU	AD88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95	779 710	6 336 185	<0,05	0,38	<0,50	149	134	4,95	<0,50	9,93	9,33	2,01	5480	<0,20	10,6	434	0,12	0,18
SDA-70-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA11	12/09/2018	ESOU	AD204, 205, 206	779 460	6 335 845	<0,05	2,95	<0,50	32,6	113	0,23	<0,50	<0,20	15,8	0,91	22	<0,20	2,1	2,42	<0,02	0,08
SDA-71-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE			ESOU	AD204, 205, 206	779 464	6 335 838	<0,05	1,86	<0,50	21,3	136	0,43	<0,50	<0,20	30,2	0,08	70	<0,20	<2,00	2,5	<0,02	0,05
SDA-77-NF	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA12	12/09/2018	ESOU	AD154	779 513	6 335 950	<0,05	2,18	<0,50	8,98	103	1,69	<0,50	<0,20	25,9	0,04	7,93	<0,20	2,1	11,1	<0,02	0,24
STJP-91-NF	SAINT JEAN DU PIN	STJP1	13/09/2018	ESOU	0A 2156	781 415	6 336 277	<0,05	<0,20	1,16	0,47	360	<0,20	<0,50	0,33	36,5	0,04	8,08	<2,00	<2,00	94,9	<0,02	0,05
STJP-92-NF				ESU		782 404	6 333 373	<0,05	0,58	<0,50	4,54	48,4	<0,20	<0,50	<0,20	52	0,04	3,03	<2,00	<2,00	8,25	<0,02	<0,02
ESO_040	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP8	30/08/2016	ESO	0A0868	775 152	6 326 119	<0,05	<0,20	-	5,25	-	<0,20	<0,50	-	118	0,01	-	<0,21	<2,00	0,66	-	302
ESU_016				ESU		775 153	6 326 110	0,05	0,24	<0,50	1,72	19,7	<0,20	<0,50	<0,20	644	0,15	14,1	<0,20	<2,00	7,93	<0,02	129
ESO_046	THOIRAS	THO2	07/09/2016	ESO	0B1676	775 279	6 327 810	<0,05	<0,20	-	6,11	-	<0,20	<0,50	-	22,9	<0,01	-	<0,20	<2,00	1,41	<0,02	17,6
ESU_023				ESU		775 279	6 327 810	<0,05	<0,20	<0,50	6,11	48,8	<0,20	<0,50	<0,20	22,9	<0,01	0,76	<0,20	<2,00	1,41	<0,02	17,6
ESO_229	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP6	06/10/2016	ESO	OA0360	774 928	6 326 853	<0,05	-	-	4,81	-	<0,20	<0,50	-	373	<0,01	-	<0,22	<2,00	0,78	-	25,5
ESO_230				ESO	OA0350	775 004	6 326 974	0,21	0,66	<0,50	1,76	9,47	1,48	0,51	<0,20	4,87	0,14	25,7	<0,22	<2,00	3,46	<0,02	269
ESO_231				ESO	OA0365	774 946	6 326 786	<0,05	0,28	<0,50	3,47	4,07	<0,20	1,12	<0,20	1,51	0,06	4,2	<0,22	<2,00	<0,50	<0,02	<5,00
ESO_215	THOIRAS	THO1	27/09/2016	ESO	OB0236	775 279	6 328 287	<0,05	0,96	<0,50	38,9	58,2	<0,20	<0,50	2,18	0,63	1,08	324	<0,20	4,4	<0,50	<0,02	22,6
ESO_216				ESO	OB0236	775 322	6 328 177	<0,05	0,96	<0,50	38,9	58,2	<0,20	<0,50	2,18	0,63	1,08	324	<0,20	4,4	<0,50	<0,02	22,6

	COMMUNE	CODE FOYER	DATE	MATRICE	PARCELLE	PROFONDEUR (cm)	X_L93	Y_L93	TENEUR (en mg/kg MS)														
									Al	Sb	As	Ba	Cd	Cr	Co	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Tl	Zn	Hg
STFE-C1-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP1	07/08/2018	SOL	OA959	5	775 109	6 326 332	10 600	75,1	324	36	-	36	29,1	301	63 700	1 920	18,9	1 560	2,26	704	0,31
STFE-C2-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP1	07/08/2018	SOL	OA959	5	775 116	6 326 295	8 910	33,6	362	139	-	24	40,5	157	60 100	1 990	26,8	1 190	20,2	633	0,47
STFE-C3-0-30	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP2	07/08/2018	SOL	OA957	5	775 125	6 326 276	10 400	32	174	267	0,47	25,5	18,5	200	43 500	1 480	23,1	2 370	-	534	0,33
STFE-C4-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP2	07/08/2018	SOL	OA957	5	775 137	6 326 214	3 220	42,4	229	17	5,28	14	7,78	73,1	40 800	1 120	11,9	8 030	5,35	1 570	0,81
STFE-C5-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP2	07/08/2018	SOL	OA957	5	775 150	6 326 221	10 900	45,9	382	72	2,53	32,7	16,2	89,8	62 300	2 280	27,4	3 530	2,27	1 640	0,54
STFE-C6-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP2	07/08/2018	SOL	OA957	5	775 140	6 326 261	8 660	32,5	220	78	15,4	22,3	10,8	78,9	45 200	1 350	24,5	3 980	2,69	3 890	3,33
STFE-C7-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP2	07/08/2018	SOL	OA957	5	775 158	6 326 243	9 350	71,8	324	45	0,51	31	21,5	116	68 600	2 350	21,1	11 800	2,23	1 720	0,81
STFE-C8-0-30	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP3	07/08/2018	SOL	OA843	30	775 205	6 326 213	7 440	45,7	492	66	9,85	22,5	10,4	192	56 800	1 740	21	6 810	3,46	3 140	0,96
STFE-C9-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP3	07/08/2018	SOL	OA843	5	775 200	6 326 225	7 350	62,6	619	43	2,68	23	16,2	196	60 800	1 710	20,1	4 490	8,55	2 940	1,06
STFE-C10-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP4	07/08/2018	SOL	OA989	5	775 241	6 326 154	13 400	15,9	308	314	4,5	31,3	11,1	45,6	46 300	1 410	28,5	948	-	847	0,4
STFE-C11-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP4	07/08/2018	SOL	OA989	5	775 255	6 326 161	8 000	31,2	274	54	9,01	27,9	3,7	45,1	55 800	2 570	23,5	2 600	-	2 110	0,5
STFE-C12-0-30	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP4	07/08/2018	SOL	OA989	30	775 269	6 326 184	5 710	41,1	371	19	23,5	20,2	5,18	42,8	48 200	1 220	20,9	6 960	2,75	5 960	0,8
STFE-C13-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP4	07/08/2018	SOL	OA989	5	775 261	6 326 187	9 100	58,4	415	28	20	26,4	6,43	61,5	62 100	1 760	23,9	13 300	-	6 100	0,91
STFE-C14-0-5	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP4	07/08/2018	SOL	OA989	5	775 195	6 326 143	8 810	25,1	221	38	-	25,9	5,47	44,5	55 000	2 580	21	2 510	-	816	0,35
SDA-C15-0-20	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA1	07/08/2018	SOL	AG8,9,10B, 10C,11,12,13,2 5,26,27	20	781 527	6 335 359	5 660	4,77	47,9	76	-	12,9	8,42	33,3	25 200	633	28,6	94	-	109	0,1
SDA-P16-0-30	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA1	07/08/2018	SOL	AG8,9,10B, 10C,11,12,13,2 5,26,27	30	781 494	6 335 298	6 580	5,39	48,8	73	0,5	11,6	9,73	31,3	25 500	738	31,8	124	-	142	-
SDA-C17-0-5	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA1	07/08/2018	SOL	AG8,9,10B, 10C,11,12,13,2 5,26,27	5	781 529	6 335 298	7 450	6,61	54	75	0,64	12,1	10,3	31	26 700	602	33	178	-	198	0,16
SDA-C19-0-5	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA2	08/08/2018	SOL	AC074	5	779 014	6 335 032	6 010	28,5	414	263	12,8	9,55	4,37	34,8	51 300	2 830	13,9	1 520	14,7	2 310	2,55
SDA-C20-0-5	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA2	08/08/2018	SOL	AC074	5	778 983	6 335 037	10 600	28,7	340	140	18,9	18,1	3,54	33	76 100	5 820	22,3	1 130	15,2	3 950	1,9
SDA-C21-0-10	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA2	08/08/2018	SOL	AC072	10	778 863	6 335 041	8 890	5,58	72,7	119	2,85	15,6	2,72	42,6	41 000	3 060	15,1	167	1,71	480	0
SDA-C22-0-30	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA3	08/08/2018	SOL	OA484	30	778 329	6 335 535	7 360	9,03	87,2	164	1,96	18,5	4,14	73,3	24 400	1 510	12,2	515	1,75	410	0,2
GEN-C23-0-5	GENERARGUES	GEN1	08/08/2018	SOL	OA218	5	779 016	6 332 359	11 300	6,84	220	436	2,02	17,7	11	77,6	26 400	661	23	948	-	343	0,29
GEN-C24-0-5	GENERARGUES	GEN1	08/08/2018	SOL	OA218	5	779 027	6 332 367	4 560	24,5	952	677	2,31	6,93	5,15	54,2	22 500	383	12,5	3 700	6,95	460	0,69
GEN-C25-0-5	GENERARGUES	GEN1	08/08/2018	SOL	OA218	5	779 000	6 332 261	13 700	9,58	65,4	299	1,76	18,5	13	60	32 300	641	26,5	267	0	305	0,49
GEN-C26-0-5	GENERARGUES	GEN2	08/08/2018	SOL	OA225	5	778 999	6 332 225	7 560	18,3	720	654	0	10,6	9,99	55,8	27 900	617	23,2	3 230	2,59	631	0,48
GEN-C27-0-5	GENERARGUES	GEN2	08/08/2018	SOL	OA225	5	778 967	6 332 265	11 900	7,17	128	420	2,04	15,6	10,4	105	25 900	862	21,7	462	-	545	0,14
GEN-C28-0-5	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	SOL	OA552	5	778 794	6 331 556	7 060	16,7	769	688	2,94	9,93	7,45	46,5	26 800	530	19,2	2 900	2,84	585	0,43
GEN-C29-0-10	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	SOL	OA552	10	778 854	6 331 555	7 180	22	843	627	3,12	10,3	7,52	63,9	25 600	464	16,2	3 840	3,86	679	0,56
GEN-C30-0-30	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	SOL	OA552	30	778 839	6 331 566	5 970	19,7	960	850	3,8	9,9	8,96	63	28 500	544	27,6	3 810	2,61	657	0,8
GEN-C31-0-5	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	SOL	OA552	5	778 870	6 331 570	9 290	13,5	456	688	2,9	13,7	16,1	55,5	31 000	948	31,8	1 610	18,3	602	0,45
GEN-C32-0-5	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	SOL	OA552	5	778 867	6 331 610	8 390	10,5	309	670	1,85	12,9	9,35	83,2	28 300	848	21,2	1 360	-	340	0,29
GEN-C33-0-5	GENERARGUES	GEN3	08/08/2018	SOL	OA552	5	778 886	6 331 593	6 580	17,1	1040	893	3,17	10,6	8,73	58,9	26 600	461	19,5	3 260	3,17	585	0,73
SDA-C34-0-5	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA4	09/08/2018	SOL	AE84	5	779 974	6 336 162	12 900	34,3	192	716	1,13	15,8	14,5	72	26 700	875	15,9	2 030	-	196	0,61
GEN-C35-0-5	GENERARGUES	GEN4	09/08/2018	SOL	OB651	5	778 605	6 331 352	6 660	18,2	764	822	3,28	9,8	10,5	64,6	29 000	522	22,8	2 600	2,55	644	0,75
GEN-C36-0-10	GENERARGUES	GEN4	09/08/2018	SOL	OB651	10	778 593	6 331 344	6 440	25,1	1 090	835	4,18	10,1	9,51	58,6	30 800	552	24,5	4 020	5,07	745	0,77
GEN-C37-0-5	GENERARGUES	GEN5	09/08/2018	SOL	OB646, OB647, OB649	5	778 614	6 331 274	7 470	19	880	864	4,15	11,1	20,1	77,4	30 300	848	33,7	3 270	2,57	851	0,58
GEN-C38-0-5	GENERARGUES	GEN5	09/08/2018	SOL	OB646, OB647, OB649	5	778 609	6 331 287	5 400	19,6	895	813	3,34	8,68	7,56	61,1	26 500	452	20,3	3 270	3,73	578	0,78
GEN-C39-0-5	GENERARGUES	GEN5	09/08/2018	SOL	OB646, OB647, OB649	5	778 634	6 331 264	6 750	21,7	786	713	2,85	12,7	9,2	60,2	29 400	593	23,1	2 890	2,84	557	0,66
GEN-C40-0-5	GENERARGUES	GEN5	09/08/2018	SOL	OB646, OB647, OB649	5	778 610	6 331 321	8 820	12,7	483	955	1,52	12,1	9,46	79,1	27 100	620	23	2 430	1,16	474	0,54
GEN-C41-0-30	GENERARGUES	GEN5	09/08/2018	SOL	OB646, OB647, OB649	30	778 607	6 331 294	5 880	16,7	719	735	2,63	9,13	8,3	85,9	26 300	504	18,9	2 650	2,57	511	0,5
GEN-C42-0-5	GENERARGUES	GEN6	09/08/2018	SOL	OC002	5	778 598	6 331 446	13 900	5,4	68,5	184	1,18	24,5	10,4	75	26 800	770	24,1	405	-	193	0,18
GEN-C43-0-5	GENERARGUES	GEN6	09/08/2018	SOL	OC002	5	778 612	6 331 458	12 800	5,89	83,6	246	1,11	19,1	11,6	65	24 300	692	22,6	718	-	225	0,24
GEN-C44-0-5	GENERARGUES	GEN6	09/08/2018	SOL	OC002	5	778 609	6 331 443	9 270	11,7	509	606	-	14,4	9,93	59,9	23 500	522	19,7	2 060	-	403	0,56
COR-C45-0-10	CORBES	COR1	09/08/2018	SOL	OB099	10	776 598	6 330 239	10 300	30,3	367	610	11,8	17,1	5,54	70,4	56 900	2 740	23,4	1 170	6,88	1 660	0,92
COR-C46-0-5	CORBES	COR2	09/08/2018	SOL	OB099	5	776 619	6 330 179	8 050	31,3	432	147	13,7	15,9	0	23	81 900	4 830	15	1 380	21,8	1 910	0,99
SDA-C47-0-5	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA5	10/09/2018	SOL	AD88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95	5	779 607	6 336 061	7 630	20,1	239	2 050	4,84	11,4	4,68	32,5	54 900	2 220	25,4	499	13,1	563	1
SDA-C48-0-5	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE																						

REFERENCE	COMMUNE	CODE FOYER	DATE	MATRICE	PARCELLE	ESPECE	X_L93	Y_L93	TENEUR (en mg/kg)									
									Sb	As	Cd	Cu	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Zn
STFE-C6-THY	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP2	07/08/2018	VEG	OA957	thym	775 138	6 326 239	<i>Echantillon égaré par le transporteur</i>									
STFE-C8-PDT	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP3	07/08/2018	VEG	OA843	pomme de terre	775 206	6 326 195	<0,05	<0,05	0,1	1,6	<0,2	2,5	<0,005	<0,1	0,33	4,5
STFE-C9-ROM						romarin	775 202	6 326 222	<i>Echantillon égaré par le transporteur</i>									
STFE-C9-THY						thym	775 202	6 326 222	<i>Echantillon égaré par le transporteur</i>									
STFE-C11-PRU	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP4	07/08/2018	VEG	OA898	prune	775 253	6 326 158	<0,05	<0,05	<0,005	0,5	<0,2	1,5	<0,005	<0,1	<0,05	2
SDA-C15-SAL	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA1	07/08/2018	VEG	AG8,9,10B, 10C,11,12,13,25,26,27	salade	781 527	6 335 359	<0,05	<0,05	0,019	0,4	<0,2	3,7	<0,005	<0,1	<0,05	3,7
SDA-C15-TOM						tomate	781 527	6 335 359	<0,05	<0,05	0,006	0,3	<0,2	1,7	<0,005	<0,1	<0,05	1,3
SDA-C15-MEL						melon	781 527	6 335 359	<0,05	<0,05	<0,005	0,4	<0,2	1,9	<0,005	<0,1	<0,05	3,4
SDA-C15-ROM						romarin	781 527	6 335 359	<i>Echantillon égaré par le transporteur</i>									
SDA-C15-COU						courgette	781 527	6 335 359	<0,05	<0,05	<0,005	0,2	<0,2	0,9	<0,005	<0,1	<0,05	0,8
SDA-C15-POM						pomme	781 527	6 335 359	<0,05	<0,05	<0,005	0,3	<0,2	1,9	<0,005	<0,1	<0,05	0,6
SDA-C16-CAR						carotte	781 494	6 335 298	<0,05	<0,05	0,011	0,4	<0,2	2,8	<0,005	<0,1	<0,05	4
SDA-C16-CON						concombre	781 494	6 335 298	<0,05	<0,05	<0,005	0,2	<0,2	1,2	<0,005	<0,1	<0,05	1,3
SDA-C19-ROM						SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA2	08/08/2018	VEG	AC074	romarin	779 014	6 335 032	<0,05	<0,05	0,2	5,5	<0,2
SDA-C19-THY	thym	779 014	6 335 032	0,08	0,45						0,031	3,6	1,9	190	0,009	1,2	4,7	16
SDA-C21-MUR	mûre	778 863	6 335 041	<0,05	<0,05						<0,005	0,9	<0,2	3,6	<0,005	<0,1	<0,05	2,7
SDA-P67-TOM	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA11	12/09/2018	VEG	AD250	tomate	779 483	6 335 871	<0,05	<0,05	0,01	0,5	<0,2	2,2	<0,005	<0,1	<0,05	1,7
SDA-C68-VER						verveine	779 478	6 335 882	<0,05	0,24	0,012	10	<0,2	38	<0,005	0,2	0,2	16
SDA-C49-MUR	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA5	-	VEG	AD88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95	mûre	779 645	6 336 095	<0,05	<0,05	0,013	<0,2	1,9	6,9	<0,005	<0,1	<0,05	5,3
SDA-C49-FIG						figue	779 642	6 336 095	<0,05	<0,05	0,012	0,3	1	4,5	<0,005	<0,1	<0,05	2,4
SDA-C49-PRU						prune	779 644	6 336 096	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,7	1,1	<0,005	<0,1	<0,05	1,3
SDA-C49-RAI						raisin	779 642	6 336 097	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	1,6	3,3	<0,005	<0,1	<0,05	1,5
SDA-P64-MEN						menthe	779 613	6 336 086	<0,05	0,24	0,011	1,8	<0,2	40	<0,005	<0,1	0,26	9,6
SDA-C51-RAI	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA6	-	VEG	AD174, 184, 185	raisin	779 441	6 335 976	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,7	1,3	<0,005	<0,1	<0,05	<0,5
SDA-C53-MEN	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA7	-	VEG	AD161	menthe	779 534	6 335 983	<0,05	0,3	0,009	0,4	3,7	72	<0,005	0,3	0,59	13
SDA-C53-FIG1						figue	779 522	6 335 985	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,9	2,6	<0,005	0,2	<0,05	1,8
SDA-C53-FIG2						figue	779 516	6 335 983	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,6	3,3	<0,005	0,2	<0,05	1,5
SDA-C56-FIG	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA8	-	VEG	A 311, 312, 314	figue	779 521	6 335 870	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,2	3,6	<0,005	<0,1	<0,05	2,2
SDA-C56-VER						verveine	779 524	6 335 869	<0,05	0,75	0,03	<0,2	3,6	22	<0,005	<0,1	0,43	9,5
SDA-C56-RAI						raisin	779 528	6 335 872	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,8	1,3	<0,005	<0,1	<0,05	1,4
SDA-C57-FIG	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA9	-	VEG	AD124	figue	779 534	6 335 856	<0,05	0,06	<0,005	<0,2	0,9	3,9	<0,005	0,1	<0,05	1,9
SDA-C58-FIG	SAINT SEBASTIEN D'AIGREFEUILLE	SDA10	-	VEG	AD70, 71, 72	figue	779 658	6 336 149	<0,05	<0,05	0,013	<0,2	1,5	7,3	<0,005	0,1	<0,05	4,5
SDA-C58-ROM						romarin	779 657	6 336 153	<0,05	0,15	0,022	0,2	2,6	90	0,016	0,2	0,43	16
SFDP-C84-THY	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP5	-	VEG	A843	thym	775 172	6 326 292	<0,05	0,3	0,037	0,2	5,2	78	0,008	0,2	3,8	17
SFDP-C86-ROM						romarin	775 187	6 326 314	<0,05	0,17	0,029	<0,2	5,3	37	<0,005	0,1	2,5	15
STJP-C87-FIG	SAINT JEAN DU PIN	STJP1	-	VEG	A2156, 2157, 2158, 2159	figue	781 421	6 336 279	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,8	3	<0,005	<0,1	<0,05	1,6
STJP-C87-TOM						tomate	781 407	6 336 279	<0,05	<0,05	0,006	<0,2	0,4	1,2	<0,005	<0,1	<0,05	0,9
STJP-C87-AUB						aubergine	781 408	6 336 280	<0,05	0,07	0,018	<0,2	1	3,1	<0,005	<0,1	<0,05	2,4
STJP-C87-COU						courgette	781 408	6 336 278	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,4	2,2	<0,005	<0,1	<0,05	2,4
STJP-C87-ROM						romarin	781 411	6 336 280	<0,05	0,21	<0,005	<0,2	1,2	24	0,008	<0,1	1,6	5,4
STJP-C87-PDT						pomme de terre	781 411	6 336 277	<0,05	0,29	0,015	<0,2	1,5	28	<0,005	<0,1	0,09	3,9
STJP-C93-AUB	SAINT JEAN DU PIN	STJP2	-	VEG	A1014, 1015, 1016, 1017	aubergine	781 298	6 336 297	<0,05	<0,05	0,026	<0,2	1	2,5	<0,005	<0,1	<0,05	1,9
STJP-C93-HAR						haricot vert	781 298	6 336 297	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,6	4,6	<0,005	<0,1	<0,05	2,7
STJP-C93-TOM						tomate	781 298	6 336 297	<0,05	<0,05	<0,005	<0,2	0,4	1,6	<0,005	<0,1	<0,05	1,2
VEG_207	SAINT FELIX DE PALLIERES	SFDP6	06/10/2016	VEG	OA0880	figues	774 949	6 326 861	<0,05	<0,05	0,012	0,9	<0,2	3,9	<0,005	<0,1	<0,05	2
VEG_208					OA0366	thym	774 925	6 326 777	<0,05	0,99	0,1	3,5	4,3	400	<0,005	2,2	18	26
VEG_209					OA0883	romarin	774 866	6 326 841	<0,05	<0,05	<0,005	2,8	0,5	34	<0,005	0,2	0,17	7,1

ANNEXE 7

Carte de localisation des prélèvements sanitaires – étude sanitaire

Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7 Secteurs Croix-de-Palières et Palières

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Félix-de-Palières (30)
GEODERIS - mai 2019

Secteur Palières



SOL_407 ESO_215
SOL_407 SOL_402
SOL_407 SOL_403 SOL_403
THO1 SOL_403 SOL_403
SOL_403
ESO_216 SOL_404
SOL_404 SOL_404 SOL_404

Thoiras

THO2 SOL_161
SOL_160 SOL_160
SOL_161 SOL_160
SOL_161 ESO_023
ESO_046

Secteur Croix-de-Palières

Saint-Félix-de-Palières

Anduze

SOL_163 SOL_163
SOL_162 SOL_163
SOL_162 SOL_163
SOL_162 SOL_162


Légende :

Travaux et dépôts

 Source de contamination avérée

 Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

 Foyer investigué

 Echantillon de sol

 Echantillon d'eau

 Echantillon de végétaux

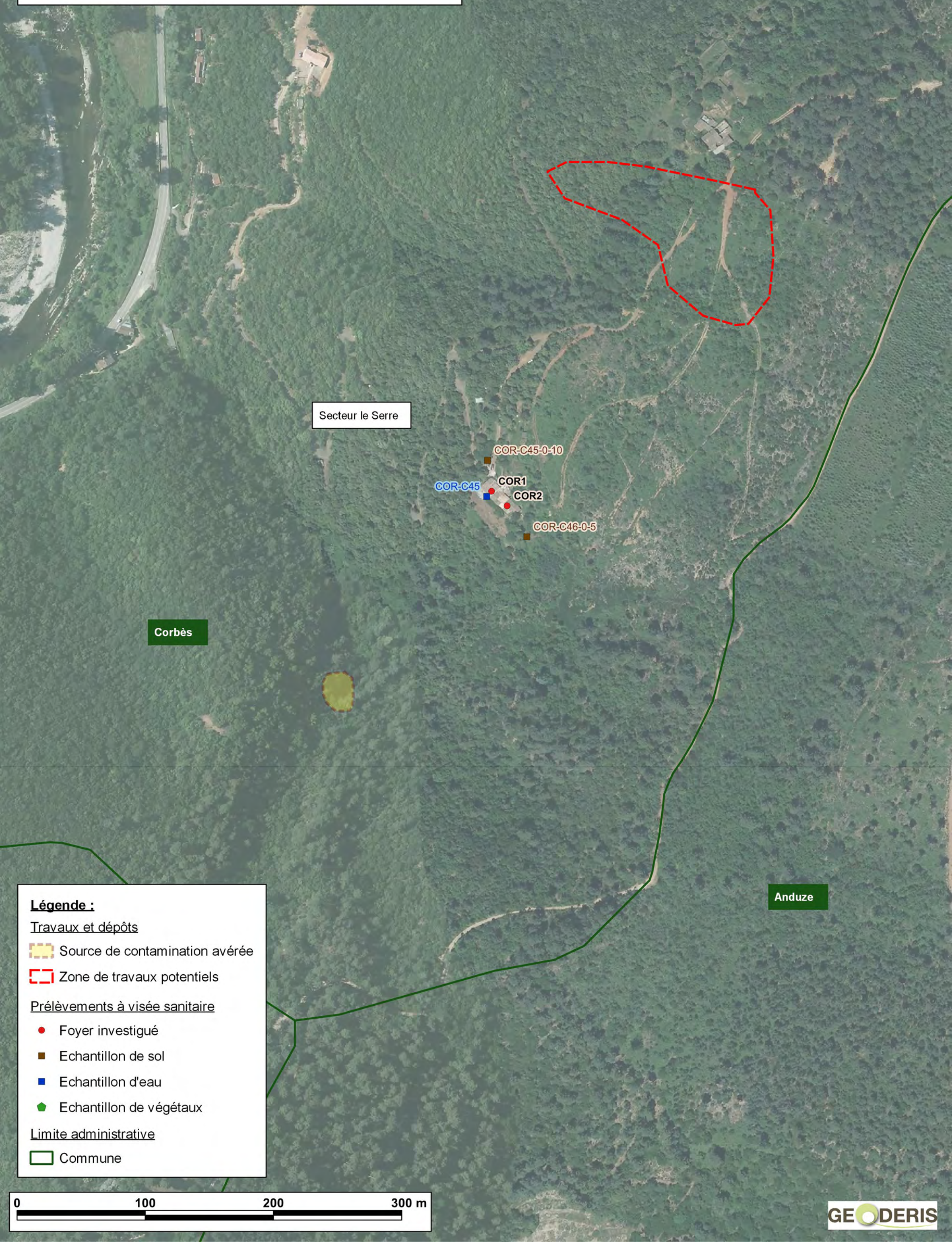
Limite administrative

 Commune

0 100 200 300 m

Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7
Secteur Corbès - Le Serre

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)
GEODERIS - mai 2019



Secteur le Serre

Corbès

Anduze

Légende :

Travaux et dépôts

- Source de contamination avérée
- Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

- Foyer investigué
- Echantillon de sol
- Echantillon d'eau
- Echantillon de végétaux

Limite administrative

- Commune



Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7 Secteur Carnoulès

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)
GEODERIS - mai 2019

Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille



Secteur Carnoulès

Légende :

Travaux et dépôts

Source de contamination avérée

Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

Foyer investigué

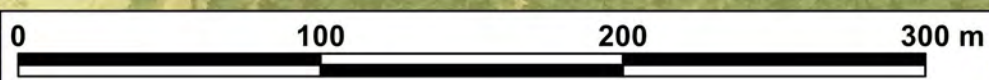
Echantillon de sol

Echantillon d'eau

Echantillon de végétaux

Limite administrative

Commune



Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7 Secteurs la Fabrique et Cabriès

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)
GEODERIS - mai 2019



Secteur la Fabrique

Saint-Jean-du-Pin

Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille

Secteur Cabriès

Légende :

Travaux et dépôts

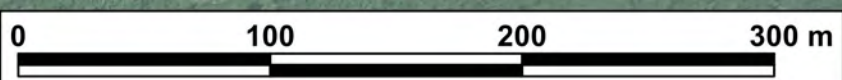
- Source de contamination avérée
- Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

- Foyer investigué
- Echantillon de sol
- Echantillon d'eau
- Echantillon de végétaux

Limite administrative

- Commune



Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7
Secteur Amous amont

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)
GEODERIS - mai 2019




Légende :

Travaux et dépôts

 Source de contamination avérée

 Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

 Foyer investigué

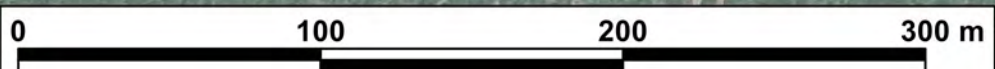
 Echantillon de sol

 Echantillon d'eau

 Echantillon de végétaux

Limite administrative

 Commune



Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7 Secteur Amous aval

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)
GEODERIS - mai 2019



Légende :

Travaux et dépôts

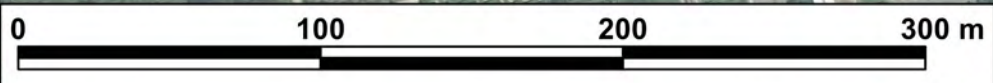
- Source de contamination avérée
- Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

- Foyer investigué
- Echantillon de sol
- Echantillon d'eau
- Echantillon de végétaux

Limite administrative

- Commune



Cartographie des prélèvements à visée sanitaire - Annexe 7 Secteur Amous centre

Etude environnementale et sanitaire
Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (30)
GEODERIS - mai 2019

Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille



SDA-C81-0-5

SDA-C80-0-5

SDA-C79-0-5

SDA-C78-0-5

SDA13

Secteur Amous centre

Généragues


Légende :

Travaux et dépôts

 Source de contamination avérée


 Zone de travaux potentiels

Prélèvements à visée sanitaire

 Foyer investigué

 Echantillon de sol

 Echantillon d'eau

 Echantillon de végétaux

Limite administrative

 Commune

GEN-C23-0-5

GEN1

GEN-C24-0-5

GEN-C27-0-5

GEN2

GEN-C25-0-5

GEN-C26-0-5

0 100 200 300 m

