



Digue de Saint Félix de Pallières

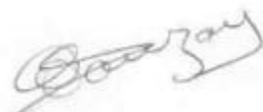
MINELIS	UMISFX20B	Version V1
Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de Pallières Campagne du 16 décembre 2021		

Version	Date	Corrections et modifications
1	02/02/2022	Première version

Digue de Saint Félix de Pallières
Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de
Pallières
Campagne du 16 décembre 2021

Auteurs : MINELIS Elise DELPECH	Code du document : UMISFX20B Numéro de version : V1 Date : 19/01/2022
---	--

Identification du client : UMICORE	Référence du contrat : D20-069-06-22-UMISFX
Représentant : Pierre VAN DE BRUAENE, SVP Environment Health and Safety	Responsable du projet : MINELIS Chef de projet : N.SAUZAY Superviseur : C.GROSSIN

CONTRÔLE INTERNE		
Responsable du document : MINELIS	Nom et fonction : Elise DELPECH, Ingénieur environnement	Date et signature : 02/02/22 
Chef de Projet : MINELIS	Nom et fonction : Nicolas SAUZAY, Directeur Général	Date et signature : 02/02/22 
Superviseur: MINELIS	Nom et fonction : Christophe GROSSIN, Ingénieur environnement	Date et signature : 02/02/22 

PRÉAMBULE

Le présent rapport est rédigé à l'usage exclusif du client et est conforme à la proposition commerciale de MINELIS. Il est établi au vu des informations fournies à MINELIS et des connaissances techniques, réglementaires et scientifiques connues au jour de la commande. La responsabilité de MINELIS ne peut être engagée si le client lui a transmis des informations erronées ou incomplètes.

Toute utilisation partielle ou inappropriée des données contenues dans ce rapport, ou toute interprétation dépassant les conclusions émises, ne saurait engager la responsabilité de MINELIS.

SOMMAIRE

GLOSSAIRE	9
Résumé non technique	10
Résumé technique.....	11
INTRODUCTION	13
1 Localisation du site à l'étude	14
2 Milieu d'exposition et vecteurs de transfert	16
2.1 Schéma conceptuel	16
2.2 Sources	16
2.3 Milieux et transferts	16
2.4 Enjeux à protéger	16
3 Suivi des eaux et sédiments.....	18
3.1 Valeurs de référence	20
3.1.1 Valeurs de références pour les eaux.....	21
3.1.2 Valeurs de références pour les sédiments.....	22
3.2 Données pluviométriques	23
3.3 Résultats et interprétation des prélèvements	23
3.3.1 Eaux de surface	23
3.3.2 Eaux souterraines.....	24
3.3.3 Sédiments	26
3.3.4 Comparaison du ratio Cd/Zn pour la matrice sédiment	27
3.4 Comparaisons avec les campagnes précédentes	28
3.4.1 Eaux souterraines.....	28
3.4.2 Eaux de surface	29
3.4.3 Sédiments	31
4 Préconisation	35
5 CONCLUSION	36
ANNEXES.....	39

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Synthèse des résultats sur la matrice sédiment.....	40
ANNEXE 2	: Normes et limites analytiques sur matrice eau	41
ANNEXE 3	: Normes et limites analytiques sur matrice sédiment	43
ANNEXE 4	: Résultats d’analyses	45
ANNEXE 5	: Fiches de prélèvements ESU	46
ANNEXE 6	: Fiches de prélèvements ESO	47
ANNEXE 7	: Fiches de prélèvements SED	48
ANNEXE 8	: Fiche flaconnage.....	49

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte de situation au 1 :40 000 du site des anciennes mines de la Vieille Montagne de Saint Félix de Pallières dans son contexte hydrographique sur fond IGN	15
Figure 2 : Schéma conceptuel mise à jour digue de Saint Félix de Pallières	17
Figure 3 : Localisation des points de prélèvements	19
Figure 4 : Relevé pluviométrique de la station de Thoiras (30) pour le mois de décembre 2021.....	23
Figure 5 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet.....	28
Figure 6 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet.....	29
Figure 7 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l’Aigues Mortes	30
Figure 8 : Comparaison des concentrations en Fer (sur brut) en fonction des campagnes au droit de l’Aigues Mortes	30

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux de surface de la campagne du 16 décembre 2021	24
Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 16 décembre 2021.....	25
Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 16 décembre 2021.	26
Tableau 4 : Ratio des teneurs en Cadmium sur les teneurs en Zinc pour la matrice sédiment.	27
Tableau 5 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – SORTIE BASSIN.....	31
Tableau 6 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_DIGUE.....	32
Tableau 7 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_HALDES.....	32
Tableau 8 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_AIGUES	33
Tableau 9 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – BIJOURNET	33
Tableau 10 : Normes et limites analytiques	41

GLOSSAIRE

NQE :	Norme de Qualité Environnementale
NQE-CMA :	Norme de Qualité Environnementale – Concentration Maximale Admissible
NQE- MA :	Norme de Qualité Environnementale – Moyenne Annuelle
SAGE :	Schéma d’Aménagement et de Gestion des Eaux
COT :	Carbone Organique Total
ESO :	Eau Souterraine
ESU :	Eau Surface
SED :	Sédiment
ZNIEFF :	Zone Naturelle d’Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
ND :	Non défini
ICP/AES :	Spectroscopie d’émission atomique à plasma à couplage inductif
ICP/MS :	Spectroscopie de masse à plasma à couplage inductif
MES :	Matières en suspension

Résumé non technique

UMICORE a mandaté MINELIS pour surveiller les eaux superficielles et les sédiments autour de la digue d'anciens résidus miniers de Vieille Montagne à Thoiras (30) ainsi que la Source du Bijournet. La surveillance est réalisée par des campagnes mensuelles de prélèvements de matrice eaux de surface, eaux souterraines et sédiments.

Il ressort de la première année de campagnes que la qualité des eaux de l'Aigues-Mortes et de la source du Bijournet ne montre pas d'impact significatif pour les métaux analysés. En revanche les sédiments semblent plus impactés par les métaux, notamment pour l'Arsenic (As), le Cuivre (Cu), le Plomb (Pb), le Zinc (Zn), le Mercure (Hg) et le Cadmium (Cd) plus spécifiquement au niveau de l'Aigues Mortes en aval de la digue, au pied de la digue et à la sortie des Haldes.

Une analyse des rapports des teneurs en [Cd]/ [Zn], fait ressortir 2 groupes géochimiques distincts :

- AVAL_AIGUES, AVAL_DIGUE, AVAL_HALDES et SORTIE_BASSIN : similaires aux polluants présents dans la digue ;
- Source du BIJOURNET : signature différente de celle des échantillons prélevés en aval de la digue.

Cette campagne est la dix-neuvième réalisée depuis juin 2020 dans la cadre du suivi environnemental du site au cours de la réhabilitation qui a lieu sur le site de l'ancienne mine de Saint-Félix-de-Pallières localisée sur la commune de Thoiras. Les travaux de réhabilitation du confinement de l'ancienne digue sont terminés, le suivi environnemental se poursuit conformément aux prescriptions de l'AP n°30-2020-06-24-002.

Les résultats des 3 précédentes campagnes sont disponibles dans les rapports suivants :

- UMISFX20B_Campagne du _210923_V.1 (réalisée le 23 septembre 2021) ;
- UMISFX20B_Campagne du _211021_V.1 (réalisée 21 octobre 2021) ;
- UMISFX20B_Campagne du _211124_V.1 (réalisée le 24 novembre 2021).

Résumé technique

Synthèse	
Client	UMICORE FRANCE
Site	Saint Félix de Pallières - Thoiras
Contexte de l'étude	19^{ème} campagne de prélèvement réalisée le 16 décembre 2021 – suivi mensuel Surveillance des eaux superficielles, des eaux souterraines et des sédiments autour de la digue d'anciens résidus miniers de Vieille Montagne ainsi que la Source du Bijournet.
Prestation élémentaire A220 – Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments.	
Eaux superficielles	- Analyses mensuelles : Prélèvement au droit d'AVAL_AIGUES, HALDES, DIGUE et SORTIE BASSIN
Résultats analytiques	- Au droit d'AVAL_AIGUE les concentrations en cadmium sur eau filtrée (0,70 µg/l) dépassent les valeurs de références des NQE-CMA (0,45 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010. - Les autres points n'ont pas pu être prélevés compte tenu de leur assèchement.
Sédiments	- Analyses mensuelles : Prélèvements au droit d'AVAL_AIGUES, AVAL_DIGUE, AVAL_HALDES, SORTIE_BASSIN et SOURCE DU BIJOURNET.
Résultats analytiques	- Les concentrations en As, Cd, Pb et Zn dépassent les valeurs de références (respectivement 30, 2, 100 et 300 mg/kg M.S.) définies par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour l'ensemble des échantillons. - La concentration en Cu dépasse la valeur de référence (100 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour le prélèvement AVAL_HALDES. - Les concentrations en Hg dépassent la valeur de référence (1 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour les prélèvements AVAL_AIGUES et AVAL_HALDES. - Enfin la concentration en Ni dépasse la valeur de référence (50 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour le prélèvement BIJOURNET.
Prestation élémentaire A210 – prélèvements, mesures, observations et /ou analyses sur les eaux souterraines	
Eaux souterraines	- Analyses mensuelles : Prélèvement au droit de la SOURCE DU BIJOURNET
Résultats analytiques	- La conductivité (1 560 µS/cm), la concentration en fer (1600 µg/l) et la concentration en arsenic (13,3 µg/l) dépassent les valeurs de références définies par l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

Conclusion et préconisations	
<p>Eaux superficielles Eaux souterraines Sédiments</p>	<p>ESO :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à décembre 2021. Il est à noter une diminution de la concentration en arsenic pour le mois de décembre (4,1 µg/l), par rapport à la campagne de prélèvement réalisée en novembre (6,9 µg/l). En revanche, la concentration en arsenic reste légèrement supérieure aux teneurs moyennes (2,2 µg/l) enregistrées depuis juin 2020. L'évolution de la concentration en arsenic continuera d'être particulièrement suivie lors des prochaines campagnes. <p>ESU :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au droit d'AVAL_AIGUES, les concentrations en plomb et en fer qui avaient fortement augmenté lors de la campagne du mois d'octobre n'ont pas été enregistrées lors de la campagne du mois de novembre ni lors de la dernière campagne effectuée en décembre. - En raison des conditions hydrologiques de la région, les cours d'eau semblent être fortement influencés par la pluviométrie des derniers jours et le changement de régime peut s'effectuer subitement (en quelques heures). Ces changements soudains de régime hydrologique semblent expliquer les variations de concentrations constatées entre les campagnes. <p>SED :</p> <p>Les résultats de la campagne de décembre 2021, à l'image des campagnes précédentes, montrent un impact notamment en métaux lourds sur les sédiments analysés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les variations observées semblent principalement liées aux variations du régime hydrologique de la source du Bijournet et à l'hétérogénéité spatiale des sédiments. Il est à noter que peu de sédiments peuvent être prélevés au droit du BIJOURNET compte tenu de la faible teneur en MES de l'eau de la source et de l'absence de zone lentique permettant un dépôt sédimentaire. - Au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL HALDES, les concentrations en métaux lourds analysés sont semblables aux valeurs définies dans la plage de référence, voire inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux pour certains éléments analysés. Pour rappel, le prélèvement AVAL DIGUE est effectué depuis le mois de novembre en pied des enrochements au droit du bassin de décantation provisoire réhabilité en milieu humide. - Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements et être comprises dans la plage de valeurs de références définies avant ouverture du dépôt à anciens résidus miniers. Lors des dernières campagnes de prélèvements on observe pour certains éléments des concentrations sont inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux. - Au droit de SORTIE_BASSIN, les concentrations en métaux lourds sont en légère diminution par rapport aux précédentes campagnes. Il est à noter que l'ouvrage de surverse est opérationnel depuis le mois d'octobre. Les variations de concentrations observées semblent liées aux écoulements d'eau du drain de fuite de l'ouvrage, qui ont entraîné la terre végétale mise en place en sortie nord de la surverse, vers le vallon nord. Le terrain naturel est donc par endroits recouvert de terre végétale au droit du prélèvement en sortie bassin.

INTRODUCTION

Dans le cadre de la réalisation des travaux de reprofilage et de confinement de la digue à résidus miniers de l'ancienne mine de Saint-Félix-de-Pallières localisée sur la commune de Thoiras, un programme de surveillance a été établi conformément à l'arrêté préfectoral n°30-2020-06-24-002.

Cet arrêté définit en particulier les modalités de surveillance des effets des travaux sur l'environnement (article 4.2), par l'intermédiaire de prélèvements d'eaux souterraines, d'eaux de surface et de sédiments et par le suivi et l'analyse de l'envol des poussières. Cet arrêté a été établi le 30 juin 2020.

L'objectif est de contrôler l'état :

- Des eaux de surface et des sédiments à l'aide de prélèvements moyens mensuels :
 - ✓ À 1,2 km en aval de la digue sur l'Aigues Mortes (AVAL_AIGUES) ;
 - ✓ Au pied du talus de la digue, avant la jonction avec l'écoulement en provenance des haldes au niveau du bassin de décantation provisoires (AVAL_DIGUE) ;
 - ✓ Après la jonction avec l'Aigues Mortes récupérant les écoulements des haldes (AVAL_HALDES) ;
 - ✓ Point dans le vallon nord dans lequel les eaux du bassin de régulation sont rejetées (SORTIE_BASSIN) ;
- Des eaux souterraines et des sédiments à l'aide de prélèvements moyens mensuels :
 - ✓ À quelques mètres de la résurgence de la source du Bijournet (BIJOURNET).
- Des poussières à l'aide de prélèvements en continu sur une durée de 30 jours ± 6 jours :
 - ✓ Partie NORD : Hameau de Pallières – Jauge OWEN témoin
 - ✓ Sur site : à l'entrée de la digue
 - ✓ Partie SUD : Ancien atelier de la mine – Direction des vents dominants.

Ce suivi est fait depuis le 26 juin 2020 pour le compte d'UMICORE, maître d'ouvrage, par MINELIS

Cette prestation SUIVI suit la norme NF X31-620-2 relative aux prestations concernant les sites et sols pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle. Elle inclut les prestations élémentaires :

- A220 : prélèvements, mesures, observations et /ou analyses sur les eaux superficielles et les sédiments ;
- A210 : prélèvements, mesures, observations et /ou analyses sur les eaux souterraines ;
- A270 : Interprétation des résultats des investigations.

Ce rapport rassemble les résultats du contrôle de la qualité des eaux de surface, des eaux souterraines et des sédiments réalisé le 16 décembre 2021.

Le suivi des poussières fait l'objet de rapports séparés.

1 Localisation du site à l'étude

Le site minier de la Croix-de-Pallières, objet de l'étude, est localisé sur les communes de Saint Félix de Pallières et de Thoiras localisées à 15 km à vol d'oiseau au sud ouest de la commune d'Ales dans le Gard (30). La digue à résidus est installée sur des formations karstiques datées du permien supérieur (Sinémurien-Carixien) à l'hettangien (Lias). La zone géographique possède une géologie très variée, dont la nature est principalement calcaire, dolomitique et karstique.

La région est sujette aux épisodes dits « cévenol », qui se caractérisent par des évènements pluvieux violents qui habituellement se déroulent sur plusieurs heures voire plusieurs jours et donnent des hauteurs d'eau comprises entre 200 et 400 mm mais pouvant être bien plus élevée.

Le chantier se situe dans un environnement forestier classé en ZNIEFF de type II. Les environs de la digue à résidus sont caractérisés principalement par la présence de forêts et de haldes, correspondant à des stériles miniers, installés dans le fond de la vallée.

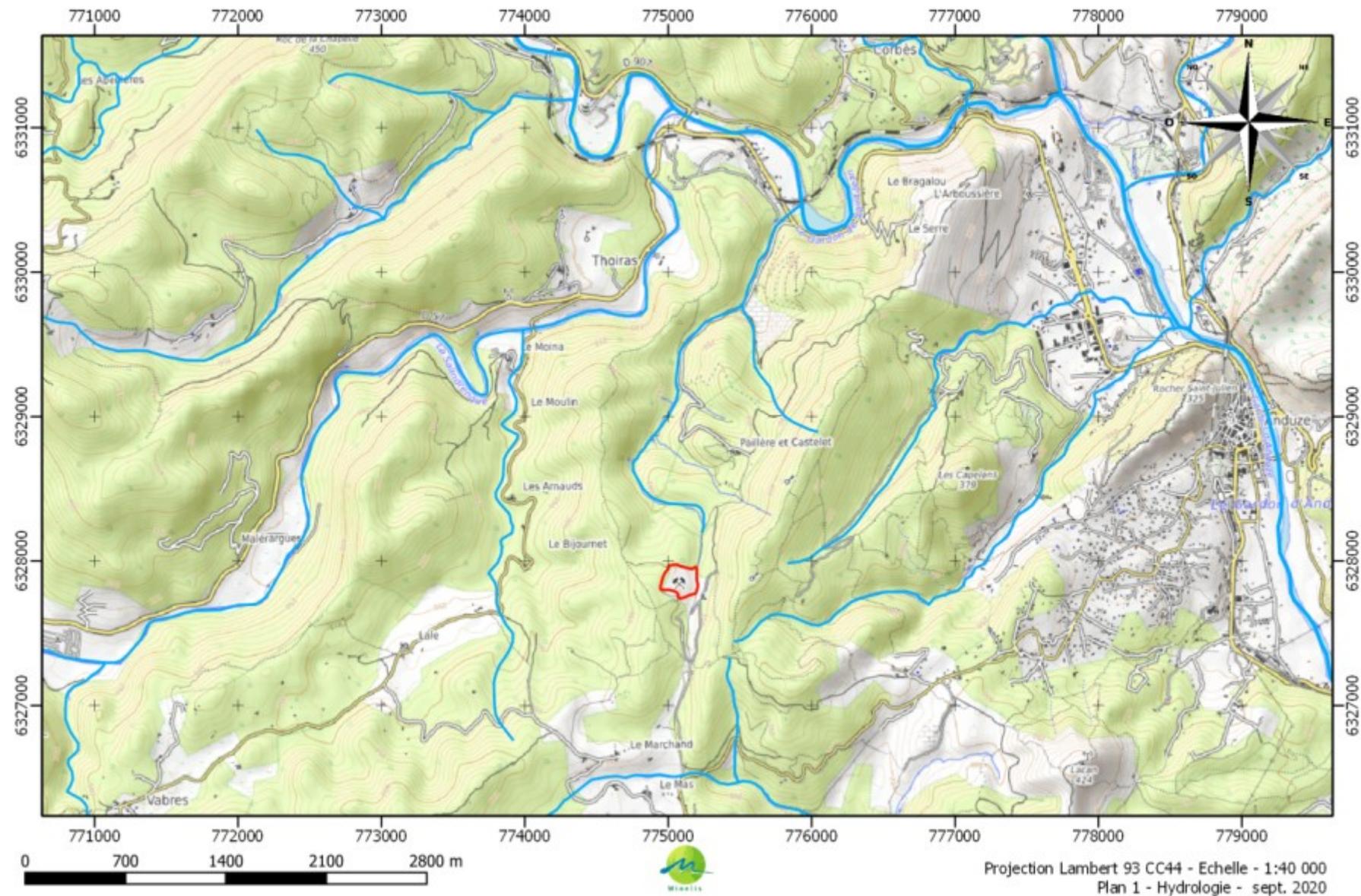


Figure 1 : Carte de situation au 1 :40 000 du site des anciennes mines de la Vieille Montagne de Saint Félix de Pallières dans son contexte hydrographique sur fond IGN

2 Milieu d'exposition et vecteurs de transfert

2.1 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel de la **Figure 2** résume les transferts possibles de la source de pollution dans les milieux investigués (eaux de surface et sédiments, eaux souterraines, air). **Il est à noter que le schéma conceptuel a été mis à jour suite à la fin des travaux de réhabilitation du confinement de la digue à anciens résidus miniers.**

2.2 Sources

Dans le cadre des différentes études réalisées sur le site, les sources de pollution ont été identifiées :

- Présence de métaux sur brut sur des sites diffus à proximité de la zone d'études

2.3 Milieux et transferts

Les principaux transferts de polluants au sein et à l'extérieur du site pourraient être les suivants :

- Ruissellement des eaux chargées vers les points bas ;
- Transport éolien : Retombées atmosphériques de polluants présents dans l'atmosphère.
- Lixiviation dans les sols, puis migration vers la nappe phréatique ;
- Transfert de polluants au sein de la nappe phréatique, puis migration vers les eaux de surface.

Les milieux investigués sont les eaux de surface, les sédiments, les eaux souterraines et les retombées de poussières.

2.4 Enjeux à protéger

Compte tenu de la nature des polluants, de la configuration du site et de l'environnement, les enjeux à protéger sont :

- Les riverains ;
- Et les cours d'eau.

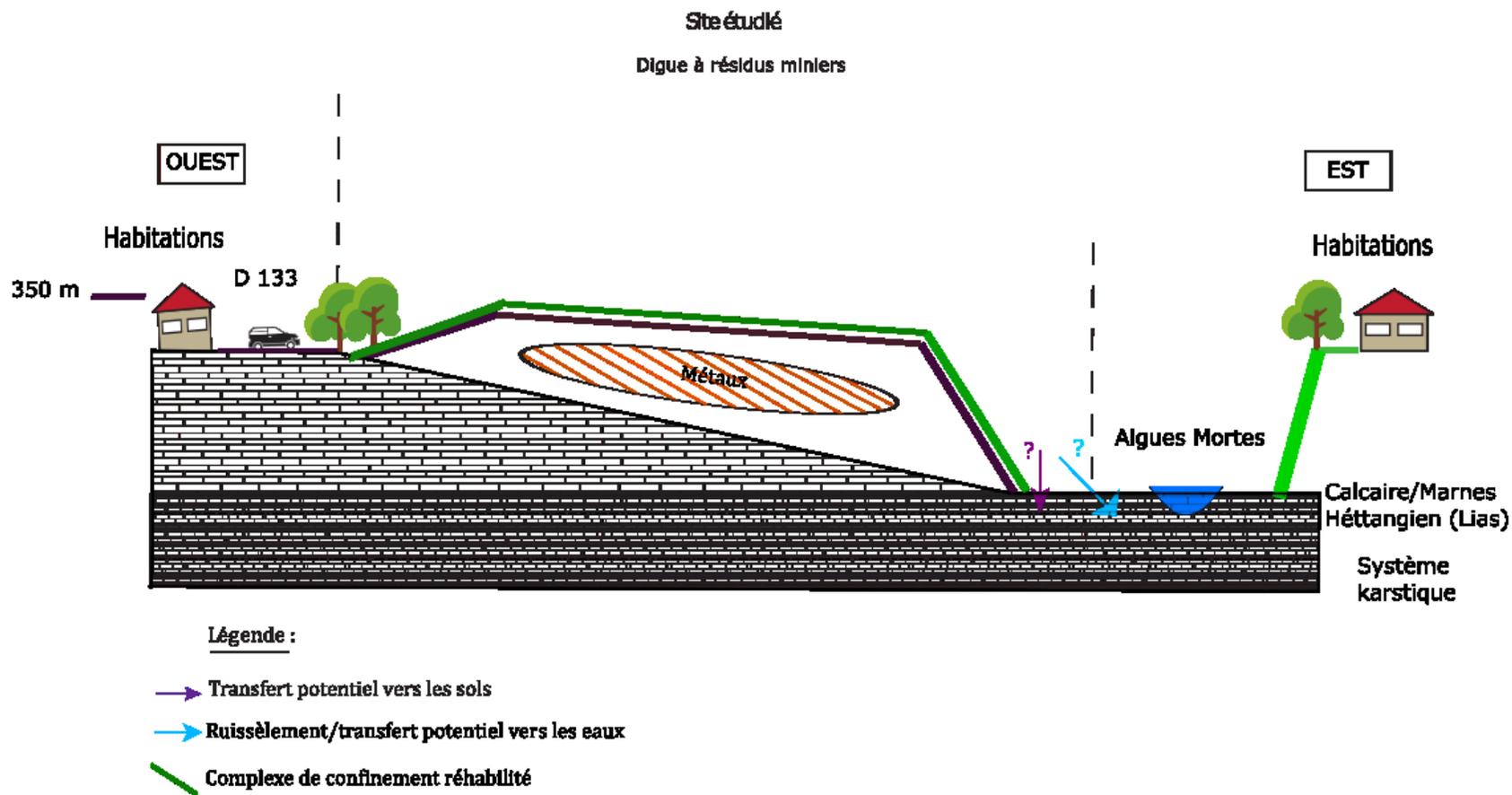


Figure 2 : Schéma conceptuel mise à jour digue de Saint Félix de Pallières

3 Suivi des eaux et sédiments

Afin de suivre l'impact de la réhabilitation du site sur le milieu naturel, le réseau de surveillance des eaux de surface, des eaux souterraines et des sédiments a été mis en place en lien avec la DDTM et conformément à la prescription de l'arrêté préfectoral. Ce réseau est constitué de 5 points de mesures répartis en aval de la digue à résidus miniers.

Les eaux et sédiments sont contrôlés aux endroits suivants :

- AVAL-DIGUE : avant la jonction avec l'écoulement en provenance des haldes au niveau du bassin de décantation provisoire ;
- AVAL_HALDES : après la jonction avec l'Aigues Mortes récupérant les écoulements des haldes ;
- AVAL_AIGUES : à 1,2 km à l'aval de la digue ;
- SORTIE_BASSIN : un point dans le vallon nord dans lequel les eaux du bassin de régulation sont rejetées ;
- BIJOURNET : point de résurgence de la source du Bijournet (Ouest de la digue).

Il est à noter que, par le régime hydrique de la région, la présence d'eau dans les cours d'eau n'est pas toujours garantie. Ainsi il peut y avoir des variations sur le nombre d'échantillons réalisés en fonction des campagnes.

Les analyses portent sur l'antimoine (Sb), l'arsenic (As), le plomb (Pb), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), le nickel (Ni), le zinc (Zn), le mercure (Hg) et le fer (Fe), les cyanures totaux et aisément libérables et le Carbone Organique Total (COT). Les paramètres physico-chimiques, pH et conductivité, sont mesurés in situ et en laboratoire.

La localisation des points de prélèvements a été recalée d'après le relevé GPS effectué lors de la campagne du mois de mars 2021.

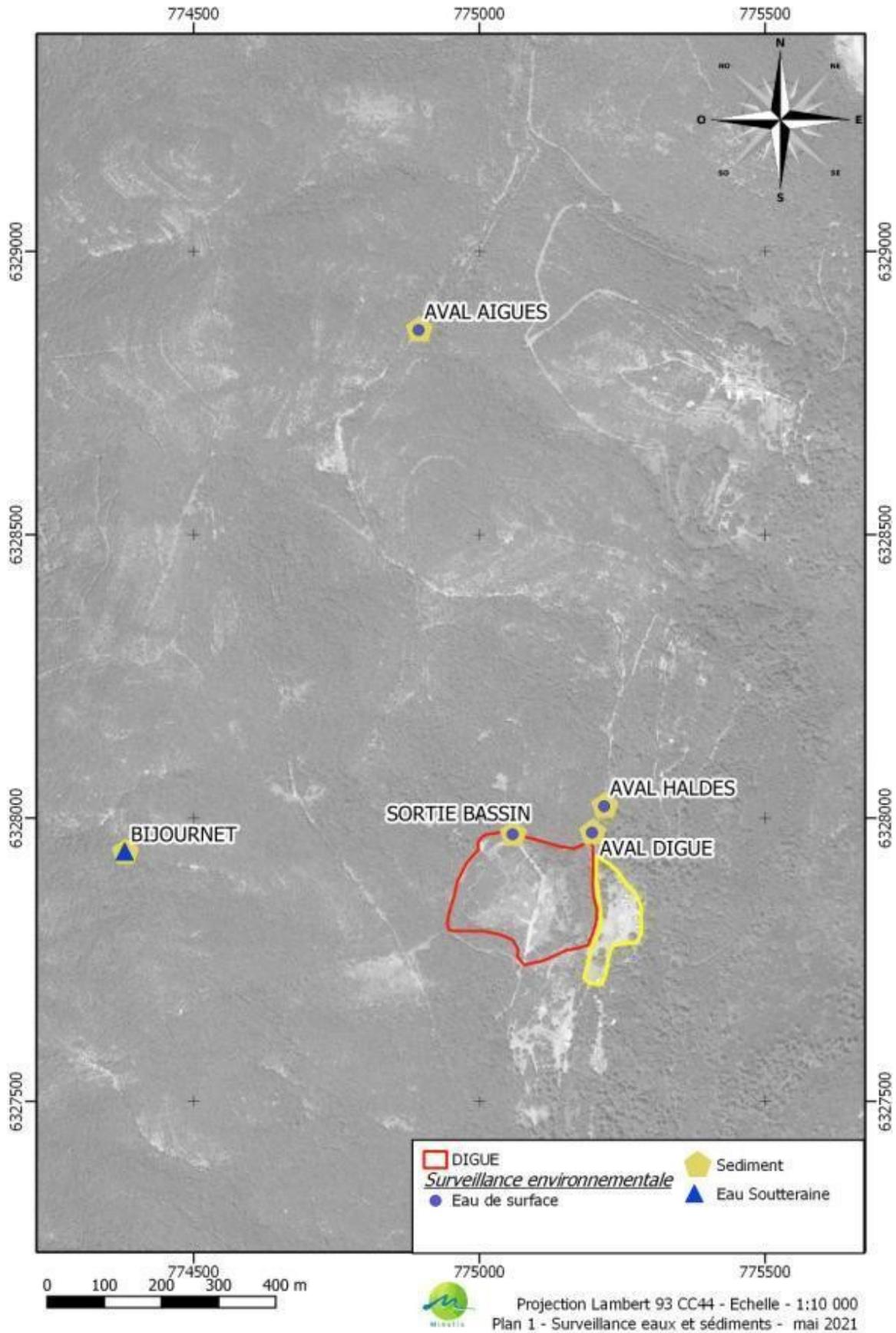


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements

3.1 Valeurs de référence

Conformément à l'arrêté préfectoral n°30-2020-06-24-002 et notamment à l'article 3.4, les valeurs de références sont définies en fonction :

- (1) **Arrêté du 17 décembre 2008** établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique **des eaux souterraines** complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016 ;
- (2) Guide INERIS DRC-17-164559-10404A version du 13 mars 2018 : **NQE-CMA des eaux de surface intérieures** définie par **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 modifié par l'arrêté du 28 juin 2016 ;
- (3) **Arrêté du 9 août 2006** modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement : **Tableau IV pour la qualité des sédiments extraits de cours d'eau ou de canaux** ;
- (4) Lorsque **aucune valeur de référence** n'est définie pour les paramètres analysés, les données obtenues pendant la **campagne initiale d'avant travaux (26 juin 2020)** serviront de références.

Les valeurs des échantillons non filtrés ne peuvent être comparées au référentiel NQE-CMA⁽²⁾ qui est défini sur les formes dissoutes, notamment pour les métaux. Les analyses réalisées sur brut serviront de valeurs de référence pour discuter des variations observées en fonction des campagnes de prélèvements. Ces valeurs serviront également à définir l'état initial avant travaux afin de mesurer les potentiels impacts du chantier sur l'environnement.

3.1.1 Valeurs de références pour les eaux

Voici le tableau des valeurs servant de références pour les eaux de surface (ESU) et les eaux souterraines (ESO) :

Paramètres	Unités	ESU ⁽²⁾	ESO ⁽¹⁾
Arsenic (As)	µg/l	ND	10
Cadmium (Cd)	µg/l	0,45	5
Chrome (Cr)	µg/l	ND	50**
Cuivre (Cu)	µg/l	ND	2000**
Nickel (Ni)	µg/l	34	20**
Plomb (Pb)	µg/l	14	10
Zinc (Zn)	µg/l	ND	5000**
Mercure (Hg)	µg/l	0,07	1
Antimoine (Sb)	µg/l	ND	5**
Fer (Fe)	mg/l	ND	200**
COT	mg C/l	ND	ND
Cyanures aisément libérables	µg/l	ND	50
Cyanures totaux	µg/l	ND	50
pH	Unités	ND	9
Conductivité	µS/cm		1000

- (1) Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines complété par la circulaire du 23 octobre 2012 (mentionné par **) et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016 ;
- (2) Guide INERIS DRC-17-164559-10404A version du 13 mars 2018 : NQE-CMA des eaux de surface intérieures définie par 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 modifié par l'arrêté du 28 juin 2016 ;
- ND : Non défini

La valeur de référence choisie est celle correspondant à une dureté d'eau faible [CaCO₃] < 40 mg/l de façon conservatoire. L'analyse de la dureté de l'eau au droit du prélèvement dans l'Aigues-Mortes a été réalisée pour déterminer au mieux le seuil de référence. Les résultats donnent une dureté de 28°F soit 28 mg/l de CaCO₃.

3.1.2 Valeurs de références pour les sédiments

Voici le tableau des valeurs servant de références pour les sédiments (SED) :

Paramètres	Unités	SED ⁽³⁾
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	30
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	2
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	150
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	100
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	50
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	100
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	300
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	1
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	ND
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	ND
COT	mg/kg M.S.	ND
Cyanures aisément libérables	mg/kg M.S.	ND
Cyanures totaux	mg/kg M.S.	ND
pH	Unités	ND

- (3) Arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement : Tableau IV pour la qualité des sédiments extraits de cours d'eau ou de canaux ;
- ND : Non défini

3.2 Données pluviométriques

Les données pluviométriques pour le mois de décembre 2021 (source : infoclimat.fr) pour la station de Thoiras située à environ 2 km du chantier sont disponibles dans le graphique suivant :

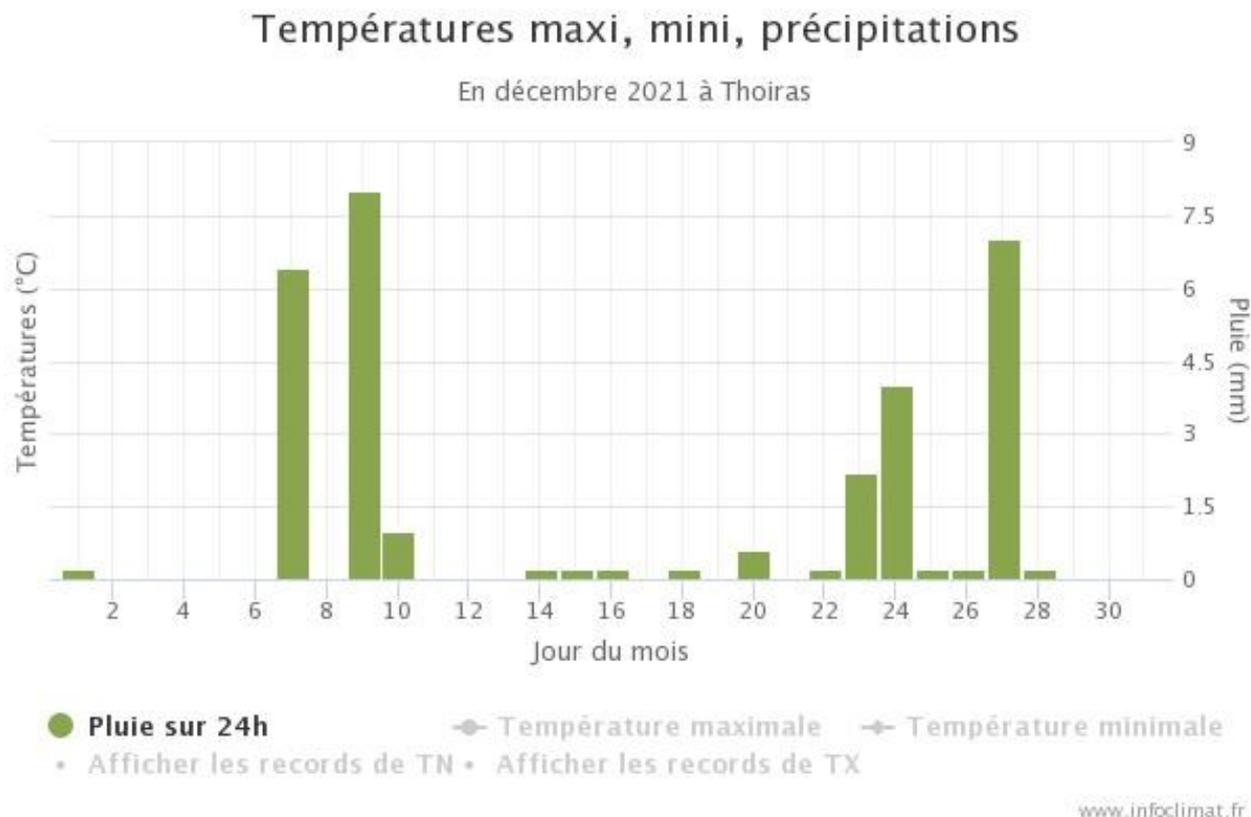


Figure 4 : Relevé pluviométrique de la station de Thoiras (30) pour le mois de décembre 2021

Le cumul des pluies pour le mois de décembre est d'environ 31 mm, dont la plupart sont tombées en fin de mois, après la réalisation de la campagne de prélèvements.

3.3 Résultats et interprétation des prélèvements

3.3.1 Eaux de surface

Les prélèvements sur les points AVAL_AIGUES sont réalisés à l'aide d'un bécier en PE. Une partie des échantillons est filtrée à 0,45 µm pour l'analyse des métaux dissous. L'analyse sur brut est également effectuée. Les autres points d'eaux de surface n'ont pas pu être prélevés compte tenu de leur assèchement.

Paramètres	Unités	LQ	(2)	Aigues	Aigues filtrée
Antimoine (Sb)	µg/l	0,20	ND	0,40	0,41*
Arsenic (As)	µg/l	0,20	ND	2,06	1,89
Cadmium (Cd)	µg/l	0,20	0,45	0,74	0,70
Chrome (Cr)	µg/l	0,50	ND	<0,50	<0,50
Cuivre (Cu)	µg/l	0,50	ND	<0,50	<0,50
Nickel (Ni)	µg/l	2,00	34	<2,00	<2,00
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	14	2,34	0,81
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	ND	140	122
Mercure (Hg)	µg/l	0,01	0,07	<0,01	<0,01
Fer (Fe)	µg/l	1,00	ND	16	4,6
COT	mg C/l	0,50	ND	1,1	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	ND	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	ND	<10	
pH	pH			8,2	
Conductivité	µS/cm			546	

Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux de surface de la campagne du 16 décembre 2021

(*) Il est observé une teneur sur échantillon filtrée légèrement supérieure à celle sur brut pour l'antimoine. Les ordres de grandeur étant identiques, on peut ainsi considérer que cet élément est intégralement sous forme dissoute.

Au droit d'AVAL_AIGUE la concentration en cadmium sur eau filtrée (0,70 µg/l) dépasse légèrement les valeurs de références des NQE-CMA (0,45 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

3.3.2 Eaux souterraines

Les prélèvements sur le point BIJOURNET sont réalisés à l'aide d'un béccher en PE. Une partie des échantillons est filtrée à 0,45 µm pour l'analyse des métaux dissous. L'analyse sur brut est également effectuée.

Paramètres	Unités	LQ	(1)	Bijournet	Bijournet filtrée
Antimoine (Sb)	µg/l	0,20	5**	0,39	0,36
Arsenic (As)	µg/l	0,20	10	13,3	4,05
Cadmium (Cd)	µg/l	0,01	5	1,12	1,02
Chrome (Cr)	µg/l	0,50	50**	<0,50	<0,50
Cuivre (Cu)	µg/l	0,50	2000**	<0,50	<0,50
Nickel (Ni)	µg/l	2,00	20**	9,7	9,5
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	10	0,79	<0,50
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	5000**	1950	1940
Mercure (Hg)	µg/l	0,10	1	<0,10	<0,10
Fer (Fe)	µg/l	1,00	200**	1600	4,8
COT	mg C/l	0,50	ND	0,74	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	50	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	50	<10	
pH	pH		9	7,5	
Conductivité	µS/cm		1000	1560	

Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 16 décembre 2021

La concentration en arsenic (13,3 µg/l) dépasse la valeur de référence (10 µg/l) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

La concentration en fer (1600 µg/l) dépasse la valeur de référence (200 µg/l) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

La conductivité (1 560 µS/cm) dépasse la valeur de référence (1 000 µS/cm) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

3.3.3 Sédiments

Les prélèvements sur les points SED_AVAL_AIGUES, SED_AVAL_DIGUE, SED_AVAL_HALDES, SED_SORTIE_BASSIN et SED_BIJOURNET sont réalisés à l'aide d'une pelle à main.

Paramètres	Unités	LQ	(3)	SED				
				SORTIE_BASSIN	AVAL_DIGUE	AVAL_HALDES	AVAL_AIGUES	BIJOURNET
Antimoine (Sb)	mg/kg M,S,	1,0	ND	7,86	5,19	117	55	16,7
Arsenic (As)	mg/kg M,S,	1,0	30	51,2	43,2	776	450	647
Cadmium (Cd)	mg/kg M,S,	0,4	2	2,95	2,81	25	20,9	30,8
Chrome (Cr)	mg/kg M,S,	5,0	150	23,8	19,6	14,2	13,2	27
Cuivre (Cu)	mg/kg M,S,	5,0	100	24,8	32	195	84,5	60,2
Fer (Fe)	mg/kg M,S,	5,0	ND	27100	23600	92000	53000	117000
Nickel (Ni)	mg/kg M,S,	1,0	50	34,7	38,4	12,2	9,89	174
Plomb (Pb)	mg/kg M,S,	5,0	100	189	161	10500	2200	498
Zinc (Zn)	mg/kg M,S,	5,0	300	595	917	5750	4290	18800
Mercure (Hg)	mg/kg M,S,	0,1	1	0,16	<0,10	3,21	1,56	0,25
COT	mg/kg M,S,	1000,0	ND	10800	11600	24500	36900	39500
Cyanures aisément libérables	mg/kg M,S,	0,5	ND	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux	mg/kg M,S,	0,5	ND	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Conductivité	µS/cm	15,0	ND	416	953	624	454	704
pH	Unité pH		ND	8,8	8,5	9,1	8,6	8,2

Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 16 décembre 2021.

Les concentrations en As, Cd, Pb et Zn dépassent les valeurs de références (respectivement 30, 2, 100 et 300 mg/kg M.S.) définies par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour l'ensemble des échantillons.

Les concentrations en Hg dépassent la valeur de référence (1 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour les prélèvements AVAL_HALDES et AVAL_AIGUES.

La concentration en Cu dépasse la valeur de référence (100 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour le prélèvement AVAL_HALDES.

Enfin la concentration en Ni dépasse la valeur de référence (50 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour le prélèvement BIJOURNET.

3.3.4 Comparaison du ratio Cd/Zn pour la matrice sédiment

Le rapport des teneurs entre deux métaux lourds, permet, dans une certaine mesure, de relier des échantillons à une potentielle source de pollution. Le tableau suivant donne les rapports des teneurs en cadmium sur les teneurs en zinc pour les 5 prélèvements et le résidu minier présent au droit de la digue.

	SORTIE_BASSIN	AVAL_DIGUE	AVAL_HALDES	AVAL_AIGUES	BIJOURNET	DIGUE
Cadmium/ Zinc en %	0,496	0,306	0,435	0,487	0,164	0,454

Tableau 4 : Ratio des teneurs en Cadmium sur les teneurs en Zinc pour la matrice sédiment.

On remarque que les ratios Cd/Zn pour les échantillons AVAL_AIGUES, AVAL_DIGUE, AVAL_HALDES et SORTIE_BASSIN sont quasi similaires, environ 0,45 %. On remarque le ratio Cd/Zn pour l'échantillon du BIJOURNET (0,237%) se distingue toujours significativement des 4 autres points de prélèvement.

De manière générale, ces différences mettent en évidence 2 signatures distinctes d'échantillons :

- Ceux prélevés en aval hydraulique de la digue, dont les ratios Cd/Zn sont similaires entre eux.
- Les sédiments de la source du Bijournet, dont l'impact potentiel est lié à des circulations souterraines non maîtrisées qui possèdent un ratio Cd/Zn qui diffère des autres prélèvements.

3.4 Comparaisons avec les campagnes précédentes

3.4.1 Eaux souterraines

Dans le cadre du suivi environnemental du chantier de réhabilitation de la digue à résidus, des campagnes de prélèvements des eaux sont effectuées chaque mois. Les résultats de ces campagnes sont comparés afin de vérifier l'impact potentiel des travaux sur l'environnement.

Le graphique qui suit présente les variations des teneurs en fonction des campagnes de juin 2020 à décembre 2021.

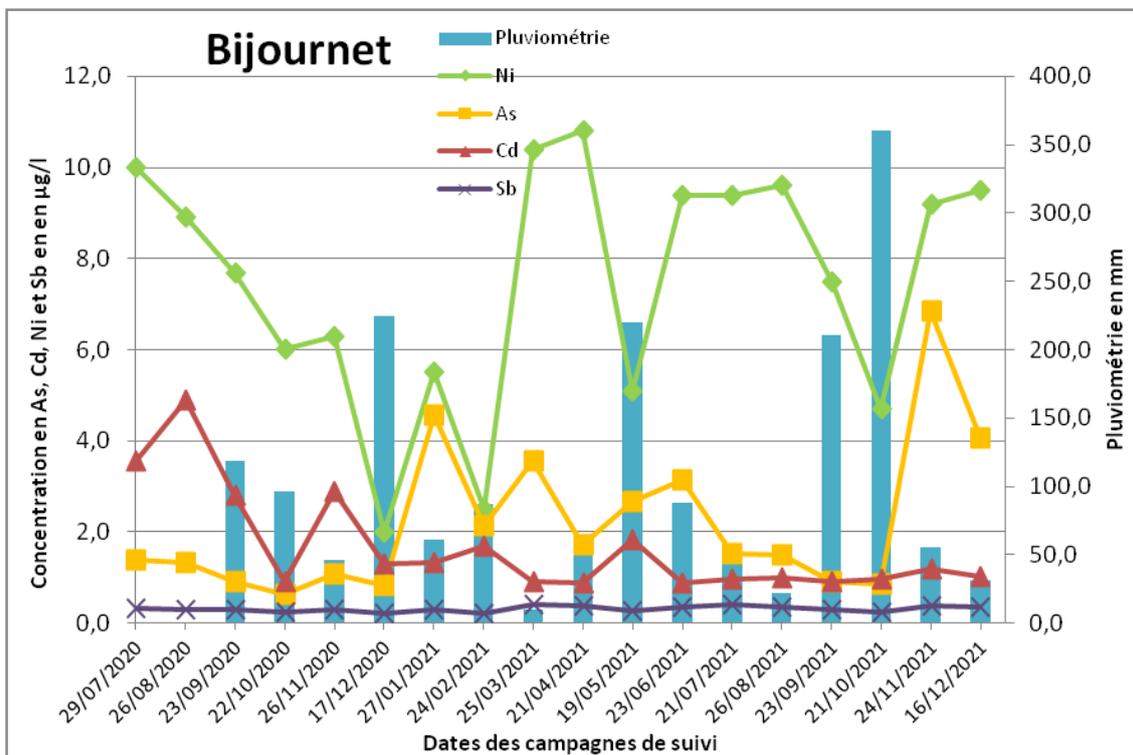


Figure 5 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

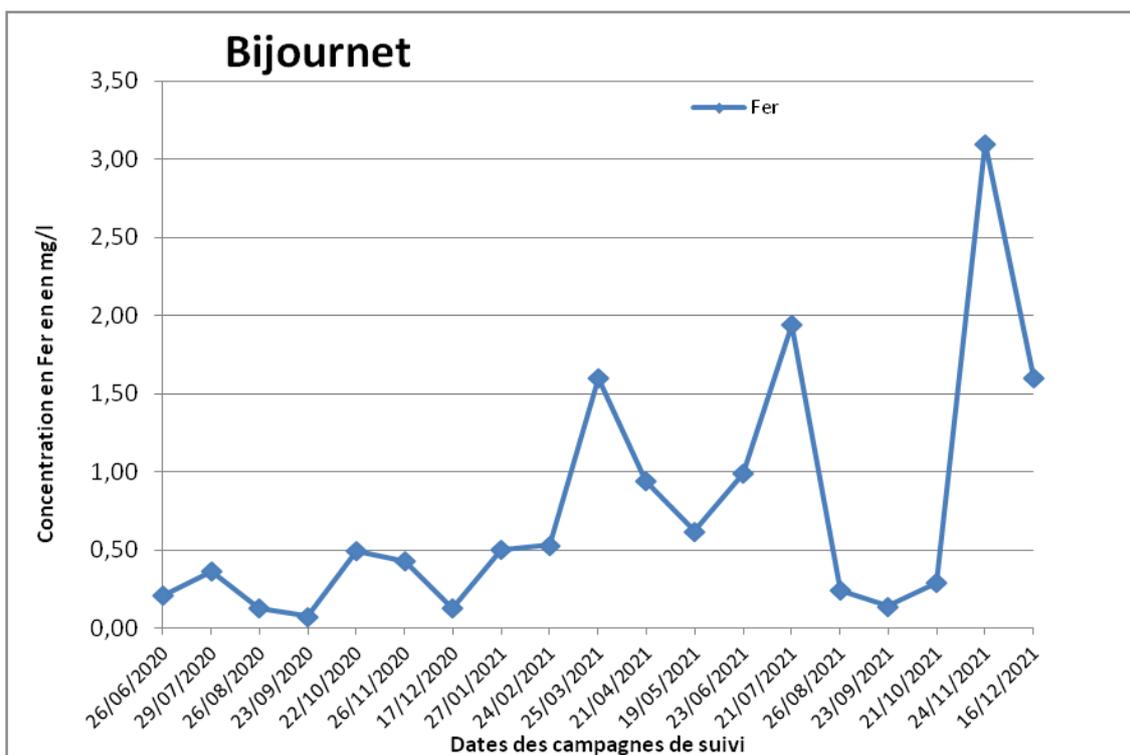


Figure 6 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à décembre 2021. On observe cependant de faibles variations des concentrations liées à la pluviométrie. En effet, lors de fortes précipitations des phénomènes de dilution ont lieu et entraînent une diminution des concentrations en métaux lourds analysés.

Il est à noter une diminution de la concentration en arsenic pour le mois de décembre (4,1 µg/l), par rapport à la campagne de prélèvement réalisée en novembre (6,9 µg/l). En revanche, la concentration en arsenic reste légèrement supérieure aux teneurs moyennes (2,2 µg/l) enregistrées depuis juin 2020. L'évolution de la concentration en arsenic sera particulièrement suivie lors des prochaines campagnes.

3.4.2 Eaux de surface

Dans le cadre du suivi environnemental du chantier de réhabilitation de la digue à résidus, des campagnes de prélèvements des eaux de surface sont effectuées chaque mois, quand la situation hydrique le permet. Les résultats de ces campagnes sont comparés afin de vérifier l'impact potentiel des travaux sur l'environnement.

Le graphique qui suit présente les variations des teneurs en fonction des campagnes de juin 2020 à décembre 2021.

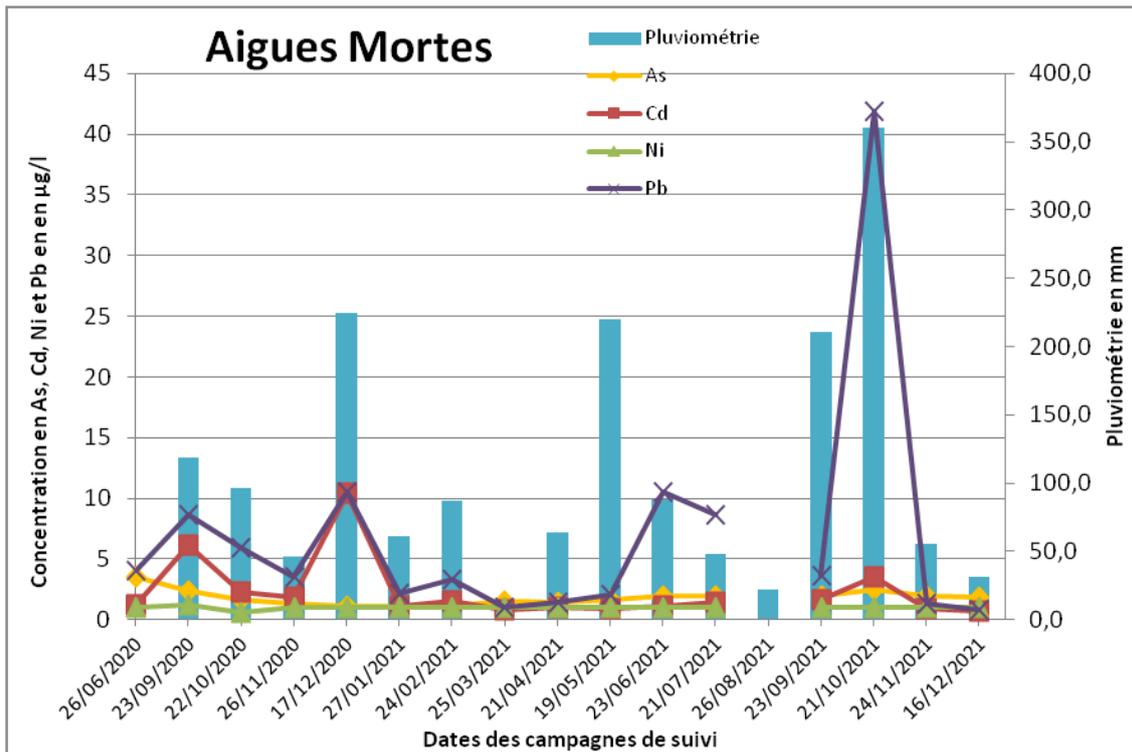


Figure 7 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues Mortes

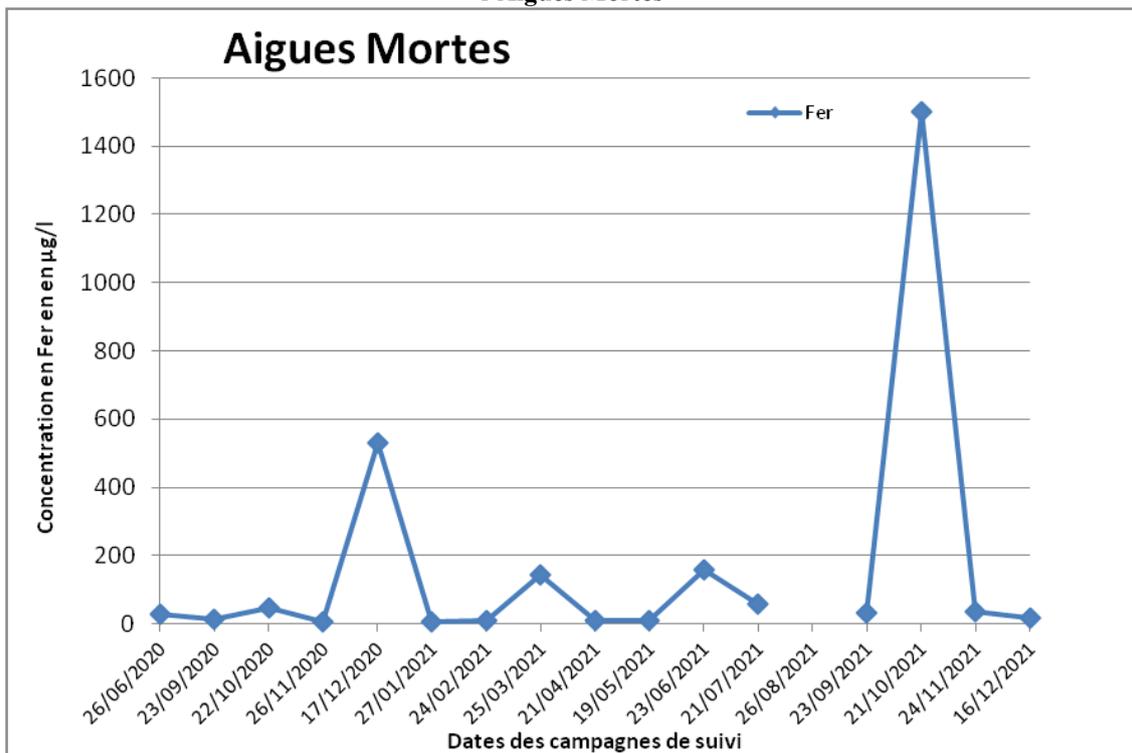


Figure 8 : Comparaison des concentrations en Fer (sur brut) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues Mortes

Les concentrations en plomb et en fer qui avaient fortement augmenté lors de la campagne du mois d'octobre n'ont pas été enregistrées lors de la campagne du mois de novembre ni lors de la dernière campagne effectuée en décembre. Les variations de concentrations observées entre les campagnes semblent liées à la forte pluviométrie des jours précédant la

campagne, entraînant des mécanismes de remobilisation des sédiments présents dans le cours d'eau.

Les points de prélèvement dans le ruisseau de l'Aigues-Mortes avant jonction (AVAL_DIGUE) et après jonction (AVAL_HALDES) des Haldes étaient asséchés.

3.4.3 Sédiments

Dans le cadre du suivi environnemental du chantier de réhabilitation de la digue à résidus, des campagnes de prélèvements de sédiments sont effectuées chaque mois. Les résultats de ces campagnes sont comparés entre eux afin de vérifier l'évolution des concentrations en éléments métalliques et l'impact potentiel des travaux sur l'environnement.

Les tableaux qui suivent, comparent les concentrations en métaux de la matrice sédiment des campagnes de juin à novembre 2021 (L'ensemble des résultats depuis juin 2020 sont rassemblés en ANNEXE 1). Une plage de valeurs de référence a été déterminée, avant l'ouverture du dépôt des résidus miniers afin de pouvoir comparer les résultats après le démarrage des travaux de reprofilage et de réhabilitation du confinement de la digue.

Il est à noter que les travaux de réhabilitation du confinement de la digue à anciens résidus miniers sont terminés depuis le 05 novembre 2021.

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	Moyenne	Min	Max
SORTIE BASSIN								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	25,8	12,9	18,6	7,86	10,2	2,09	26,7
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	256	119	198	51,2	118	17,8	317
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	18,3	8,9	11,2	2,95	4,98	0,75	13,5
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	23,1	21,4	36,1	23,8	17,0	12,2	29,5
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	22,5	37,5	33,4	24,8	14,3	8,8	24,6
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	47200	30800	43900	27100	29514	16000	59900
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	19,9	28,3	34,2	34,7	16,1	12,3	22,4
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	1210	784	935	189	295	34,2	727
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5070	1900	2990	595	966	136	2800
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,8	0,38	0,46	0,16	0,23	0,10	0,65

Tableau 5 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – SORTIE BASSIN

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	Moyenne	Min	Max
		AVAL DIGUE						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	21	16,4	11,9	5,19	78,4	46,5	100
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	250	163	114	43,2	759	388	1060
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	14,1	13,8	6,83	2,81	48,8	31,3	61,1
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	14,1	18,1	17,8	19,6	10,6	5	17,8
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	31,6	82,8	32,6	32	164,0	109	273
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	40000	37300	26300	23600	104500	69700	138000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	32,3	29,5	21,5	38,4	13,0	10,1	19,2
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	906	1480	623	161	9847	3410	15800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	3200	3740	1450	917	10224	7370	12200
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,55	0,73	0,33	<0,10	3,05	1,88	4,65

Tableau 6 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_DIGUE

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	Moyenne	Min	Max
		AVAL HALDES						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	56,1	63,3	93,2	117	106	77,4	206
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	476	453	689	776	667	581	836
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	32,2	26,3	30,8	25	34,1	29,8	41,1
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	8,1	17	18,6	14,2	13,7	11,2	17,4
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	73	108	327	195	327	234	493
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	59200	83700	112000	92000	97071	84500	111000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	9,49	17,9	17,7	12,2	12,1	10,1	16,1
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	3870	4130	9240	10500	10813	7350	12800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	6710	5830	7440	5750	7819	5900	9880
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	2,28	1,92	2,84	3,21	3,85	3,10	4,73

Tableau 7 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_HALDES

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	Moyenne	Min	Max
		AVAL AIGUES						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	71,7	43,7	38,9	55	94,9	64,4	139
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	545	369	277	450	735	538	967
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	62,7	33	27,5	20,9	30,6	18,5	39
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	17,1	7,26	6,83	13,2	13,8	10,1	19,3
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	149	57,5	48,4	84,5	155	106	199
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	65700	47300	23200	53000	96614	74200	116000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	18,2	8,23	6,18	9,89	13,0	9,34	18,1
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	7250	2740	2150	2200	6473	2640	10600
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	16300	6640	4780	4290	6820	4420	8560
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	4,63	1,41	1,26	1,56	3,30	2,20	4,00

Tableau 8 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_AIGUES

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	Moyenne	Min	Max
		BIJOURNET						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	18	5,08	6,74	16,7	10,9	3,74	17,3
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	619	481	341	647	404	188	542
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	24,5	22,9	24,6	30,8	19,1	15,3	23,9
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	26,9	26,6	25,7	27	24,8	17,5	28,4
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	41,7	63,5	63,3	60,2	39,8	22,6	69
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	96200	88800	78100	117000	78871	56600	103000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	138	102	89,2	174	91,7	48,9	142
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	447	425	447	498	539	367	773
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	16700	13400	10400	18800	16937	6280	29600
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,24	0,18	0,24	0,25	0,33	0,17	0,59

Tableau 9 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – BIJOURNET

Concernant l'évolution des concentrations en métaux lourds analysés dans la matrice sédiment entre les différentes campagnes depuis juin 2020, il est à noter principalement que :

- Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les variations observées semblent principalement liées aux variations du régime hydrologique de la source du Bijournet et à l'hétérogénéité spatiale des sédiments. Il est à noter que peu de sédiments peuvent être prélevés au droit du BIJOURNET compte tenu de la faible teneur en MES de l'eau de la source et de l'absence de zone lenticule permettant un dépôt sédimentaire décanter les MES.
- Au droit d'AVALE DIGUE et d'AVALE HALDES, les concentrations en métaux lourds analysés sont semblables aux valeurs définies dans la plage de référence, voire

inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux pour certains éléments analysés. Pour rappel, le prélèvement AVAL DIGUE est effectué depuis le mois de novembre en pied des enrochements au droit du bassin de décantation provisoire réhabilité en milieu humide.

- Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements et être comprises dans la plage de valeurs de références définies avant ouverture du dépôt à anciens résidus miniers. Lors des dernières campagnes de prélèvements on observe pour certains éléments des concentrations sont inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux.
- Au droit de SORTIE_BASSIN, les concentrations en métaux lourds sont en légère diminution par rapport aux précédentes campagnes. Il est à noter que l'ouvrage de surverse est opérationnel depuis le mois d'octobre. Les variations de concentrations observées semblent liées aux écoulements d'eau du drain de fuite de l'ouvrage, qui ont entraîné la terre végétale mise en place en sortie nord de la surverse, vers le vallon nord. Le terrain naturel est donc par endroits recouvert de terre végétale au droit du prélèvement en sortie bassin.

Compte tenu des conditions climatiques de la région, le régime hydrologique des cours d'eau est contrasté entre étiage sévère et épisodes cévenols. Ainsi, l'intensité des phénomènes pluvieux peut engendrer des crues éclair et des phénomènes de lessivage des sols, chargeant et remobilisant des éléments présents dans les sédiments et dans les sols de surface.

De plus, les travaux de réhabilitation du confinement de la digue à anciens résidus miniers étaient terminés depuis la campagne du mois de novembre. Cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la deuxième campagne alors que les travaux de réhabilitation du confinement sont terminés et ainsi que le dépôt des anciens résidus miniers est complètement confiné.

4 Préconisation

Les travaux de réhabilitation du confinement de la digue à anciens résidus miniers de l'ancienne mine de Saint-Félix-de-Palières localisée sur la commune de Thoiras encadrés par l'arrêté préfectoral n°30-2020-06-24-002 ont pris fin au cours du mois de novembre 2021. Conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral, un programme de surveillance environnementale a été mis en place mensuellement depuis le mois de juin 2020 pour suivre le potentiel impact des travaux sur les eaux et sédiments.

Compte tenu des résultats obtenus lors des campagnes de suivi environnemental, il ressort que les variations de qualité des eaux de surface et des sédiments semblent liées aux conditions climatiques de la région qui entraînent des changements soudains de régime hydrologique des cours d'eau. Pour les eaux souterraines, les faibles variations de la qualité des eaux de la source du Bijournet semblent plutôt liées à la pluviométrie qui entraîne des variations de débit de la source. Au regard des résultats il apparaît également que les travaux de la réhabilitation du confinement de la digue n'ont pas impacté la qualité des eaux de la source du Bijournet.

Afin de bien veiller au respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral, il est préconisé que le suivi environnemental des eaux de surface et des sédiments soit encore réalisé mensuellement jusqu'à 3 mois après la fin du chantier puis réalisé de façon trimestrielle pendant 7 trimestres. Néanmoins, le suivi de la qualité des eaux de la source du Bijournet, dont le suivi est prescrit mensuellement les 3 premières années, pourrait être réalisé trimestriellement suivant la même périodicité que les eaux de surface. Il est également préconisé de réaliser des visites de contrôle du site afin de vérifier l'état et le bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales notamment.

5 CONCLUSION

Eaux de surface

Au droit d'AVAL_AIGUE les concentrations en cadmium sur eau filtrée (0,70 µg/l) dépassent les valeurs de références des NQE-CMA (0,45 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Au droit d'AVAL_AIGUES, les concentrations en plomb et en fer qui avaient fortement augmenté lors de la campagne du mois d'octobre n'ont pas été enregistrées lors de la campagne du mois de novembre ni lors de la dernière campagne effectuée en décembre.

En raison des conditions hydrologiques de la région, les cours d'eau semblent être fortement influencés par la pluviométrie des derniers jours et le changement de régime peut s'effectuer subitement (en quelques heures). Ces changements soudains de régime hydrologique semblent expliquer les variations de concentrations constatées entre les campagnes.

Eaux souterraines

La concentration en arsenic (13,3 µg/l) dépasse la valeur de référence (10 µg/l) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

La concentration en fer (1600 µg/l) dépasse la valeur de référence (200 µg/l) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

La conductivité (1 560 µS/cm) dépasse la valeur de référence (1 000 µS/cm) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à décembre 2021. Il est à noter une diminution de la concentration en arsenic pour le mois de décembre (4,1 µg/l), par rapport à la campagne de prélèvement réalisée en novembre (6,9 µg/l). En revanche, la concentration en arsenic reste légèrement supérieure aux teneurs moyennes (2,2 µg/l) enregistrées depuis juin 2020. L'évolution de la concentration en arsenic continuera d'être particulièrement suivie lors des prochaines campagnes.

Sédiments

Concernant l'évolution des concentrations en métaux lourds analysés dans la matrice sédiment entre les différentes campagnes depuis juin 2020, il est à noter principalement que :

- Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les variations

observées semblent principalement liées aux variations du régime hydrologique de la source du Bijournet et à l'hétérogénéité spatiale des sédiments. Il est à noter que peu de sédiments peuvent être prélevés au droit du BIJOURNET compte tenu de la faible teneur en MES de l'eau de la source et de l'absence de zone lenticule permettant un dépôt sédimentaire décanter les MES.

- Au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL HALDES, les concentrations en métaux lourds analysés sont semblables aux valeurs définies dans la plage de référence, voire inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux pour certains éléments analysés. Pour rappel, le prélèvement AVAL DIGUE est effectué depuis le mois de novembre en pied des enrochements au droit du bassin de décantation provisoire réhabilité en milieu humide.
- Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements et être comprises dans la plage de valeurs de références définies avant ouverture du dépôt à anciens résidus miniers. Lors des dernières campagnes de prélèvements on observe que pour certains éléments des concentrations sont inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux.
- Au droit de SORTIE_BASSIN, les concentrations en métaux lourds sont en légère diminution par rapport aux précédentes campagnes. Il est à noter que l'ouvrage de surverse est opérationnel depuis le mois d'octobre. Les variations de concentrations observées semblent liées aux écoulements d'eau du drain de fuite de l'ouvrage, qui ont entraîné la terre végétale mise en place en sortie nord de la surverse, vers le vallon nord. Le terrain naturel est donc par endroits recouvert de terre végétale au droit du prélèvement en sortie bassin.

Compte tenu des conditions climatiques de la région, le régime hydrologique des cours d'eau est contrasté entre étiage sévère et épisodes cévenols. Ainsi, l'intensité des phénomènes pluvieux peut engendrer des crues éclair et des phénomènes de lessivage des sols, chargeant et remobilisant des éléments présents dans les sédiments et dans les sols de surface.

De plus, les travaux de réhabilitation du confinement de la digue à anciens résidus miniers étaient terminés depuis la campagne du mois de novembre. Cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la deuxième campagne alors que les travaux de réhabilitation du confinement sont terminés et ainsi que le dépôt des anciens résidus miniers est complètement confiné.

ANNEXES

ANNEXE 1	Synthèse des résultats sur la matrice sédiment.....	40
ANNEXE 2	: Normes et limites analytiques sur matrice eau	41
ANNEXE 3	: Normes et limites analytiques sur matrice sédiment	43
ANNEXE 4	: Résultats d’analyses	45
ANNEXE 5	: Fiches de prélèvements ESU	46
ANNEXE 6	: Fiches de prélèvements ESO	47
ANNEXE 7	: Fiches de prélèvements SED	48
ANNEXE 8	: Fiche flaconnage.....	49

ANNEXE 1 Synthèse des résultats sur la matrice sédiment

Paramètres	Unités	16/07/2020	29/07/2020	26/08/2020	23/09/2020	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	24/02/2021	25/03/2021	21/04/2021	19/05/2021	23/06/2021	21/07/2021	26/08/2021	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	Moyenne	Min	Max
SORTIE_BASSIN																							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	3,65	2,76	2,09	6,09	3,62	26,4	26,7	32	<1,00	18,3	13,7	19,3	20,2	22,6	19,9	25,8	12,9	18,6	7,86	10,19	2,09	26,70
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	43,40	53,70	17,80	80,40	33,20	317	278	448	18,9	190	172	223	230	240	222	256	119	198	51,2	118	17,80	317
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	1,95	2,75	0,75	3,73	1,75	13,5	10,4	15	0,4	12,3	11,2	12,6	19,2	21,4	17,9	18,3	8,9	11,2	2,95	4,98	0,75	13,50
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	13,20	12,20	15,70	14,50	16,20	17,7	29,5	17,3	39,7	25,1	17,3	25,3	16,9	20	17	23,1	21,4	36,1	23,8	17,00	12,20	29,50
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	8,80	9,34	17,30	9,17	13,90	17,1	24,6	21,1	18,6	20,8	19,2	24,4	32,4	39,4	34,1	22,5	37,5	33,4	24,8	14,32	8,80	24,60
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	17700	16800	16000	21400	21500	53300	59900	62800	26600	49200	38500	43900	39900	42000	40100	47200	30800	43900	27100	29514	16000	59900
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	14,20	12,30	21,50	14,70	14,90	13	22,4	15,7	21,1	19	11,8	23,8	13,7	16	13,9	19,9	28,3	34,2	34,7	16,14	12,30	22,40
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	130,0	200,0	34,2	248,0	94,8	727	629	1140	36,7	757	835	848	1330	1560	1390	1210	784	935	189	294,7	34,2	727
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	419,0	507,0	136,0	830,0	382,0	2800	1690	3910	108	3100	3230	4050	6050	6830	6070	5070	1900	2990	595	966	136	2800
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	0,65	0,43	0,56	<0,10	0,43	0,53	0,52	0,87	0,82	1,28	0,8	0,38	0,46	0,16	0,23	0,10	0,65
Paramètres Unités																							
26/06/2020 29/07/2020 26/08/2020 23/09/2020 22/10/2020 26/11/2020 17/12/2020 27/01/2021 24/02/2021 25/03/2021 21/04/2021 19/05/2021 23/06/2021 21/07/2021 26/08/2021 23/09/2021 21/10/2021 24/11/2021 16/12/2021 Moyenne Min Max																							
AVAL_DIGUE																							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	80,40	98,60	100,00	65,00	82,00	46,5	76,4	41,3	37,8	62,8	57,1	71,6	29,7	36,6	28,9	21	16,4	11,9	5,19	78,41	46,50	100
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	825,00	1060,00	993,00	606,00	750,00	388	691	357	319	556	506	1260	325	350	305	250	163	114	43,2	759	388	1060
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	54,50	57,80	56,90	48,40	61,10	31,3	31,4	24	20,3	62,4	44,1	41,6	33,3	31,1	27	14,1	13,8	6,83	2,81	48,77	31,30	61,10
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	7,70	<5,00	<5,00	<5,00	15,70	17,8	17,8	18,1	19,4	20,7	17,5	<5,00	5,99	20,5	8,8	14,1	18,1	17,8	19,6	10,57	5,00	17,80
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	273,00	226,00	155,00	129,00	119,00	109	137	77,9	52,7	143	144	60	34,7	64,9	54,2	31,6	82,8	32,6	32	164	109	273
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	138000	132000	117000	81300	85500	69700	108000	57100	51000	80900	75800	123000	44800	60200	39600	40000	37300	26300	23600	104500	69700	138000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	13,50	10,20	10,10	11,00	10,50	16,4	19,2	18,4	18,6	24,5	17,7	7,52	5,12	18,8	7,76	32,3	29,5	21,5	38,4	12,99	10,10	19,20
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	11300	12600	15800	4840	13900	3410	7080	2890	2650	7040	6930	3330	1550	2150	1860	906	1480	623	161	9847	3410	15800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	11600	12200	12100	9180	11500	7620	7370	5560	4560	10800	10900	9180	7330	6660	6650	3200	3740	1450	917	10224	7370	12200
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	2,45	3,53	4,65	2,75	3,66	1,88	2,43	1,72	1,22	3,19	3,3	1,93	1,13	1,13	1,72	0,55	0,73	0,33	<0,10	3,05	1,88	4,65
Paramètres Unités																							
26/06/2020 29/07/2020 26/08/2020 23/09/2020 22/10/2020 26/11/2020 17/12/2020 27/01/2021 24/02/2021 25/03/2021 21/04/2021 19/05/2021 23/06/2021 21/07/2021 26/08/2021 23/09/2021 21/10/2021 24/11/2021 16/12/2021 Moyenne Min Max																							
AVAL_HALDES																							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	206,00	77,40	109,00	78,90	93,90	87,3	89,8	44,8	47,6	42,3	43,5	80,7	53,1	55	56	56,1	63,3	93,2	117	106	77,4	206
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	720,00	593,00	836,00	581,00	743,00	599	594	432	414	380	416	1030	465	432	454	476	453	689	776	667	581,0	836
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	35,90	29,80	36,70	30,70	41,10	33,1	31,3	28,1	25,8	22,4	23,8	38,4	31	29,6	32,1	32,2	26,3	30,8	25	34,09	29,80	41,10
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	15,40	11,20	17,40	11,40	15,50	12,6	12,7	14,8	12	14,7	13,2	<5,00	6,13	6,02	7,8	8,1	17	18,6	14,2	13,74	11,20	17,40
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	493	240	234	393	340	344	246	73,5	83	96,9	87,6	89,1	67,8	69	68,3	73	108	327	195	327,1	240,0	493,0
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	111000	84500	111000	92300	99800	92000	88900	62200	52900	73400	66900	100000	53400	52600	60500	59200	83700	112000	92000	97071	84500	111000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	16,10	10,10	10,20	12,00	10,70	12,9	12,7	15,1	12,3	14,6	12,2	8,5	6,05	6,01	18,6	9,49	17,9	17,7	12,2	12,10	10,10	16,10
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	12300	8640	7350	11200	12800	11300	12100	3500	3870	3270	3990	3470	4620	4600	4320	3870	4130	9240	10500	10813	7350	12800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	8210	6930	5900	7960	9880	8570	7280	5700	5610	5460	3730	10900	6190	5700	6490	6710	5830	7440	5750	7819	5900	9880
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	4,73	3,10	3,48	3,52	3,97	4,16	3,98	1,41	2,03	1,97	1,91	2,09	2,46	2,22	2,76	2,28	1,92	2,84	3,21	3,85	3,10	4,73
Paramètres Unités																							
26/06/2020 29/07/2020 26/08/2020 23/09/2020 22/10/2020 26/11/2020 17/12/2020 27/01/2021 24/02/2021 25/03/2021 21/04/2021 19/05/2021 23/06/2021 21/07/2021 26/08/2021 23/09/2021 21/10/2021 24/11/2021 16/12/2021 Moyenne Min Max																							
AVAL_AIGUES																							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	85,00	139,00	64,40	67,50	126,00	92,1	90,3	208	87,7	115	73,8	27,3	66,4	70,5	64,6	71,7	43,7	38,9	55	94,9	64,4	139
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	699,0	967,0	538,0	596,0	911,0	728	703	1600	809	693	485	233	505	520	519	545	369	277	450	735	538,0	967
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	30,40	39,00	33,20	25,70	33,00	34,3	18,5	26,1	31	36,2	17,3	29,5	55,5	57,8	57,7	62,7	33	27,5	20,9	30,59	18,50	39,00
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	12,90	19,30	12,90	10,10	13,80	12,7	14,9	10,8	12,8	15,6	12,9	5,76	15	14,4	12,6	17,1	7,26	6,83	13,2	13,80	10,10	19,30
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	181,00	199,00	165,00	106,00	139,00	172	120	164	117	115	113	38,7	136	147	124	149	57,5	48,4	84,5	154,6	106,0	199,0
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	91800,00	116000,00	74200,00	85700,00	100000,00	110000	98600	122000	78600	92300	70100	33500	63300	63900	63300	65700	47300	23200	53000	96614	74200	116000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	15,90	18,10	13,70	10,90	9,87	13,5	9,34	8,97	9,63	10,4	6,53	4,83	14,9	15,8	13,5	18,2	8,23	6,18	9,89	13,04	9,34	18,10
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	4510,00	9360,00	4750,00	6900,00	6550,00	10600	2640	4410	3950	8950	3280	1480	7390	7320	6460	7250	2740	2150	2200	6473	2640	10600
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	7230,00	7030,00	7130,00	6440,00	6930,00	8560	4420	5730	6950	4660	3960	5140	15600	16100	15000	16300	6640	4780	4290	6820	4420	8560
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	3,87	3,94	3,56	2,91	2,64	4,00	2,20	1,75	3,53	3,34	2,09	1,14	4,62	4,05	3,75	4,63	1,41	1,26	1,56	3,30	2,20	4,00
Paramètres Unités																							
26/06/2020 29/07/2020 26/08/2020 23/09/2020 22/10/2020 26/11/2020 17/12/2020 27/01/2021 24/02/2021 25/03/2021 21/04/2021 19/05/2021 23/06/2021 21/07/2021 26/08/2021 23/09/2021 21/10/2021 24/11/2021 16/12/2021 Moyenne Min Max																							
BIJOURNET																							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	15,30	3,74	7,61	12,30	17,30	12,2	7,65	7,28	16,9	4,42	13,6	7,96	16,7	8,25	4,96	18	5,08	6,74	16,7	10,87	3,74	17,30
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	542,0	525,0	310,0	188,0	452,0	435	375	415	575	924	926	443	319	477	541	619	481	341	647	404	188	542
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	18,70	23,90	18,70	15,30	20,80	17,8	18,8	19,9	30,8	40,7	24,5	27,3	22,1									

ANNEXE 2 : Normes et limites analytiques sur matrice eau

ANALYSES	NORMES	LQI	Incertitude à la LQ
Paramètres physico-chimiques généraux			
Conductivité	NF EN 27888 ISO 7888	1 µs/cm	-
pH	NF T 90-008	-	-
Paramètres métaux et assimilés			
Antimoine (Sb)	NF EN ISO 17294-2	0,2 µg/L	30 %
Arsenic (As)	NF EN ISO 17294-2	0,2 µg/L	20 %
Cadmium (Cd)	NF EN ISO 17294-2	0,2 µg/L	20 %
Chrome (Cr)	NF EN ISO 17294-2	0,5 µg/L	30 %
Cuivre (Cu)	NF EN ISO 17294-2	0,5 µg/L	20 %
Nickel (Ni)	NF EN ISO 17294-2	2 µg/L	25 %
Plomb (Pb)	NF EN ISO 17294-2	0,5 µg/L	25 %
Zinc (Zn)	NF EN ISO 17294-2	5 µg/L	-
Fer (Fe)	NF EN ISO 17294-2	0,001 mg/L	50 %
Mercure (Hg)	NF EN ISO 17852	0,2 µg/L	30 %
Autres			
Carbone organique total	NF EN 1484	0,5 mC/L	50 %
Cyanures aisément libérables	NF EN ISO 14403-2	10 µg/L	40 %
Cyanures totaux	NF EN ISO 14403	10 µg/L	40 %

Tableau 10 : Normes et limites analytiques

ANNEXE 3 : Normes et limites analytiques sur matrice sédiment

ANALYSES	NORMES	LQI	Incertitude à la LQ
Paramètres physico-chimiques généraux			
pH	Ad. NF ISO 10390	-	-
Paramètres métaux et assimilés			
Antimoine (Sb)	NF EN ISO 11885	1 mg/kg M.S.	35 %
Arsenic (As)	NF EN ISO 11885	1 mg/kg M.S.	40 %
Cadmium (Cd)	NF EN ISO 11885	0,4 mg/kg M.S.	40 %
Chrome (Cr)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	45 %
Cuivre (Cu)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	50 %
Fer (Fe)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	25 %
Nickel (Ni)	NF EN ISO 11885	1 mg/kg M.S.	50 %
Plomb (Pb)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	30 %
Zinc (Zn)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	25 %
Mercuré (Hg)	NF EN 13346	0,1 mg/kg M.S.	20 %
Autres			
Carbone organique total	NF EN 15936	1000 mC/L	40 %
Cyanures aisément libérables	NF EN ISO 17380	0,5 mg/kg M.S.	40 %
Cyanures totaux	NF EN ISO 17380	0,5 mg/kg M.S.	40 %

ANNEXE 4 : Résultats d'analyses

MINELIS
Madame Elise DELPECH
 8 rue paulin talabot
 31000 TOULOUSE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E266813

Version du : 30/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Date de réception technique : 17/12/2021

Première date de réception physique : 17/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

Nom Projet : Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Marion Medina / MarionMedina@eurofins.com / +33 64974 5158

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	AIGUES
002	Sédiments	(SED)	HALDES
003	Sédiments	(SED)	DIGUE
004	Sédiments	(SED)	Sortie Bassin
005	Sédiments	(SED)	Bijournet
006	Eau souterraine	(ESO)	Bijournet ESO
007	Eau souterraine	(ESO)	Bijournet filtrée
008	Eau de surface	(ESU)	Aigues ESU
009	Eau de surface	(ESU)	Aigues filtrée

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E266813

Version du : 30/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Date de réception technique : 17/12/2021

Première date de réception physique : 17/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

Nom Projet : Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 AIGUES	002 HALDES	003 DIGUE	004 Sortie Bassin	005 Bijournet	006 Bijournet ESO
	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021
Date de début d'analyse :	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021	17/12/2021
Température de l'air de l'enceinte :	4.2°C	4.2°C	4.2°C	4.2°C	4.2°C	4.2°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Prétraitement et séchage à 40°C		* Fait				
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	* 79.7 ±3.98	* 86.1 ±4.30	* 76.6 ±3.83	* 83.1 ±4.16	* 61.2 ±3.06
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* <1.00	* <1.00	* 44.9	* 1.02	* 67.3

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O						
pH extrait à l'eau		8.6	9.1	8.5	8.8	8.2
Température de mesure du pH	°C	19	18	18	19	19
LSL42 : Conductivité sur brut						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C (brut)	µS/cm	454	624	953	416	704
Température de mesure de la conductivité	°C	18.9	17.8	18.0	18.5	18.9
LS001 : Mesure du pH						
pH						* 7.5 ±0.38
Température de mesure du pH	°C					17.9
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm					* 1560 ±156
Température de mesure de la conductivité	°C					17.8

Indices de pollution

LS910 : Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
LS917 : Cyanures totaux	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l					* 0.74 ±0.315
LS064 : Cyanures aisément libérables	µg/l					* <10
DN226 : Cyanures totaux	µg/l					* <10

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E266813

Version du : 30/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Date de réception technique : 17/12/2021

Première date de réception physique : 17/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

Nom Projet : Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 AIGUES	002 HALDES	003 DIGUE	004 Sortie Bassin	005 Bijournet	006 Bijournet ESO
	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021
Date de début d'analyse :	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021	21/12/2021	17/12/2021
Température de l'air de l'enceinte :	4.2°C	4.2°C	4.2°C	4.2°C	4.2°C	4.2°C

Indices de pollution
**LSSKM : Carbone organique total (COT) par
combustion sèche (Sédiments)**

	001	002	003	004	005	006
Carbone Organique Total par Combustion mg/kg M.S.	* 36900 ±7248	* 24500 ±4820	* 11600 ±2303	* 10800 ±2148	* 39500 ±7758	
Coefficient de variation (CV) %	* 19.6					

Métaux

	001	002	003	004	005	006
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	-	-	-	-	-	-
LS863 : Antimoine (Sb) mg/kg M.S.	55.0 ±19.25	117 ±41	5.19 ±1.817	7.86 ±2.751	16.7 ±5.84	
LS865 : Arsenic (As) mg/kg M.S.	* 450 ±99	* 776 ±171	* 43.2 ±9.51	* 51.2 ±11.27	* 647 ±142	
LS870 : Cadmium (Cd) mg/kg M.S.	* 20.9 ±6.27	* 25.0 ±7.50	* 2.81 ±0.850	* 2.95 ±0.891	* 30.8 ±9.24	
LS872 : Chrome (Cr) mg/kg M.S.	* 13.2 ±2.69	* 14.2 ±2.76	* 19.6 ±3.20	* 23.8 ±3.59	* 27.0 ±3.90	
LS874 : Cuivre (Cu) mg/kg M.S.	* 84.5 ±12.90	* 195 ±29	* 32.0 ±5.36	* 24.8 ±4.42	* 60.2 ±9.34	
LS876 : Fer (Fe) mg/kg M.S.	* 53000 ±7950	* 92000 ±13800	* 23600 ±3540	* 27100 ±4065	* 117000 ±17550	
LSFDA : Fer (Fe) µg/l						* 1600 ±560
LS881 : Nickel (Ni) mg/kg M.S.	* 9.89 ±1.434	* 12.2 ±1.75	* 38.4 ±5.39	* 34.7 ±4.87	* 174 ±24	
LS883 : Plomb (Pb) mg/kg M.S.	* 2200 ±660	* 10500 ±3150	* 161 ±48	* 189 ±57	* 498 ±149	
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg M.S.	* 4290 ±901	* 5750 ±1208	* 917 ±193	* 595 ±125	* 18800 ±3948	
LSA09 : Mercure (Hg) mg/kg M.S.	* 1.56 ±0.312	* 3.21 ±0.642	* <0.10	* 0.16 ±0.032	* 0.25 ±0.050	
LSKPN : Mercure µg/l						* <0.10
LS151 : Antimoine (Sb) µg/l						* 0.39 ±0.117
LS153 : Arsenic (As) µg/l						* 13.3 ±2.66
LS158 : Cadmium (Cd) µg/l						* 1.12 ±0.224
DN223 : Chrome (Cr) µg/l						* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu) µg/l						* <0.50
LS116 : Nickel (Ni) µg/l						* 9.7 ±2.42
LS184 : Plomb (Pb) µg/l						* 0.79 ±0.198
LS112 : Zinc (Zn) µg/l						* 1950 ±585

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E266813

Version du : 30/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Date de réception technique : 17/12/2021

Première date de réception physique : 17/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

Nom Projet : Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009
	Bijournet filtrée	Aigues ESU	Aigues filtrée
	ESO	ESU	ESU
	16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021
	18/12/2021	17/12/2021	18/12/2021
	4.2°C	4.2°C	4.2°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS03G : **Filtration métaux au laboratoire**

Effectuée

Effectuée

Analyses immédiates
LS001 : **Mesure du pH**

pH

* 8.2 ±0.41

Température de mesure du pH

°C

18.3

LSK98 : **Conductivité à 25°C**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C

µS/cm

* 546 ±55

Température de mesure de la conductivité

°C

18.2

Indices de pollution
LS045 : **Carbone Organique Total (COT)**

mg C/l

* 1.1 ±0.42

LS064 : **Cyanures aisément libérables**

µg/l

* <10

DN226 : **Cyanures totaux**

µg/l

* <10

Métaux
LSFDA : **Fer (Fe)**

µg/l

* 4.8 ±1.72

* 16 ±6

* 4.6 ±1.65

LSFE5 : **Mercure (Hg)**

µg/l

* <0.01

* <0.01

LSKPN : **Mercure**

µg/l

* <0.10

* <0.10

* <0.10

LS151 : **Antimoine (Sb)**

µg/l

* 0.36 ±0.108

* 0.40 ±0.120

* 0.41 ±0.123

LS153 : **Arsenic (As)**

µg/l

* 4.05 ±0.810

* 2.06 ±0.412

* 1.89 ±0.378

LS158 : **Cadmium (Cd)**

µg/l

* 1.02 ±0.204

* 0.74 ±0.148

* 0.70 ±0.140

DN223 : **Chrome (Cr)**

µg/l

* <0.50

* <0.50

* <0.50

LS162 : **Cuivre (Cu)**

µg/l

* <0.50

* <0.50

* <0.50

LS116 : **Nickel (Ni)**

µg/l

* 9.5 ±2.38

* <2.00

* <2.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E266813

Version du : 30/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Date de réception technique : 17/12/2021

Première date de réception physique : 17/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

Nom Projet : Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

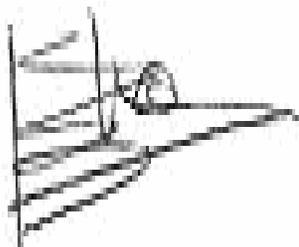
007	008	009
Bijouret filtrée	Aigues ESU	Aigues filtrée
ESO	ESU	ESU
16/12/2021	16/12/2021	16/12/2021
18/12/2021	17/12/2021	18/12/2021
4.2°C	4.2°C	4.2°C

Métaux

LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	* <0.50	* 2.34 ±0.585	* 0.81 ±0.203
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l	* 1940 ±582	* 140 ±42	* 122 ±37

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Caroline Eber
Coordinatrice Projets Clients

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. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation 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 et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E266813

Version du : 30/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Date de réception technique : 17/12/2021

Première date de réception physique : 17/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

Nom Projet : Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) 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 analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Annexe technique

Dossier N° :21E266813

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-819445

 Nom projet : N° Projet : B2B LK012862
 Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)
 Nom Commande : UMISFX20B

Référence commande :

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 Analyses pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSFDA	Fer (Fe)		1	µg/l	
LSFE5	Mercure (Hg)		0.01	µg/l	
LSK98	Conductivité à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité		Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	
LSKPN	Mercure	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.1	µg/l	
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne			

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 Analyses pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	

Annexe technique

Dossier N° :21E266813

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-819445

 Nom projet : N° Projet : B2B LK012862
 Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Référence commande :

Nom Commande : UMISFX20B

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSFDA	Fer (Fe)		1	µg/l	
LSK98	Conductivité à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité		Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	
LSKPN	Mercuré	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.1	µg/l	
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne			

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol.boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	

Annexe technique

Dossier N° :21E266813

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-819445

 Nom projet : N° Projet : B2B LK012862
 Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Référence commande :

Nom Commande : UMISFX20B

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSL42	Conductivité sur brut Conductivité corrigée automatiquement à 25°C (brut Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - Adaptée de NF EN 27888	15	µS/cm °C	
LSL4H	pH H2O pH extrait à l'eau Température de mesure du pH	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée,BOU)		°C	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Coefficient de variation (CV)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	mg/kg M.S. %	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamissage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	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° : 21E266813

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-819445

Nom projet : N° Projet : B2B LK012862

Référence commande :

Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021		
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	P04635102	250mL PE
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	P10EK7997	60mL PE stab. HNO3
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	P15AX4173	125mL PE stab. NaOH
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V020216623	250mL verre
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V07AX7875	120mL Verre stab. HCl
008	Aigues ESU	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V09128790	250mL verre stab. H2SO4
009	Aigues filtrée	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V020216634	250mL verre

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021		
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	P04635087	250mL PE
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	P10EK8013	60mL PE stab. HNO3
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	P15AX4182	125mL PE stab. NaOH
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V020216640	250mL verre
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V07AX7868	120mL Verre stab. HCl
006	Bijournet ESO	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V09128800	250mL verre stab. H2SO4
007	Bijournet filtrée	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V020216621	250mL verre

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	AIGUES	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021		
001	AIGUES	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3872	374mL verre (sol)
001	AIGUES	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3886	374mL verre (sol)
002	HALDES	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021		
002	HALDES	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3859	374mL verre (sol)
002	HALDES	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3882	374mL verre (sol)
003	DIGUE	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021		
003	DIGUE	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3877	374mL verre (sol)
003	DIGUE	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3885	374mL verre (sol)
004	Sortie Bassin	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021		
004	Sortie Bassin	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3854	374mL verre (sol)
004	Sortie Bassin	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3864	374mL verre (sol)

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E266813

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-298355-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-819445

Nom projet : N° Projet : B2B LK012862

Référence commande :

Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
005	Bijournet	16/12/2021	17/12/2021	17/12/2021	V05EW3860	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

ANNEXE 5 : Fiches de prélèvements ESU



**FICHE DE PRELEVEMENT
EAU SUPERFICIELLE (A220)**

Site : UMISFX-AVAL_DIGUE
Date : 16/12/2021
Heure : 12h00
N° échant. : ND

20211216-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220_2001

Opérateurs : ED

Localisation (berge, milieu du lit...) :

Système de coordonnées : WGS84

Latitude : 44,047263 Longitude : 3,938357

Altitude : 319 m NGF

Description :

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Bassin en eau - eau stagnante

Nature du substratum : Calcaire



Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement : 24/11/2021
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : ND
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Ensoleillé
pH : ND
Conductivité : ND $\mu\text{S/cm}$
Température de l'eau : ND $^{\circ}\text{C}$
Débit : ND m^3/h
Volumes prélevés : ND

Matériel d'analyse in situ :

ND

Référence matériel d'analyse :

ND

Type de flaconnage : flaconnage Eurofins

Flaconnage (verre/plastique) : ND
Présence de stabilisant (oui/non) : ND
Type de stabilisant : ND

Mesures en laboratoire :

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces

le : ND

Envoyés / Récupérés le : ND

Réceptionnés au labo le : ND

Analyses demandées : ND

Résultats d'analyses : reçus le : ND
support : Rapport PDF et synthèse excel

Remarques diverses :

Code barre:



FICHE DE PRELEVEMENT EAU SUPERFICIELLE (A220)

Site : UMISFX-AVAL_AIGUES
Date : 16/12/2021
Heure : 14h30
N° échant. : ND

20211216-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220_2001

Opérateurs : ED

Localisation (berge, milieu du lit...) :

Système de coordonnées : WGS84

Latitude : 44,056944 Longitude : 3,936601

Altitude : 220 m NGF

Description :

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Ecoulement

Nature du substratum : Calcaire



Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement : 24/11/2021
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : Bêcher PE
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Ensoleillé
pH : 8,46
Conductivité : 538 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Température de l'eau : 6,3°C
Débit : ND m^3/h
Volumes prélevés : 1 litre

Matériel d'analyse in situ :
Sonde pH, conductivité et température

Référence matériel d'analyse :
pH-Mètre HI98130, Hanna Instruments

Type de flaconnage : flaconnage Eurofins

Flaconnage (verre/plastique) : Verre et plastique
Présence de stabilisant (oui/non) : OUI/NON
Type de stabilisant : HCl, HNO₃, NaOH

Mesures en laboratoire :

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces le : 18/12/2021

Envoyés / Récupérés le : 16/12/2021

Réceptionnés au labo le : 17/12/2021

Analyses demandées : Sb, Fe, Cd, Cu, As, Ni, Pb, Cr, Hg, Zn sur filtré et total, COT, Cyanures

Résultats d'analyses : reçus le : 30/12/2021
support : Rapport PDF et synthèse excel

Remarques diverses :

Code barre:



**FICHE DE PRELEVEMENT
EAU SUPERFICIELLE (A220)**

Site : UMISFX-SORTIE_BASSIN
Date : 16/12/2021
Heure : 12h30
N° échant. : ND

20211216-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220_2001

Opérateurs : ED

Localisation (berge, milieu du lit...) :

Système de coordonnées : WGS84

Latitude : 44,046709 Longitude : 3,936098

Altitude : 348 m NGF

Description :

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Pas d'écoulement du drain

Nature du substratum : Calcaire



Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement : 21/10/2021
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : ND
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) :
pH : ND
Conductivité : ND $\mu\text{S/cm}$
Température de l'eau : ND $^{\circ}\text{C}$
Débit : ND m^3/h
Volumes prélevés : ND

Matériel d'analyse in situ :

ND

Référence matériel d'analyse :

ND

Type de flaconnage : flaconnage Eurofins

Flaconnage (verre/plastique) : ND
Présence de stabilisant (oui/non) : ND
Type de stabilisant : ND

Mesures en laboratoire :

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces

le : ND

Envoyés / Récupérés le : ND

Réceptionnés au labo le : ND

Analyses demandées : ND

Résultats d'analyses : reçus le : ND
support : Rapport PDF et synthèse excel

Remarques diverses :

Code barre:



FICHE DE PRELEVEMENT EAU SUPERFICIELLE (A220)

Site : UMISFX-AVAL_HALDES
Date : 16/12/2021
Heure : 11h30
N° échant. : ND

20211216-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220_2001

Opérateurs : ED

Localisation (berge, milieu du lit...):

Système de coordonnées : WGS84

Latitude : 44,047228 Longitude : 3,938627

Altitude : 317 m NGF

Description :

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Pas d'écoulement

Nature du substratum : Calcaire



Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement : 21/10/2021
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : ND
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Ensoleillé
pH : ND
Conductivité : ND $\mu\text{S/cm}$
Température de l'eau : ND $^{\circ}\text{C}$
Débit : ND m^3/h
Volumes prélevés : ND

Matériel d'analyse in situ :

ND

Référence matériel d'analyse :

ND

Type de flaconnage : flaconnage Eurofins

Flaconnage (verre/plastique) : ND
Présence de stabilisant (oui/non) : ND
Type de stabilisant : ND

Mesures en laboratoire :

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces

le : ND

Envoyés / Récupérés le : ND

Réceptionnés au labo le : ND

Analyses demandées : ND

Résultats d'analyses : reçus le : ND
support : Rapport PDF et synthèse excel

Remarques diverses :

Code barre:

ANNEXE 6 : Fiches de prélèvements ESO



FICHE DE PRELEVEMENT EAU SOUTERRAINE (A210)

Site : Source du Bijournet
 Forage / Piezo n° : Source
 Date-Heure : 16/12/2021 13h30
 Périodicité du suivi : Mensuel

20211216-Fiches prélèvement - Eaux souterraines - A210_2001

Opérateur : ED

Système de coordonnées :		Conditions météo :	
Latitude :	44,04666	Ensoleillé	
Longitude :	3,92804		
Altitude (m NGF) :	255m		



Description de l'ouvrage :		Date de création :
A = Diamètre de l'ouvrage :		ND
B = Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure du niveau statique) et le terrain :		ND
C = Hauteur du tube plein :		ND
D = Hauteur de l'ouvrage :		ND
E = Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage :		ND
F = Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) :		ND
Vm = Volume au mètre du puits : L/m		
Vp = Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) (L) :		ND
Matériau du tube et des crépines :		ND
Ouverture des crépines (mm) :		ND
Nature du massif filtrant :		ND
Transmissivité :		ND
Rabattement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : m/(m ³ /h)		

Instructions - Procédés de prélèvement

Procédures réalisées - Mesures in situ :

PURGE	
Matériel : nature des matériaux constitutifs :	
Pompe :	ND
Tuyaux :	ND
Mesure de débit :	ND
Procédure :	
Position de la pompe (pompe fixe) : m/repère	ND
Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre et	
Durée de la purge (min) :	ND
Débit de purge (L/min) : m ³ /h
Volume à purger : L	
Rabattement max (m/repère) =	ND
Lieu de rejet de l'eau purgée :	ND
Paramètres à contrôler : Température - Conductivité - Oxygène pH - Redox - Turbidité - Couleur - Odeur	
Autres consignes :	

PURGE	
Mesures à faire avant toute opération :	
G = Niveau eau (m/repère) :	ND
H = Fond forage (m/repère) :	ND
Paramètres mesurés ou observés :	
Présence de phase libre plongeant/surnageant (cm) :	ND
Temps de purge (min) :	ND
Débit de la purge (m ³ /h) :	ND
Vol. purgé (L) :	
Observations :	
Aucune purge n'est réalisée, prélèvement effectuée à 20 m de la résurgence	
Mesures avant purge :	
Température de l'eau :	ND °C
Conductivité :	ND μS/cm à °C
Oxygène dissous :	ND g/L - % O ₂
pH :	ND
Redox (mV) :	ND
Turbidité :	Claire
Couleur :	Rouille
Odeur :	NON

PRELEVEMENTS

PRELEVEMENTS

Matériel : nature des matériaux constitutifs :	
Echantillonneur : Câble ou filin :	
Pompe : Tuyaux :	
Mesure de débit :	
Procédure :	
Position de la pompe : m/repère	
Débit du prélèvement : L/min	
Niveau du prélèvement (préleveur) : m/repère	
Débuter le prélèvement après :	
Blanc terrain : Nettoyage du matériel avec :	
Autres consignes :	

Niveau de l'eau avant prélèvement :	ND
Débit du prélèvement :	ND L/min
Heure de début :	ND
Température de l'eau :	13,1°C °C
Température de l'air :	3°C °C
Conductivité :	1501 μS/cm à °C
Oxygène dissous :	ND g/L - % O ₂
pH :	7,36
Redox (mV) :	ND
Turbidité :	Claire
Couleur :	Rouille
Odeur :	NON
Observations :	

FLACONNAGE

MATERIEL

Flaconnage (plastique/verre) :	Verre et PE
Présence de stabilisant (oui/non) :	OUI/NON
Type de stabilisant :	HCl, HNO ₃ , NaOH

Matériels :	pH-Mètre HI98130, Hanna Instruments
Références matériels :	pH-Mètre HI98130

Mesures en laboratoire :		Effectuées par : Eurofins
Conservation des échantillons :	Glacière avec pains de glace	Date : 18/12/2021
Envoyés / récupérés le :	16/12/2021	
Réceptionnés au laboratoire le :	17/12/2021	Sb, Fe, Cd, Cu, As, Ni, Pb, Cr, Analyses demandées : Hg, Zn sur filtré et total, COT, Cyanures
Résultats d'analyses :	reçus le : 30/12/2021	
	support : Mail	

Remarques diverses : Prélèvement effectué à environ 20 m de la résurgence

ANNEXE 7 : Fiches de prélèvements SED



Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-SORTIE_BASSIN
Date : 16/12/2021
Opérateur : ED
Zone : SORTIE BASSIN REGULATION

20211216-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé

Coordonnées GPS (Lambert 93)

X 3,93610 775205,4

Y 44,04671 6328026,7

Z 348,00

Echantillon moyen :

Outil de prélèvement : Pelle à main

Nombre de prélèvements : 2

Mise en flacons : Flacon en verre

Mesure de Terrain :

Matériel : NON

Référence matériel : ND

Observations sur les échantillons moyens

Nature des matériaux prélevés	Indices organoleptiques	Observations diverses	Analyses réalisées
Limons fins	Aucun	Substratum calcaire - Limons gris/ocre	Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINs

le : 21/12/2021

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

Analyses demandées : Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Envoyés / Récupérés le : 16/12/2021

Réceptionnés au labo le : 17/12/2021

Résultats d'analyses : 30/12/2021

support : mail

Remarques diverses : Pas d'écoulement d'eau



Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-SOURCE_BIJOURNET
Date : 16/12/2021
Opérateur : ED
Zone : SOURCE

20211216-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé

Coordonnées GPS (Lambert 93)

X 3,92804 774371,9

Y 44,04666 6327954,6

Z 255,00

Echantillon moyen :

Outil de prélèvement : Pelle à main

Nombre de prélèvements : 1

Mise en flacons : Flacon en verre

Mesure de Terrain :

Matériel : NON

Référence matériel : ND

Observations sur les échantillons moyens

Nature des matériaux prélevés	Indices organoleptiques	Observations diverses	Analyses réalisées
Limons ocres	Couleur rouille, présence d'hydroxyde de fer	Substratum calcaire - Limon ocre	Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINS

le : 21/12/2021

Conservation des échantillons :

Glacière avec pains de glace

Analyses demandées : Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Envoyés / Récupérés le : 16/12/2021

Réceptionnés au labo le : 17/12/2021

Résultats d'analyses : 30/12/2021

support : mail

Remarques diverses : Peu de sédiments déposés



Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL_DIGUE
Date : 16/12/2021
Opérateur : ED
Zone : PIED DE DIGUE

20211216-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé
Coordonnées GPS (Lambert 93)
X 3,938357 775198,7
Y 44,047263 6327961,1
Z 319,00
Echantillon moyen :
Outil de prélèvement : Pelle à main
Nombre de prélèvements : 2
Mise en flacons : Flacon en verre
Mesure de Terrain :
Matériel : NON
Référence matériel : ND

Observations sur les échantillons moyens

Nature des matériaux prélevés	Indices organoleptiques	Observations diverses	Analyses réalisées
Limons fins	Sans	Substratum calcaire - Limons gris/ocre	Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Mesures en laboratoire : effectuées par : EUROFINs
le : 21/12/2021
Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace
Analyses demandées : Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures
Envoyés / Récupérés le : 16/12/2021
Réceptionnés au labo le : 17/12/2021
Résultats d'analyses : 30/12/2021 support : mail

Remarques diverses : Sédiments prélevés en pied des enrochements, sédiments gelés



Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL_AIGUES
Date : 16/12/2021
Opérateur : ED
Zone : AIGUES MORTES

20211216-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé
Coordonnées GPS (Lambert 93)
X 3,936601 774984,0
Y 44,056944 6329012,0
Z 220,00
Echantillon moyen :
Outil de prélèvement : Pelle à main
Nombre de prélèvements : 2
Mise en flacons : Flacon en verre
Mesure de Terrain :
Matériel : NON
Référence matériel : ND

Observations sur les échantillons moyens

Nature des matériaux prélevés	Indices organoleptiques	Observations diverses	Analyses réalisées
Sables - limons fins	Sans	Substratum calcaire - Sables- Limons ocre	Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Mesures en laboratoire : effectuées par : EUROFINs
le : 21/12/2021
Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace
Analyses demandées : Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures
Envoyés / Récupérés le : 16/12/2021
Réceptionnés au labo le : 17/12/2021
Résultats d'analyses : 30/12/2021 support : mail

Remarques diverses : Pas de commentaire



Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL_HALDES
Date : 16/12/2021
Opérateur : ED
Zone : HALDES

20211216-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé

Coordonnées GPS (Lambert 93)

X 3,93863 775205,4

Y 44,04723 6328026,7

Z 317,00

Echantillon moyen :

Outil de prélèvement : Pelle à main

Nombre de prélèvements : 2

Mise en flacons : Flacon en verre

Mesure de Terrain :

Matériel : NON

Référence matériel : ND

Observations sur les échantillons moyens

Nature des matériaux prélevés	Indices organoleptiques	Observations diverses	Analyses réalisées
Limons fins	Aucun	Substratum calcaire - Limons gris/ocre	Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINs

le : 21/12/2021

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

Analyses demandées : Sb, Fe, Cu, Cd, Zn, As, Pb, Cr, Ni, Hg - COT - Cyanures

Envoyés / Récupérés le : 16/12/2021

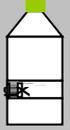
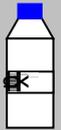
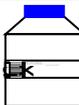
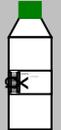
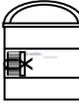
Réceptionnés au labo le : 17/12/2021

Résultats d'analyses : 30/12/2021

support : mail

Remarques diverses : Pas d'écoulement d'eau

ANNEXE 8 : Fiche flaconnage

Réceptient	volume (ml)	stabilisant	Paramètre et volume minimum par échantillon en mL	Visuel code barre
VERRE	200 mL bouchon noir	HNO ₃ 	AOX	 1072 000000
	250 bouchon vert	H ₂ SO ₄ 	COT (25) ou COD (25) Détergents anioniques (100) Substances extractibles (25)	 1002 000000
	500 bouchon bleu	aucun	HAP (500) PCB (500)	 1005 000000
	60 bouchon vert	NaOH 	Cyanures (20) Sulfures (20) Sulfites (20)	 1004 000000
	40 bouchon vert	H ₂ SO ₄ 	HCT GC C ₁₀ -C ₄₀ BTEX COHV HCT C ₆ -C ₁₂ Indice phénol TPH (2 vials)	2 vials pour tout  1007 000000
	120 bouchon blanc	aucun	Mercure (120)	 1003 000000
	500 bouchon rouge	Na ₂ SO ₃	POC (un flacon / échantillon) POP (un flacon / échantillon) POA (un flacon / échantillon) autres pesticides (2 flacons / échantillon)	 1006 000000
Plastique	250 bouchon bleu	aucun	DBO (250) un flacon pH + conductivité TA / TAC / TH turbidité / Chlore Fluorure	un flacon  1070 000000
	1000 bouchon bleu	aucun	MES / MESO (1000) Autres composés (nous consulter)	 1050 000000
	60 bouchon bleu	aucun	anions, NH ₄ (sur eau propre) Cr VI, métaux solubles	 1080 000000
	40 bouchon blanc	HNO ₃ 	Métaux (hors mercure et métaux solubles)	 1100 000000
	250 bouchon vert	H ₂ SO ₄ 	DCO, NH ₄ (sur eau sale) N-Kjeldahl (100) indice KMnO ₄ (50)	 1090 000000
Liste du flaconnage pour les échantillons de sol ou matrice solide				
Réceptient	volume (ml)	Additif	Paramètre	Visuel code barre
pot de verre	375	aucun	4 paramètres courants maximum	 1008 000000
Plastique	1800	aucun	Lixitest / Lixiflash / Essai de lixiviation	 1600 000000
Kit COVs	kit (1008 + 100 ml verre (méthanol) + carotteur)		COVs  	 +  + 



www.minelis.com

MINELIS SAS, Société par Actions Simplifiée au capital de 30 000 Euros – Représentant
légal : N. SAUZAY
8 rue Paulin Talabot, 31100 TOULOUSE – Tél : 05 61 16 54 71 – Fax : 01 73 64 69 87 –
Email : contact@minelis.com
RC Toulouse B 435 308 184 00033 – APE : 7112B – TVA : FR81 435 308 184

