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 23 juin 2021

Version	Date	Corrections et modifications
1	13/09/2021	Première version

MINELIS SAS au capital de 30 000 Euros – Responsable légal : N.SAUZAY
APE : 7112B - TVA : FR81 435 308 184
Siège social : 8 rue Paulin Talabot – 31100 TOULOUSE - Tél : 05 61 16 54 71
Agence de Paris : 33 rue de Chanzy – 92600 ASNIERES - Tél : 01 73 64 69 53
Fax : 01 73 64 69 87 – Email : contact@minelis.com

Digue de Saint Félix de Pallières

Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de Pallières

Campagne du 23 juin 2021

Auteurs : MINELIS Elise DELPECH	**Code du document :** UMISFX20B **Numéro de version :** V1 **Date :** 09/08/2021

Identification du client : UMICORE SAS FRANCE	**Référence du contrat :** D20-069-06-22-UMISFX
Représentant : Jean-François FARRENQ, Responsable environnement	**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 :** 13/09/21
Chef de Projet : MINELIS	**Nom et fonction :** Nicolas SAUZAY, Directeur Général	**Date et signature :** 13/09/21
Superviseur: MINELIS	**Nom et fonction :** Christophe GROSSIN, Ingénieur environnement	**Date et signature :** 13/09/21

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 24
3.3.1 Eaux de surface 24
3.3.2 Eaux souterraines 25
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 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 juin 2021 23
Figure 5 : Relevé pluviométrique du chantier de septembre 2020 à juin 2021 23
Figure 6 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet 28
Figure 7 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet 29
Figure 8 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes 30
Figure 9 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes 30

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements les eaux de surface de la campagne du 23 juin 2021 24
Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 23 juin 2021 25
Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 23 juin 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 32
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

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

- UMISFX20B_Campagne du _0325_V.1 (réalisée le 25 mars 2021) ;
- UMISFX20B_Campagne du _210421_V.1 (réalisée 21 avril 2021) ;
- UMISFX20B_Campagne du_210519_V.1 (réalisée le 19 mai 2021).

Résumé technique

Synthèse	
Client	UMICORE FRANCE
Site	Saint Félix de Pallières - Thoiras
Contexte de l'étude	**13ème campagne de prélèvement réalisée le 23 juin 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 ET DIGUE
Résultats analytiques	- La concentration en cadmium (1,14 µg/l) au droit d'AVAL_AIGUES sur eau filtrée est supérieure à la valeur de référence des NQE-CMA (0,45 µg/l). - Les concentrations en cadmium (35,9 µg/l) et plomb (32,5 µg/l) au droit d'AVAL_DIGUE sur eau filtrée sont supérieures aux valeurs de référence des NQE-CMA (0,45 µg/l et (14 µg/l). - Les autres points n'ont pas pu être prélevés compte tenu de l'assèchement des cours d'eau.
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. - 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, AVAL_HALDES et AVAL_DIGUE. - 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_AIGUES.
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 concentration en Fer (990 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.

Conclusion et préconisations	
Eaux superficielles Eaux souterraines Sédiments	**ESO :** - De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à juin 2021.Il est à noter cependant de faibles variations des concentrations liées à la pluviométrie. **ESU :** - Les résultats de la campagne de juin 2021 ne montrent pas d'impact significatif pour les eaux de surface au droit de l'Aigues-Mortes en aval de la digue pour les paramètres analysés. Seule la concentration en cadmium pour l'échantillon AVAL_AIGUES (1,14 µg/l) filtrée est supérieure à la valeur de référence (0,45 µg/l) définie par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010. Il est tout de même à noter une augmentation en plomb lors de cette campagne. - En revanche, au droit d'AVAL_DIGUE les concentrations en cadmium (35,9 µg/l) et plomb (32,5 µg/l) sur eau filtrée dépassent les valeurs de références des NQE-CMA (respectivement 0,45 µg/l et 14 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010. - Les autres points surveillés n'ont pas pu être prélevés compte tenu de l'assèchement des cours d'eau. **SED :** Les résultats de la campagne de juin 2021, à l'image des campagnes précédentes, montrent un impact notamment en métaux lourd sur les sédiments analysés. - Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Il est à noter pour la campagne de juin 2021 des concentrations en plomb et mercure supérieures aux valeurs définies dans la plage de référence. L'évolution des ces paramètres est à suivre lors des prochaines campagnes. - Au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL HALDES le pic de teneur en Arsenic observé lors de la précédente campagne n'a pas été enregistré pour le mois du juin. Le prélèvement AVAL DIGUE est effectué au droit du bassin de décantation provisoire en aval de la digue, l'emplacement du point de prélèvement peut être modifié en fonction du niveau d'eau du bassin ou selon l'avancée du chantier. - Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les fortes teneurs en arsenic observées lors de la précédente campagne (au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL_HALDES) n'ont pas été enregistrées en aval dans l'Aigues Mortes. Cependant, lors de la campagne du 23 juin 2021 l'Arsenic et le Fer sont en augmentation, ces teneurs restent dans l'intervalle de valeurs définies avant l'ouverture des résidus. - Au droit de SORTIE_BASSIN, les concentrations en métaux lourds restent dans les mêmes ordres de grandeurs au cours des campagnes de prélèvements. Ces variations de concentrations observées semblent liées à l'hétérogénéité du sol au droit du prélèvement. En effet, le prélèvement est effectué en lisière de forêt au Nord de la zone de l'emprise du chantier.

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 inclue 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 23 juin 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.

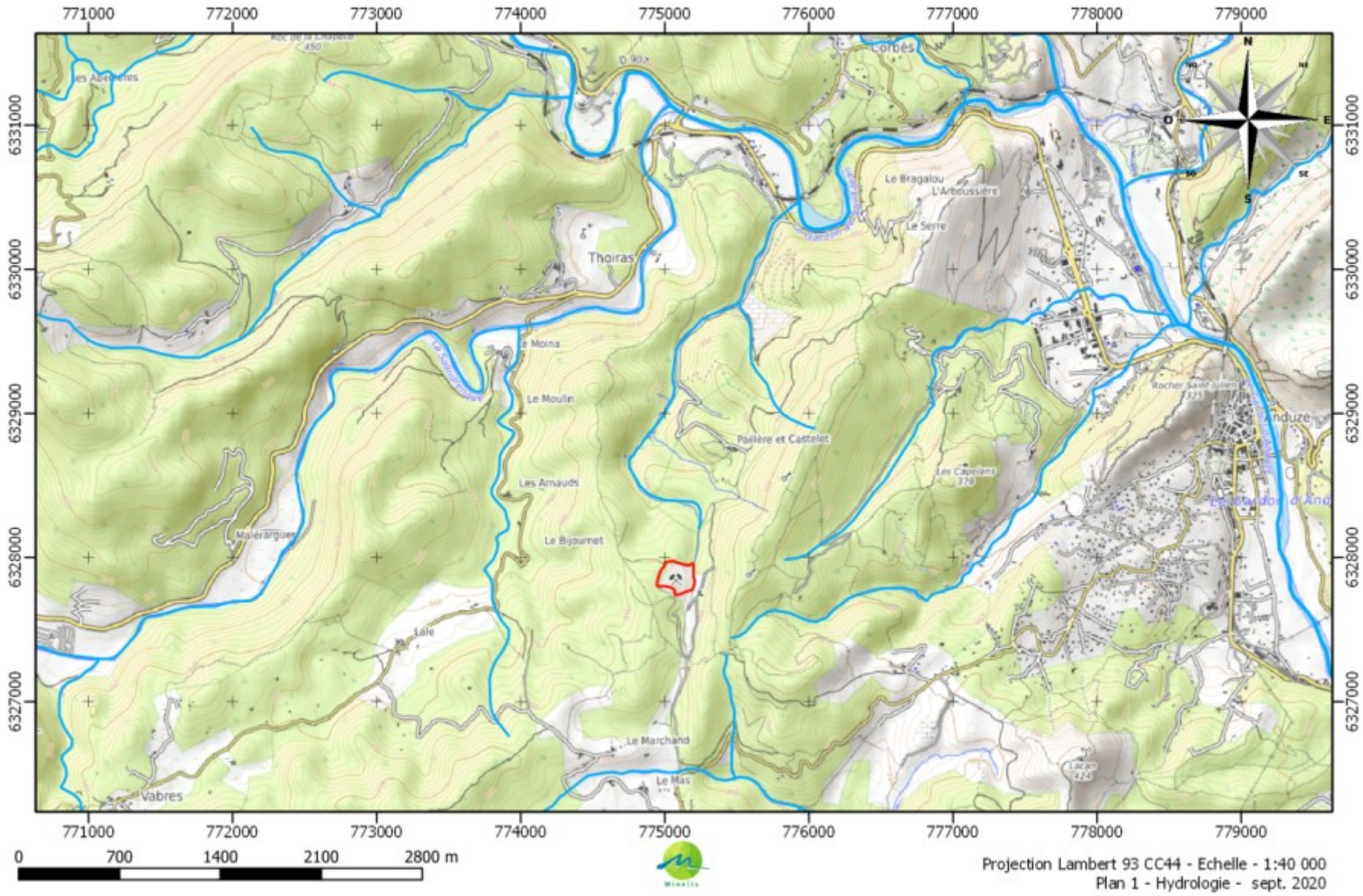


Figure 1 : Carte de situation au 1 :40 000 du site des anciennes mines de la Vieille Montagne de Saint Félix de Pallières dans son contexte hydrographique sur fond IGN

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).

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 dans la digue provenant d'anciens résidus miniers
- 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 ouvriers ;
- Les riverains ;
- Et les cours d'eau.

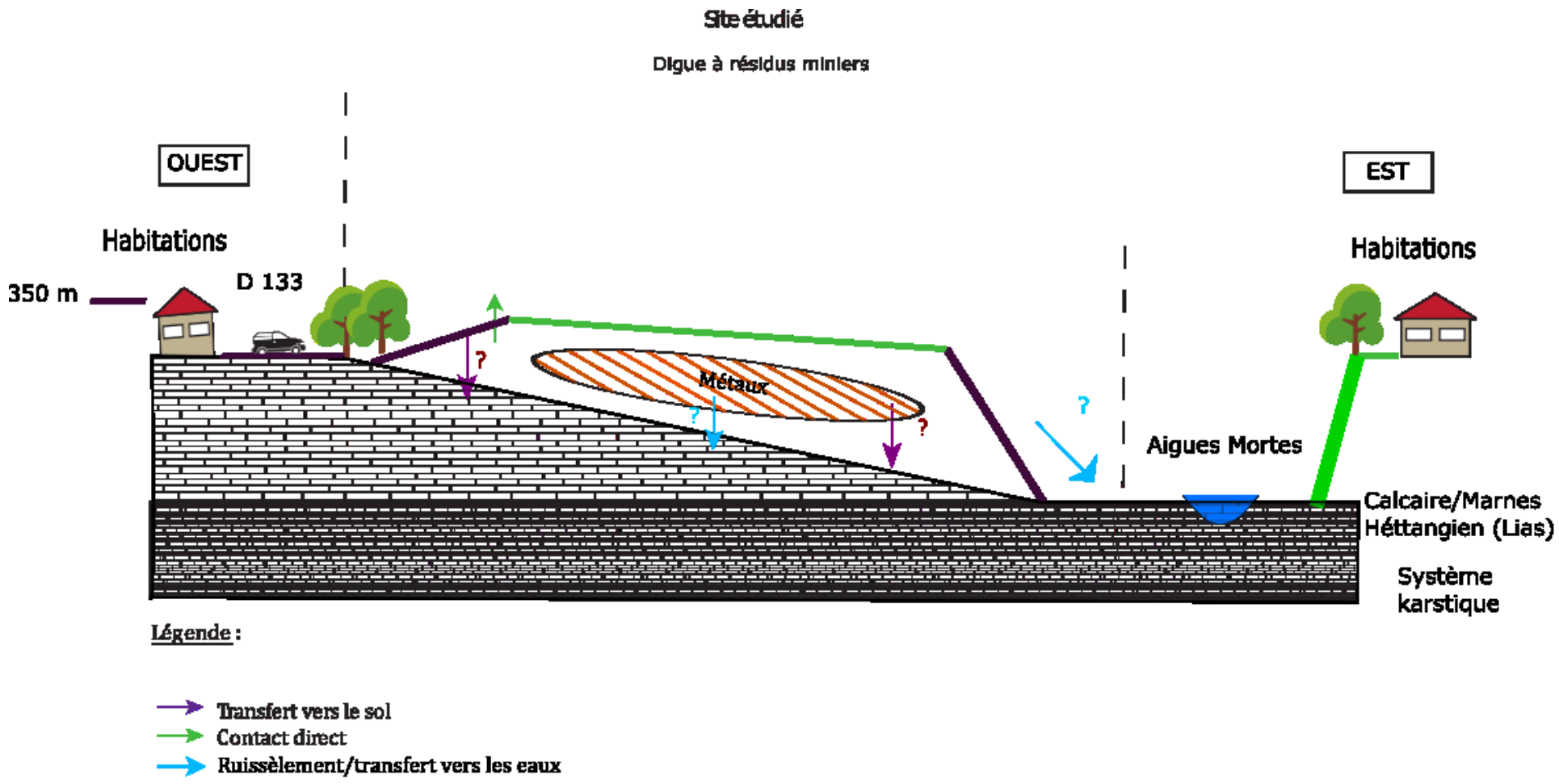


Figure 2 : Schéma conceptuel digue de Saint Félix de Pallières

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), 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.

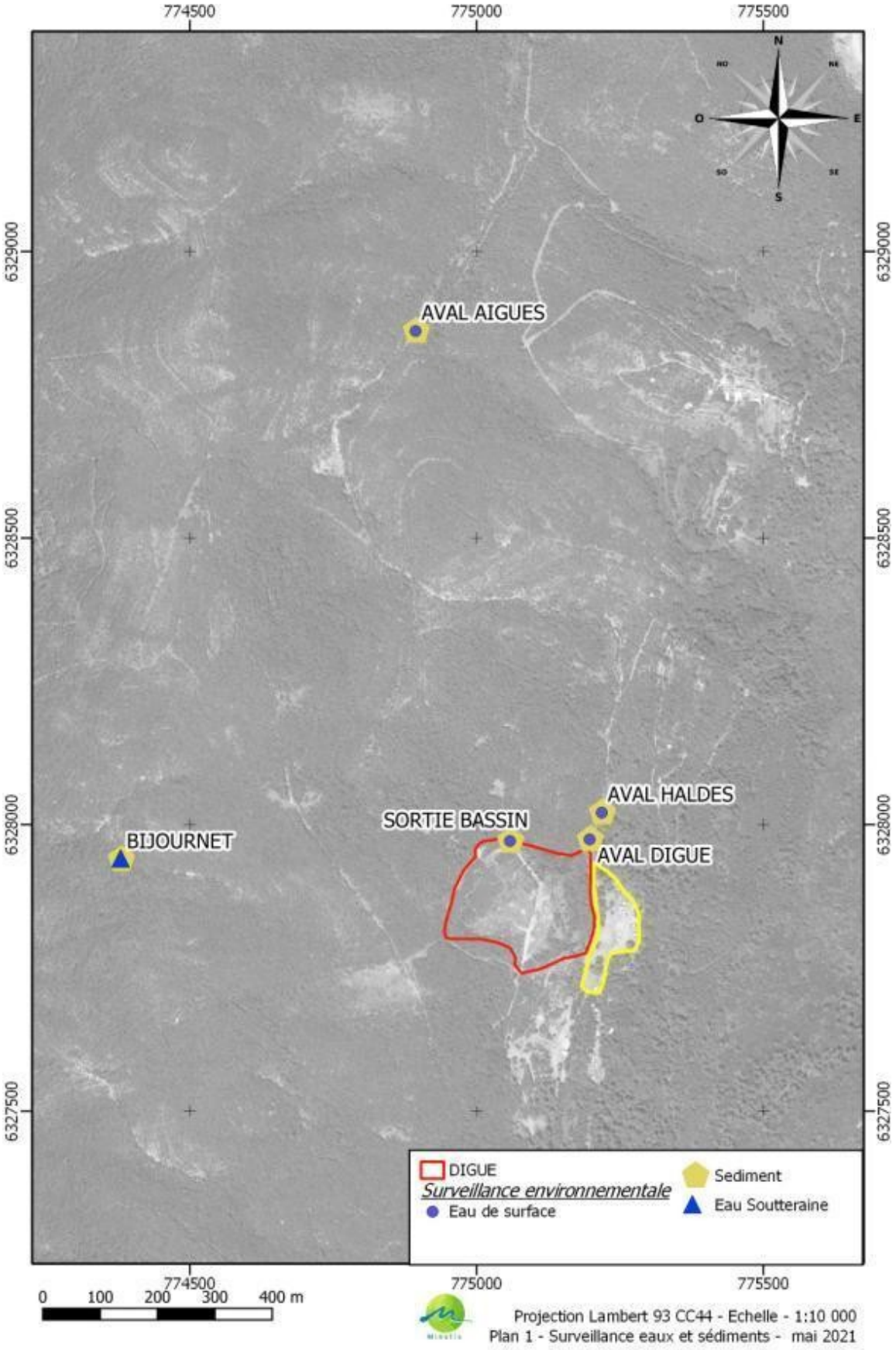


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements

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 Conductivité	Unités µS/cm	ND	9 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
Mercure (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 juin 2021 (source : infloclimat.fr) pour la station de Thoiras située à environ 2 km du chantier sont disponibles dans le graphique suivant :

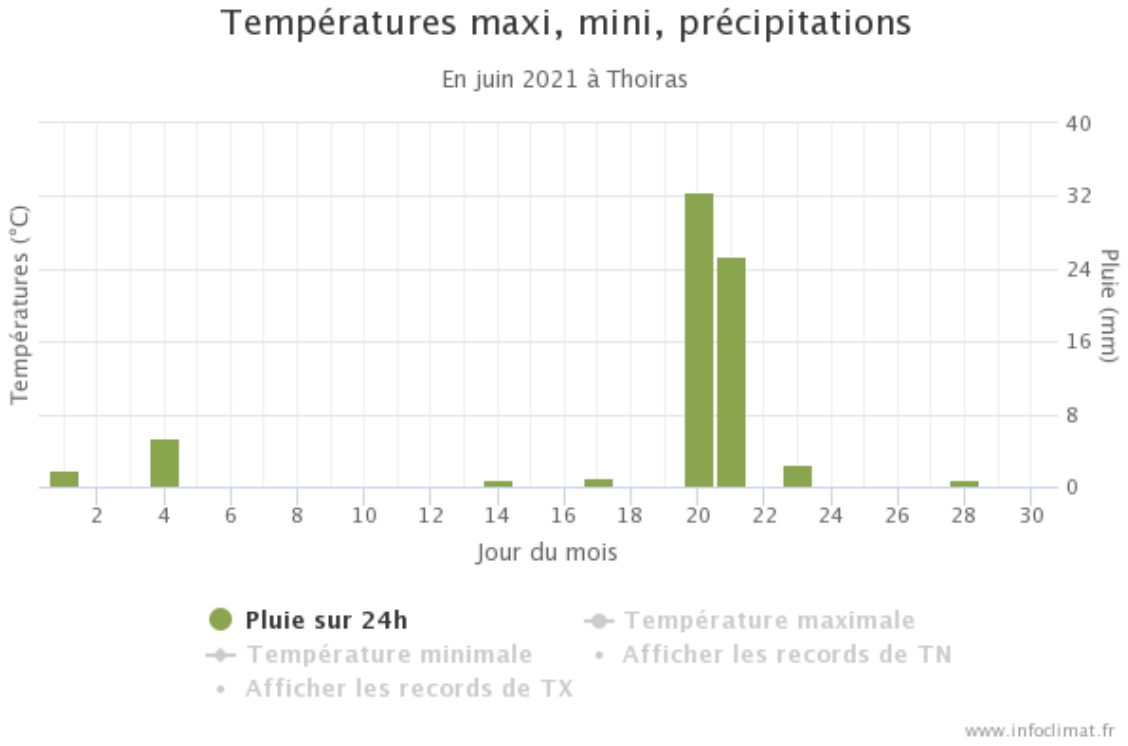


Figure 4 : Relevé pluviométrique de la station de Thoiras (30) pour le mois de juin 2021

Le cumul des pluies pour le mois de juin est de 70 mm, principalement enregistrées les 20 et 21 juin 2021, la campagne de prélèvement a été effectuée le 23 juin après les fortes pluies.

MOIS/Jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Cumul par mois
sept.-20									15							2			80	2	13				7							**119**
oct.-20		5		6		5								1			1			3,5		16,5	55	2	1,5							**96,5**
nov.-20										1,5	15			25							2							3				**46,5**
déc.-20							1,5	4		4	4			6	67		20	5	60	40	10										3	**224,5**
janv.-21				2																2	50	3					1		3			**61**
févr.-21	0,5		1,5				11	3,5		10				10		6,5		10	3,5		2,5	26					2					**87**
mars-21							8							2																		**10**
avr.-21											20																2	15	7	20		**64**
mai-21										116	99						2,5	0,5					2,5									**220,5**
juin-21		4,5												10,0						35,0	35,0			2,0						2,0		**88,5**

Figure 5 : Relevé pluviométrique du chantier de septembre 2020 à juin 2021

3.3 *Résultats et interprétation des prélèvements*

3.3.1 Eaux de surface

Les prélèvements sur les points AIGUES et DIGUE sont réalisés à l'aide d'un bécher 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'eau de surface n'ont pas pu être prélevés compte tenu des l'assèchement des ruisseaux.

Paramètres	Unités	LQ	(2)	Aigues	Aigues filtrée	Digue	Digue filtrée
Antimoine (Sb)	µg/l	0,20	ND	0,93	0,68	22	1,05
Arsenic (As)	µg/l	0,20	ND	4,24	1,99	118	2,66
Cadmium (Cd)	µg/l	0,20	0,45	1,75	1,14	77,9	35,9
Chrome (Cr)	µg/l	0,50	ND	<0,50	<0,50	4	<0,50
Cuivre (Cu)	µg/l	0,50	ND	1,59	0,9	90,4	2,05
Nickel (Ni)	µg/l	2,00	34	<2,00	<2,00	11,6	4
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	14	58,4	10,5	2700	32,5
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	ND	312	151	15500	5120
Mercure (Hg)	µg/l	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,02*
Fer (Fe)	µg/l	1,00	ND	160	5,7	8700	120
COT	mg C/l	0,50	ND	2,5		5,2	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	ND	<10		<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	ND	<10		<10	
pH	pH			8,3		7,8	
Conductivité	µS/cm			582		2330	

Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements les eaux de surface de la campagne du 23 juin 2021

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

Au droit d'AVAL_AIGUES la concentration en cadmium sur eau filtrée (1,14 µg/l) dépasse 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_DIGUE les concentrations en cadmium (35,9 µg/l) et plomb (32,5 µg/l) sur eau filtrée dépassent les valeurs de références des NQE-CMA (respectivement 0,45 µg/l et 14 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Il est à noter que le prélèvement AVAL_DIGUE a été effectué dans des eaux stagnantes présentant un surnageant fortement chargé en matières en suspension. Le prélèvement est effectué dans le bassin de décantation provisoire du chantier, il n'y avait pas d'écoulement d'eau le jour du prélèvement.

3.3.2 Eaux souterraines

Les prélèvements sur le point BIJOURNET sont réalisés à l'aide d'un bécher 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**	0,38	0,35
Arsenic (As)	µg/l	0,20	10	9,36	3,15
Cadmium (Cd)	µg/l	0,01	5	1	0,89
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**	9,2	9,4*
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	10	<0,50	<0,50
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	5000**	1920	1900
Mercure (Hg)	µg/l	0,20	1	<0,10	<0,10
Fer (Fe)	µg/l	1,00	200**	990	2,5
COT	mg C/l	0,50	ND	1,5	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	50	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	50	<10	
pH	pH		9	7,6	
Conductivité	µS/cm		1000	1610	

Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 23 juin 2021

(*) Il est observé une teneur sur échantillon filtrée légèrement supérieure à celle sur brut pour le Nickel. L'ordre de grandeur étant identique, on peut ainsi considérer que cet élément est intégralement sous forme dissoute.

La concentration en Fer (990 µg/l) dépasse la valeur de référence (soit 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 (1 610 µs/cm) dépasse également 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_BIJOUNET 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	20,2	29,7	53,1	66,4	16,7
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1,0	30	230	325	465	505	319
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	2	19,2	33,3	31	55,5	22,1
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5,0	150	16,9	5,99	6,13	15	18,1
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5,0	100	32,4	34,7	67,8	136	45,6
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5,0	ND	39900	44800	53400	63300	50400
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1,0	50	13,7	5,12	6,05	14,9	45
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5,0	100	1330	1550	4620	7390	1080
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5,0	300	6050	7330	6190	15600	8440
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	1	0,87	1,13	2,46	4,62	0,64
COT	mg/kg M.S.	1000,0	ND	61200	54900	40700	31300	26900
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		ND	264	1080	481	891	500
pH	Unité pH		ND	8	8,1	8,2	8,1	8,4

Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 23 juin 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_AIGUES, AVAL_HALDES et AVAL_DIGUE.

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_AIGUES.

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 %	**0,317**	**0,454**	**0,501**	**0,356**	0,262	**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 (0,262 %) 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 juin 2021.

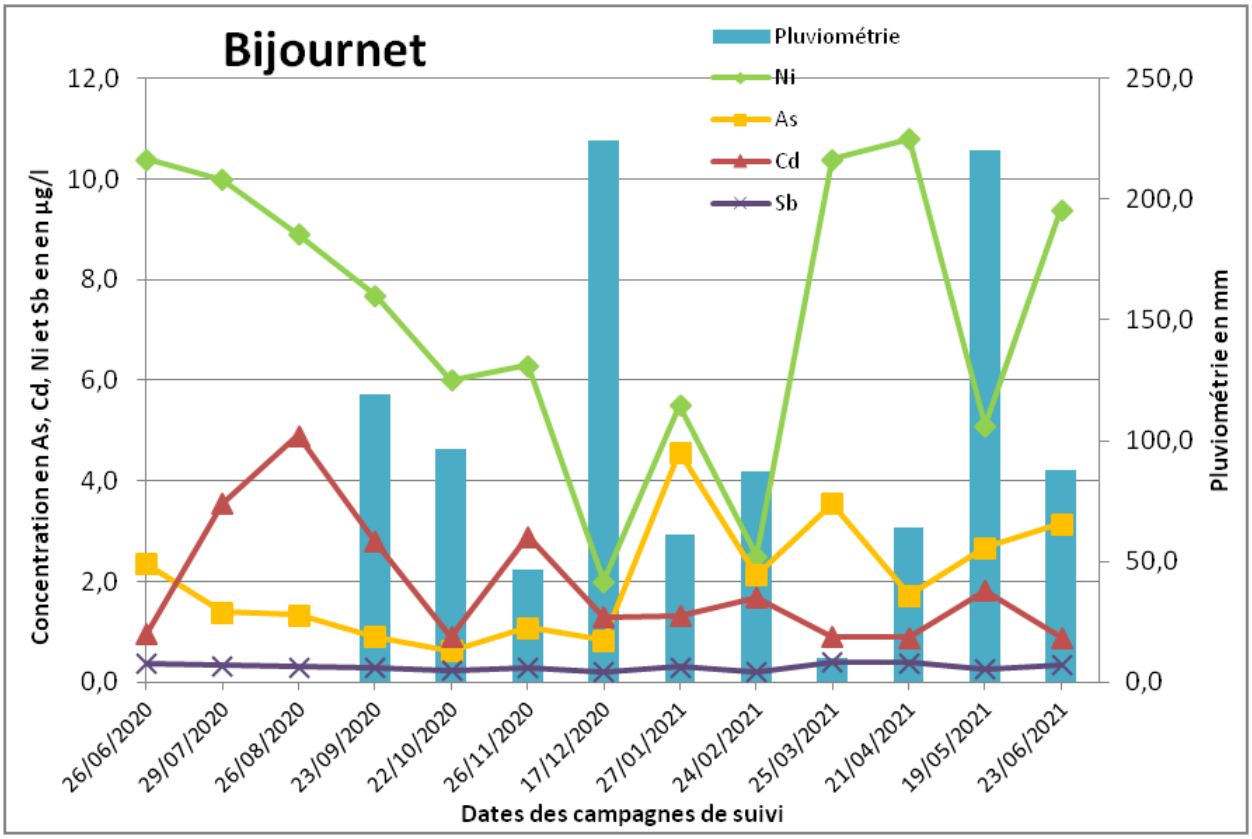


Figure 6 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

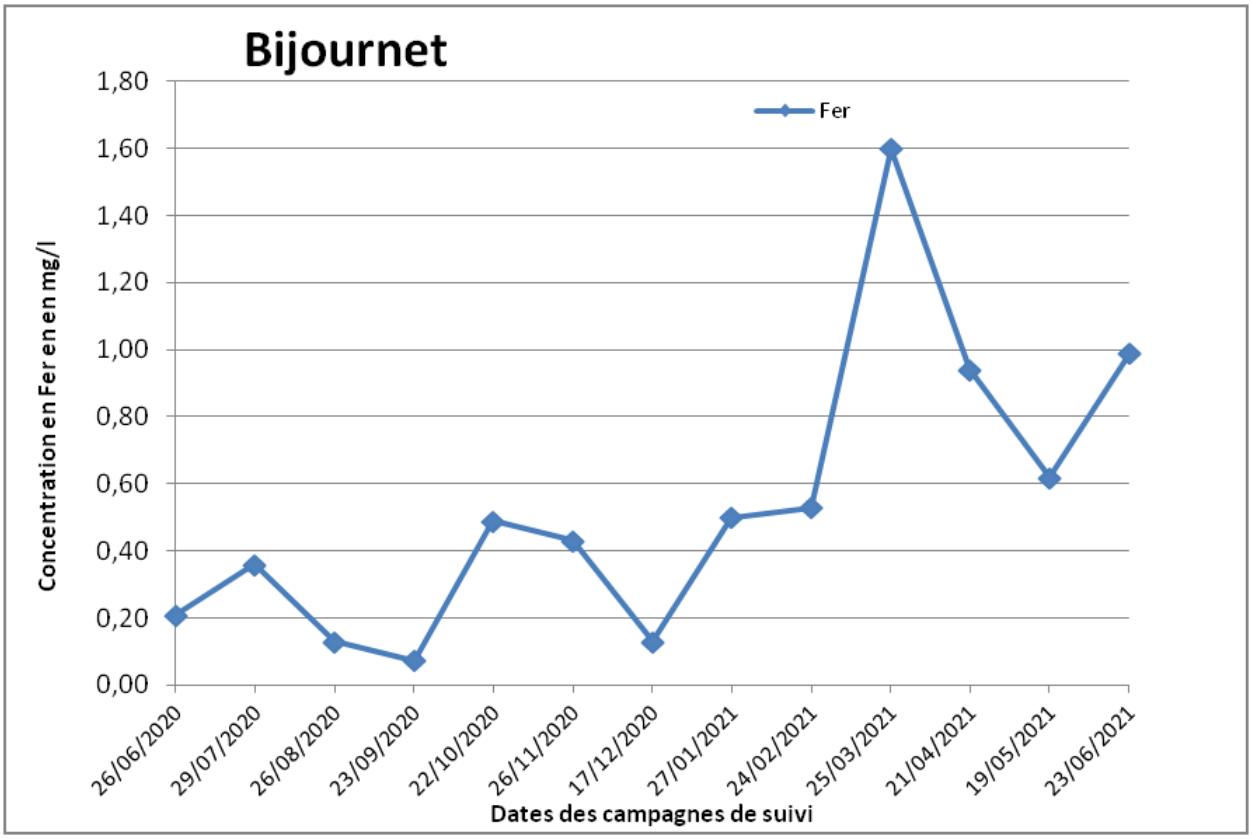


Figure 7 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à juin 2021.

Il est à noter 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.

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 juin 2021.

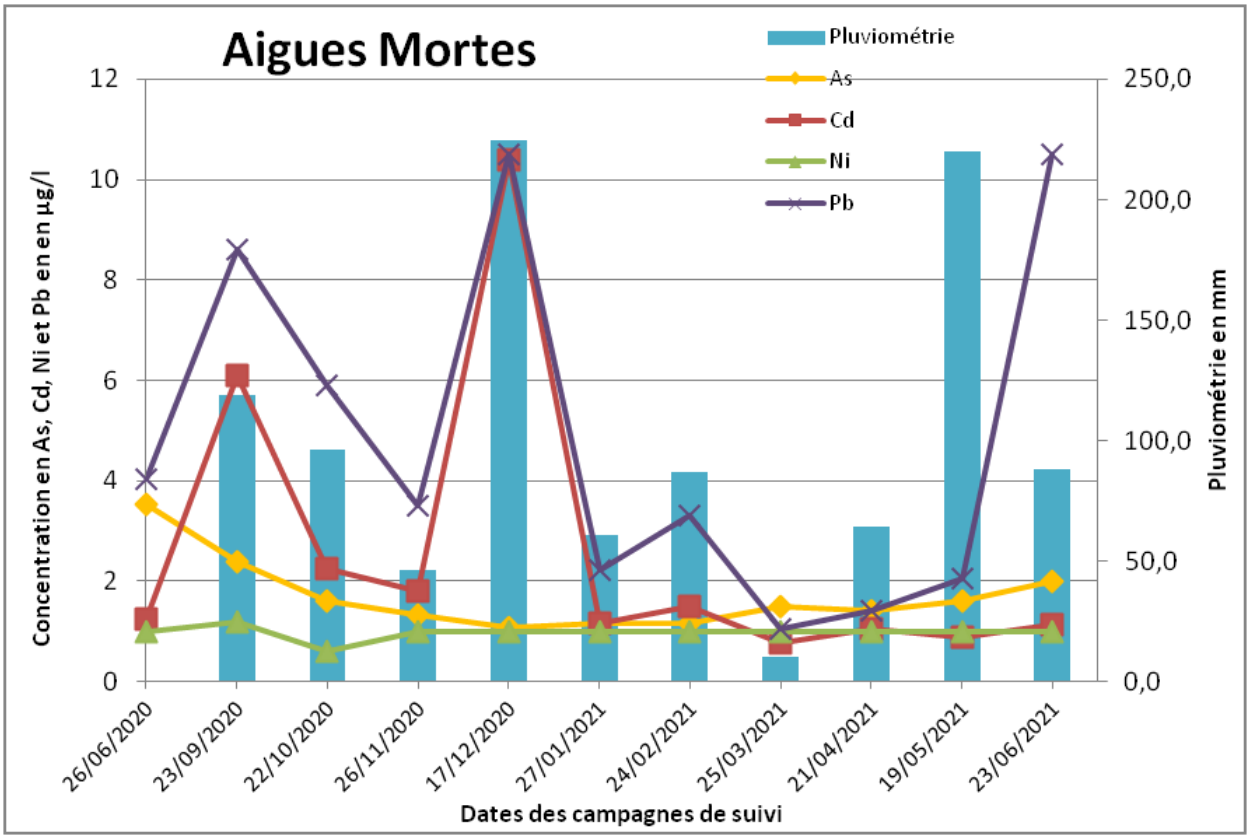


Figure 8 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes

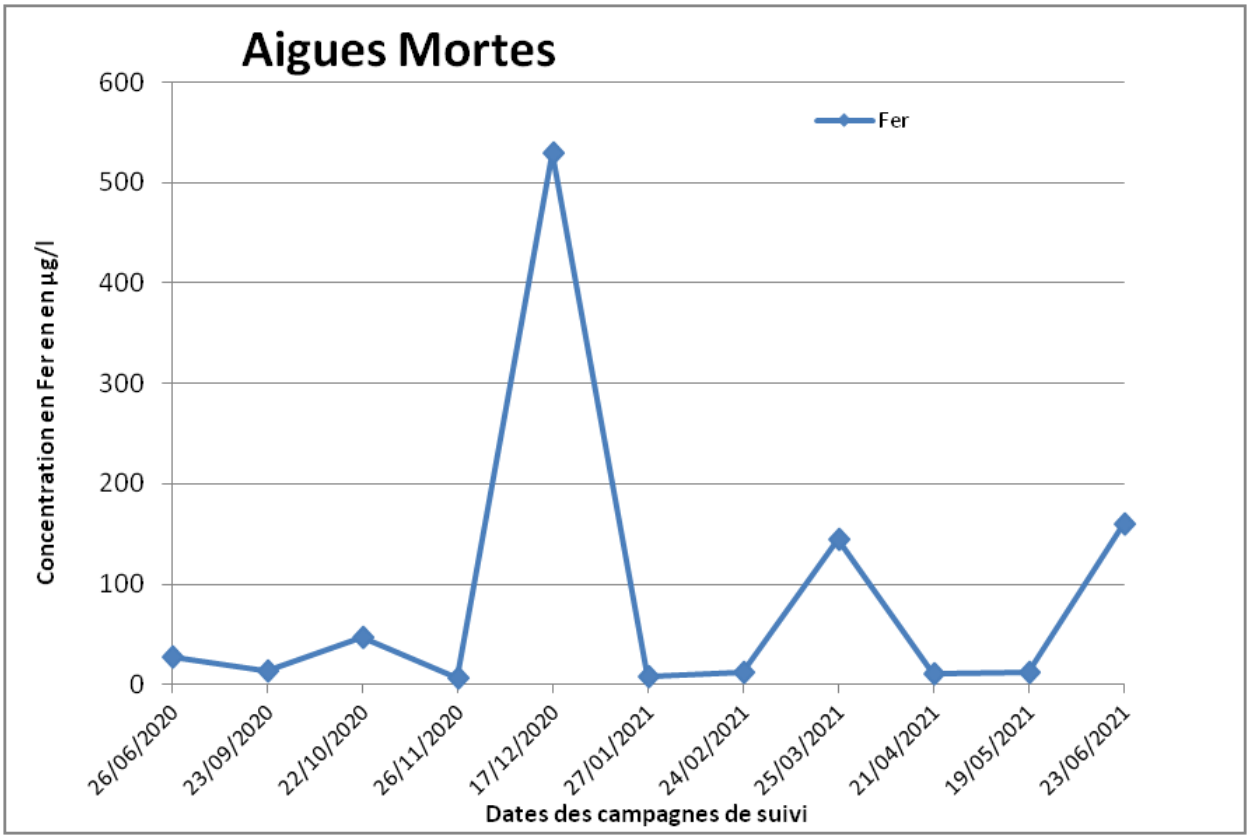


Figure 9 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes

Les concentrations métaux lourds analysés semblent stables depuis le mois de janvier, a l'exception de la concentration en plomb qui a fortement augmentée lors de la campagne du mois de juin. Compte tenu 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. L'évolution de la concentration en plomb sera en particulier à suivre au cours des prochaines campagnes.

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'impact potentiel des travaux sur l'environnement.

Les tableaux qui suivent, comparent les concentrations en métaux de la matrice sédiment des campagnes de mars à juin 2021 (L'ensemble des résultats depuis juin 2020 sont ressemblés 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 confinement de la digue.

Il est à noter que les travaux de terrassements pour le remodelage de la digue ont débuté le 13 avril. Les terrassements des talus ont été terminés le 11 juin 2021, le reprofilage du plateau sommital était en cours lors de la campagne du mois de juin.

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	**25/03/2021**	**21/04/2021**	**19/05/2021**	**23/06/2021**	**Moyenne**	**Min**	**Max**
		SORTIE BASSIN						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	18,3	13,7	19,3	20,2	**10,2**	**2,09**	**26,7**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	190	172	223	230	**118**	**17,8**	**317**
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	12,3	11,2	12,6	19,2	**4,98**	**0,75**	**13,5**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	25,1	17,3	25,3	16,9	**17,0**	**12,2**	**29,5**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	20,8	19,2	24,4	32,4	**14,3**	**8,8**	**24,6**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	49200	38500	43900	39900	**29514**	**16000**	**59900**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	19	11,8	23,8	13,7	**16,1**	**12,3**	**22,4**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	757	835	848	1330	**295**	**34,2**	**727**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	3100	3230	4050	6050	**966**	**136**	**2800**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,43	0,53	0,52	0,87	**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	**25/03/2021**	**21/04/2021**	**19/05/2021**	**23/06/2021**	**Moyenne**	**Min**	**Max**
		AVAL DIGUE						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	62,8	57,1	71,6	29,7	**78,4**	**46,5**	**100**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	556	506	1260	325	**759**	**388**	**1060**
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	62,4	44,1	41,6	33,3	**48,8**	**31,3**	**61,1**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	20,7	17,5	<5,00	5,99	**10,6**	**5**	**17,8**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	143	144	60	34,7	**164,0**	**109**	**273**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	80900	75800	123000	44800	**104500**	**69700**	**138000**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	24,5	17,7	7,52	5,12	**13,0**	**10,1**	**19,2**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	7040	6930	3330	1550	**9847**	**3410**	**15800**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	10800	10900	9180	7330	**10224**	**7370**	**12200**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	3,19	3,3	1,93	1,13	**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	**25/03/2021**	**21/04/2021**	**19/05/2021**	**23/06/2021**	**Moyenne**	**Min**	**Max**
		AVAL HALDES						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	42,3	43,5	80,7	53,1	**106**	**77,4**	**206**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	380	416	1030	465	**667**	**581**	**836**
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	22,4	23,8	38,4	31	**34,1**	**29,8**	**41,1**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	14,7	13,2	<5,00	6,13	**13,7**	**11,2**	**17,4**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	96,9	87,6	89,1	67,8	**327**	**234**	**493**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	73400	66900	100000	53400	**97071**	**84500**	**111000**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	14,6	12,2	8,5	6,05	**12,1**	**10,1**	**16,1**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	3270	3990	3470	4620	**10813**	**7350**	**12800**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5460	3730	10900	6190	**7819**	**5900**	**9880**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	1,97	1,91	2,09	2,46	**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	**25/03/2021**	**21/04/2021**	**19/05/2021**	**23/06/2021**	**Moyenne**	**Min**	**Max**
		AVAL AIGUES						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	115	73,8	27,3	66,4	**94,9**	**64,4**	**139**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	693	485	233	505	**735**	**538**	**967**
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	36,2	17,3	29,5	55,5	**30,6**	**18,5**	**39**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	15,6	12,9	5,76	15	**13,8**	**10,1**	**19,3**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	115	113	38,7	136	**155**	**106**	**199**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	92300	70100	33500	63300	**96614**	**74200**	**116000**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	10,4	6,53	4,83	14,9	**13,0**	**9,34**	**18,1**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	8950	3280	1480	7390	**6473**	**2640**	**10600**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	4660	3960	5140	15600	**6820**	**4420**	**8560**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	3,34	2,09	1,14	4,62	**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	**25/03/2021**	**21/04/2021**	**19/05/2021**	**23/06/2021**	**Moyenne**	**Min**	**Max**
		BIJOURNET						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	4,42	13,6	7,96	16,7	**10,9**	**3,74**	**17,3**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	924	926	443	319	**404**	**188**	**542**
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	40,7	24,5	27,3	22,1	**19,1**	**15,3**	**23,9**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	23	19,7	29,5	18,1	**24,8**	**17,5**	**28,4**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	42,7	42,8	56,7	45,6	**39,8**	**22,6**	**69**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	160000	153000	85000	50400	**78871**	**56600**	**103000**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	106	94,1	90,9	45	**91,7**	**48,9**	**142**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	447	396	414	1080	**539**	**367**	**773**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	18100	18300	12200	8440	**16937**	**6280**	**29600**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,24	0,21	0,28	0,64	**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. Il est à noter pour la campagne de juin 2021 des concentrations en plomb et mercure supérieures aux valeurs définies dans la plage de référence. L'évolution des ces paramètres est à suivre lors des prochaines campagnes.

- Au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL HALDES le pic de teneur en Arsenic observé lors de la précédente campagne n'a pas été enregistré pour le mois du juin. Le prélèvement AVAL DIGUE est effectué au droit du bassin de décantation provisoire en aval de la digue, l'emplacement du point de prélèvement peut être modifié en fonction du niveau d'eau du bassin ou selon l'avancée du chantier.

- Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les fortes teneurs en arsenic observées lors de la précédente campagne (au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL_HALDES) n'ont pas été enregistrées en aval dans l'Aigues Mortes. Cependant, lors de la campagne du 23 juin 2021 l'Arsenic et le Fer sont en augmentation, ces teneurs restent dans l'intervalle de valeurs définies avant l'ouverture des résidus.

- Au droit de SORTIE_BASSIN, les concentrations en métaux lourds restent dans les mêmes ordres de grandeurs au cours des campagnes de prélèvements. Ces variations de concentrations observées semblent liées à l'hétérogénéité du sol au droit du prélèvement. En effet, le prélèvement est effectué en lisière de forêt au Nord de la zone de l'emprise du chantier.

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. L'évolution des concentrations en arsenic au droit d'AVAL_DIGUE, HALDES et AIGUES sera particulièrement suivie au cours de prochaines campagnes.

De plus, la réalisation des travaux de terrassement pour le remodelage de la digue a débuté au cours du mois d'avril, les travaux de terrassements étaient finalisés au droit des talus mais en cours sur le plateau sommital lors de la campagne de juin. Cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la troisième campagne alors que le dépôt des anciens résidus miniers est partiellement ouvert.

4 Préconisation

Afin de limiter les impacts du chantier sur l'environnement, il est préconisé de bien veiller au respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral n° 30-2020-2006-24-002.

5 CONCLUSION

Eaux de surface

Les résultats de la campagne de juin 2021 ne montrent pas d'impact significatif pour les eaux de surface au droit de l'Aigues-Mortes en aval de la digue pour les paramètres analysés. Seule la concentration en cadmium pour l'échantillon AVAL_AIGUES (1,14 µg/l) filtrée est supérieure à la valeur de référence (0,45 µg/l) définie par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010. Il est tout de même à noter une augmentation en plomb lors de cette campagne.

En revanche, au droit d'AVAL_DIGUE les concentrations en cadmium (35,9 µg/l) et plomb (32,5 µg/l) sur eau filtrée dépassent les valeurs de références des NQE-CMA (respectivement 0,45 µg/l et 14 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Les autres points surveillés n'ont pas pu être prélevés compte tenu de l'assèchement des cours d'eau.

Eaux souterraines

Au droit de la source du BIJOURNET, la concentration en Fer (990 µg/l) dépasse la valeur de référence (200 µg/l) définies 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 juin 2021.Il est à noter cependant de faibles variations des concentrations liées à la pluviométrie.

Sédiments

Les résultats de la campagne de juin 2021, à l'image des campagnes précédentes, montrent un impact notamment en métaux lourd sur les sédiments analysés.

- Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Il est à noter pour la campagne de juin 2021 des concentrations en plomb et mercure supérieures aux valeurs définies dans la plage de référence. L'évolution des ces paramètres est à suivre lors des prochaines campagnes.

- Au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL HALDES le pic de teneur en Arsenic observé lors de la précédente campagne n'a pas été enregistré pour le mois du juin. Le prélèvement AVAL DIGUE est effectué au droit du bassin de décantation provisoire en aval de la digue, l'emplacement du point de prélèvement peut être modifié en fonction du niveau d'eau du bassin ou selon l'avancée du chantier.

- Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les fortes teneurs en arsenic observées lors de la précédente campagne (au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL_HALDES) n'ont pas été enregistrées en aval dans l'Aigues Mortes. Cependant,

lors de la campagne du 23 juin 2021 l'Arsenic et le Fer sont en augmentation, ces teneurs restent dans l'intervalle de valeurs définies avant l'ouverture des résidus.

- Au droit de SORTIE_BASSIN, les concentrations en métaux lourds restent dans les mêmes ordres de grandeurs au cours des campagnes de prélèvements. Ces variations de concentrations observées semblent liées à l'hétérogénéité du sol au droit du prélèvement. En effet, le prélèvement est effectué en lisière de forêt au Nord de la zone de l'emprise du chantier.

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. L'évolution des concentrations en arsenic au droit d'AVAL_DIGUE, HALDES et AIGUES sera particulièrement suivie au cours de prochaines campagnes.

De plus, la réalisation des travaux de terrassement pour le remodelage de la digue a débuté au cours du mois d'avril, les travaux de terrassements étaient finalisés au droit des talus mais en cours sur le plateau sommital lors de la campagne de juin. Cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la troisième campagne alors que le dépôt des anciens résidus miniers est partiellement ouvert.

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	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	**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	**117,6**	**17,8**	**317,0**
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	**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	**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	**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	**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	**16,14**	**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	**294,7**	**34,2**	**727,0**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	419,0	507,0	136,0	830,0	382,0	2800	1690	3910	108	3100	3230	4050	6050	**966,3**	**136,0**	**2800,0**
Mercure (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	**0,23**	**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	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	**78,41**	**46,50**	**100,00**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	825,00	1060,00	993,00	606,00	750,00	388	691	357	319	556	506	1260	325	**759,0**	**388,0**	**1060,0**
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	**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	**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	**164,0**	**109,0**	**273,0**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	138000	132000	117000	81300	85500	69700	108000	57100	51000	80900	75800	123000	44800	**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	**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	**9847**	**3410**	**15800**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	11600	12200	12100	9180	11500	7620	7370	5560	4560	10800	10900	9180	7330	**10224**	**7370**	**12200**
Mercure (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	**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	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	**106,0**	**77,4**	**206,0**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	720,00	593,00	836,00	581,00	743,00	599	594	432	414	380	416	1030	465	**666,6**	**581,0**	**836,0**
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	**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	**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	**327,1**	**234,0**	**493,0**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	111000	84500	111000	92300	99800	92000	88900	62200	52900	73400	66900	100000	53400	**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	**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	**10813**	**7350**	**12800**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	8210	6930	5900	7960	9880	8570	7280	5700	5610	5460	3730	10900	6190	**7818,6**	**5900**	**9880**
Mercure (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	**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	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	**94,9**	**64,4**	**139,0**
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	699,0	967,0	538,0	596,0	911,0	728	703	1600	809	693	485	233	505	**734,6**	**538,0**	**967,0**
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	**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	**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	**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	**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	**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	**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	**6820**	**4420**	**8560**
Mercure (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	**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	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	**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	**403,9**	**188,0**	**542,0**
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	**19,14**	**15,30**	**23,90**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	27,60	17,50	27,50	28,40	27,40	18,8	26,5	27,8	29,3	23	19,7	29,5	18,1	**24,81**	**17,50**	**28,40**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	44,50	23,60	28,80	69,00	30,00	22,6	59,8	48,6	54,6	42,7	42,8	56,7	45,6	**39,76**	**22,60**	**69,00**
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	103000	94600	61700	56600	79200	79200	77800	76500	102000	160000	153000	85000	50400	**78871**	**56600**	**103000**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	82,30	142,00	50,10	48,90	87,70	120	111	70,7	155	106	94,1	90,9	45	**91,71**	**48,90**	**142,00**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	479	430	583	367	617	527	773	529	447	447	396	414	1080	**539,4**	**367**	**773**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	11000	29600	9480	6280	21600	22200	18400	10500	16700	18100	18300	12200	8440	**16937**	**6280**	**29600**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,18	0,44	0,43	0,17	0,18	0,59	0,35	0,29	0,25	0,24	0,21	0,28	0,64	**0,33**	**0,17**	**0,59**

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 %
Mercure (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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

MINELIS
Madame Elise DELPECH
8 rue paulin talabot
31000 TOULOUSE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126154

Version du : 01/07/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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	Eau souterraine	(ESO)	Bijournet ESO
002	Eau souterraine	(ESO)	Bijournet filtrée
003	Eau de surface	(ESU)	AIGUES ESU
004	Eau de surface	(ESU)	AIGUES filtrée
005	Eau de surface	(ESU)	DIGUE ESU
006	Eau de surface	(ESU)	DIGUE filtrée

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126154

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Version du : 01/07/2021

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		Bijournet ESO	Bijournet filtrée	AIGUES ESU	AIGUES filtrée	DIGUE ESU	DIGUE filtrée
Matrice :		ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
Date de prélèvement :		23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021
Date de début d'analyse :		24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS03G : **Filtration métaux au laboratoire**			Effectuée		Effectuée		Effectuée
Analyses immédiates							
LS001 : **Mesure du pH**							
pH		* 7.6 ±0.38		* 8.3 ±0.42		* 7.8 ±0.39	
Température de mesure du pH	°C	21.1		20.9		21.0	
LSK98 : **Conductivité à 25°C**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 1610 ±161		* 582 ±58		* 2330 ±233	
Température de mesure de la conductivité	°C	21.3		21.0		21.2	
Indices de pollution							
LS045 : **Carbone Organique Total (COT)**	mg C/l	* 1.5 ±0.55		* 2.5 ±0.89		* 5.2 ±1.83	
LS064 : **Cyanures aisément libérables**	µg/l	* <10		* <10		* <10	
DN226 : **Cyanures totaux**	µg/l	* <10		* <10		* <10	
Métaux							
LSFDA : **Fer (Fe)**	µg/l	* 990 ±347	* 2.5 ±0.95	* 160 ±56	* 5.7 ±2.03	* 8700 ±3045	* 120 ±42
LSFE5 : **Mercure (Hg)**	µg/l			* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.02 ±0.008
LSKPN : **Mercure**	µg/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS151 : **Antimoine (Sb)**	µg/l	* 0.38 ±0.114	* 0.35 ±0.105	* 0.93 ±0.279	* 0.68 ±0.204	* 22.0 ±6.60	* 1.05 ±0.315
LS153 : **Arsenic (As)**	µg/l	* 9.36 ±1.872	* 3.15 ±0.630	* 4.24 ±0.848	* 1.99 ±0.398	* 118 ±24	* 2.66 ±0.532
LS158 : **Cadmium (Cd)**	µg/l	* 1.00 ±0.200	* 0.89 ±0.178	* 1.75 ±0.350	* 1.14 ±0.228	* 77.9 ±15.58	* 35.9 ±7.18

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126154

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Version du : 01/07/2021

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Bijournet ESO	Bijournet filtrée	AIGUES ESU	AIGUES filtrée	DIGUE ESU	DIGUE filtrée
Matrice :	ESO	ESO	ESU	ESU	ESU	ESU
Date de prélèvement :	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021
Date de début d'analyse :	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021
Température de l'air de l'enceinte :	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C	12.6°C

Métaux

DN223 : **Chrome (Cr)**	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	4.00 *±1.200*	*	<0.50
LS162 : **Cuivre (Cu)**	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	1.59 *±0.318*	*	0.90 *±0.180*	*	90.4 *±18.08*	*	2.05 *±0.410*
LS116 : **Nickel (Ni)**	µg/l	*	9.2 *±2.30*	*	9.4 *±2.35*	*	<2.00	*	<2.00	*	11.6 *±2.90*	*	4.0 *±1.00*
LS184 : **Plomb (Pb)**	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	58.4 *±14.60*	*	10.5 *±2.63*	*	2700 *±675*	*	32.5 *±8.13*
LS112 : **Zinc (Zn)**	µg/l	*	1920 *±576*	*	1900 *±570*	*	312 *±94*	*	151 *±45*	*	15500 *±4650*	*	5120 *±1536*

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	Bijournet ESO / Bijournet filtrée / AIGUES ESU / AIGUES filtrée / DIGUE ESU / DIGUE filtrée /
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux.	(002) (004) (006)	Bijournet filtrée / AIGUES filtrée / DIGUE filtrée /

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
cofrac ESSAIS

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126154

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Version du : 01/07/2021

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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

Jean-Paul Klaser
Chef d'Equipe Coordinateur de Projets
Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 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.
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.

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.

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E126154

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-754771

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	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
	pH				
	Température de mesure du pH			°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	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
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	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
	pH				
	Température de mesure du pH			°C	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E126154

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-754771

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

Référence commande :

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	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSKPN	Mercure	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.1	µg/l	
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E126154

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-147901-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-754771

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

Référence commande :

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
003	AIGUES ESU	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
004	AIGUES filtrée	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
005	DIGUE ESU	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
006	DIGUE filtrée	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Bijournet ESO	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
002	Bijournet filtrée	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		

(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.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

MINELIS
Madame Elise DELPECH
8 rue paulin talabot
31000 TOULOUSE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126409

Version du : 12/07/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-155983-01

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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 SED
002	Sédiments	(SED)	HALDES SED
003	Sédiments	(SED)	DIGUE SED
004	Sédiments	(SED)	SORTIE BASSIN
005	Sédiments	(SED)	BIJOURNET SED

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126409

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-155983-01

Version du : 12/07/2021

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		AIGUES SED	HALDES SED	DIGUE SED	SORTIE BASSIN SED	BIJOURNET SED
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021
Date de début d'analyse :		30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021
Température de l'air de l'enceinte :		10.4°C	10.4°C	10.4°C	10.4°C	10.4°C
Préparation Physico-Chimique						
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -
LSA07 : **Matière sèche**	% P.B.	* 52.8 ±2.64	* 81.8 ±4.09	* 81.0 ±4.05	* 64.5 ±3.23	* 68.4 ±3.42
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 38.9	* 20.6	* 16.3	* 19.9	* 55.6
Analyses immédiates						
LSL4H : **pH H2O**						
pH extrait à l'eau		8.1	8.2	8.1	8.00	8.4
Température de mesure du pH	°C	21	21	21	21	21
LSL42 : **Conductivité sur brut**						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C (brut	µS/cm	891	481	1080	264	500
Température de mesure de la conductivité	°C	20.5	20.8	20.9	20.5	20.9
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
LSSKM : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)**	mg/kg M.S.	* 31300 ±6151	* 40700 ±7993	* 54900 ±10777	* 61200 ±12013	* 26900 ±5290
Métaux						
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	66.4 ±23.24	53.1 ±18.59	29.7 ±10.39	20.2 ±7.07	16.7 ±5.84
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 505 ±111	* 465 ±102	* 325 ±72	* 230 ±51	* 319 ±70

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126409

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-155983-01

Version du : 12/07/2021

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		AIGUES SED	HALDES SED	DIGUE SED	SORTIE BASSIN SED	BIJOURNET SED
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021	23/06/2021
Date de début d'analyse :		30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021	30/06/2021
Température de l'air de l'enceinte :		10.4°C	10.4°C	10.4°C	10.4°C	10.4°C
Métaux						
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 55.5 ±16.65	* 31.0 ±9.30	* 33.3 ±9.99	* 19.2 ±5.76	* 22.1 ±6.63
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 15.0 ±2.82	* 6.13 ±2.290	* 5.99 ±2.285	* 16.9 ±2.97	* 18.1 ±3.07
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 136 ±21	* 67.8 ±10.45	* 34.7 ±5.73	* 32.4 ±5.41	* 45.6 ±7.24
LS876 : **Fer (Fe)**	mg/kg M.S.	* 63300 ±9495	* 53400 ±8010	* 44800 ±6720	* 39900 ±5985	* 50400 ±7560
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 14.9 ±2.12	* 6.05 ±0.926	* 5.12 ±0.809	* 13.7 ±1.95	* 45.0 ±6.31
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 7390 ±2217	* 4620 ±1386	* 1550 ±465	* 1330 ±399	* 1080 ±324
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 15600 ±3276	* 6190 ±1300	* 7330 ±1539	* 6050 ±1271	* 8440 ±1772
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 4.62 ±0.924	* 2.46 ±0.492	* 1.13 ±0.226	* 0.87 ±0.174	* 0.64 ±0.128

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
cofrac ESSAIS

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E126409

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-155983-01

Version du : 12/07/2021

Date de réception technique : 24/06/2021
Première date de réception physique : 24/06/2021

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

Anne Biancalana
Coordinatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. 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.
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.

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.

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E126409

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-155983-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-754767

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

Référence commande :

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.	
LSA09	Mercure (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)	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 <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 21E126409

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-155983-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-754767

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

Référence commande :

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	AIGUES SED	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
002	HALDES SED	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
003	DIGUE SED	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
004	SORTIE BASSIN	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		
005	BIJOURNET SED	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021		

(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

Minelis	**FICHE DE PRELEVEMENT** **EAU SUPERFICIELLE (A220)**	Site : UMISFX-AVAL_DIGUE Date : 23/06/2021 Heure : 12h45 N° échant. : ND
	20210623-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 : Eau stagnante, présence de surnageant/matière en suspension

Nature du substratum : Calcaire

Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement :	24/02/2021	
Matériel utilisé (manuelle : flacon, sceau - automatique) :	Bécher PE	
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) :	Sédiments ocres/gris	
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) :	Couvert	
pH :	7,67	
Conductivité :	2335	µS/cm
Température de l'eau :	17,1°C	°C
Débit :	ND	m³/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) : HCl, HNO3, NaOH
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 : 24/06/2021

Envoyés / Récupérés le : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

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

Résultats d'analyses : reçus le : 01/07/2021
support : Rapport PDF et synthèse excel

Remarques diverses : **Code barre:**

Bassin de décantation en eau - Eau stagnante présence de surnageant/matières en suspension

Minelis	**FICHE DE PRELEVEMENT** **EAU SUPERFICIELLE (A220)**	Site : UMISFX-AVAL_AIGUES Date : 23/06/2021 Heure : 9h00 N° échant. : ND
	20210623-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 : Cours d'eau

Nature du substratum : Calcaire

Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement :	19/05/2021	
Matériel utilisé (manuelle : flacon, sceau - automatique) :	Bécher PE	
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) :	Sédiments ocres	
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) :	Couvert	
pH :	8,33	
Conductivité :	592	µS/cm
Température de l'eau :	16,3°C	°C
Débit :	ND	m³/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 : 24/06/2021

Envoyés / Récupérés le : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

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

Résultats d'analyses : reçus le : 01/07/2021
support : Rapport PDF et synthèse excel

Remarques diverses : **Code barre:**

Minelis	**FICHE DE PRELEVEMENT** **EAU SUPERFICIELLE (A220)**	Site : UMISFX-SORTIE_BASSIN Date : 23/06/2021 Heure : ND N° échant. : ND
	20210623-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 d'eau

Nature du substratum : Calcaire

Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement :	ND	
Matériel utilisé (manuelle : flacon, sceau - automatique) :	ND	
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) :	ND	
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) :		
pH :	ND	
Conductivité :	ND	µS/cm
Température de l'eau :	ND	°C
Débit :	ND	m³/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:**

Minelis	**FICHE DE PRELEVEMENT** **EAU SUPERFICIELLE (A220)**	Site : UMISFX-AVAL_HALDES Date : 23/06/2021 Heure : ND N° échant. : ND
	20210623-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 d'eau

Nature du substratum : Calcaire

Mesures in situ :

Date du dernier prélèvement :	24/02/2021	
Matériel utilisé (manuelle : flacon, sceau - automatique) :	ND	
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) :	ND	
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) :	Couvert	
pH :	ND	
Conductivité :	ND	µS/cm
Température de l'eau :	ND	°C
Débit :	ND	m³/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 :	23/06/2021 10h45
Périodicité du suivi :	Mensuel

20210623-Fiches prélèvement - Eaux souterraines - A210_2001

Opérateur : ED

Système de coordonnées :

Latitude : 44,04666

Longitude : 3,92804

Altitude (m NGF) : 255m

Conditions météo :

Couvert

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/(m3/h)	

Instructions - Procédures de prélèvement

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) :	..... m3/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 :

PRELEVEMENTS

Matériel : nature des matériaux constitutifs :

Echantilloneur : ..... 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 :

FLACONNAGE

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

Procédures réalisées - Mesures in situ :

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

Niveau de l'eau avant prélèvement :		ND	
Débit du prélèvement :	ND	L/min	
Heure de début :	ND		
Température de l'eau :	14,4°C	°C	
Température de l'air :	25°C	°C	
Conductivité :	1578	µS/cm à ..... °C	
Oxygène dissous :	ND	g/L - ..... % O_2	
pH :	7,49	Redox (mV) :	ND
Turbidité :	Claire		
Couleur :	Rouille	Odeur :	NON

Observations :

MATERIEL

Matériels :	Waterproof pen tester
Références matériels :	7200pH/Cond/TDS/Salt/Temp

Mesures en laboratoire :

Effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

Date : 24/06/2021

Envoyés / récupérés le : 23/06/2021

Réceptionnés au laboratoire le : 24/06/2021

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

Résultats d'analyses : reçus le : 01/07/2021

support : Mail

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

ANNEXE 7 : Fiches de prélèvements SED

Fiche de prélèvement
Sédiments (A220)

Site :	UMISFX-SORTIE_BASSIN
Date :	23/06/2021
Opérateur :	ED
Zone :	SORTIE BASSIN REGULATION

20210623-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :

Conditions météo : Couvert

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 : 30/06/2021

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 : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

Résultats d'analyses : 12/07/2021

support : mail

Remarques diverses : Pas d'eau

Fiche de prélèvement
Sédiments (A220)

Site :	UMISFX-SOURCE_BIJOURNET
Date :	23/06/2021
Opérateur :	ED
Zone :	SOURCE

20210623-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :

Conditions météo : Couvert

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 : 30/06/2021

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 : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

Résultats d'analyses : 12/07/2021

support : mail

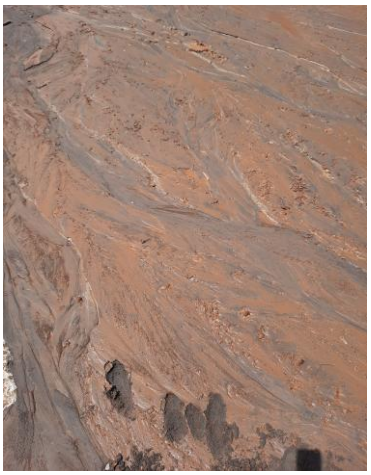
Remarques diverses : Sédiments prélevés dans les zones "mortes", sans courant. Peu de sédiment déposé, beaucoup de matière organique (débris de feuille, branche, herbes ...)

Fiche de prélèvement
Sédiments (A220)

Site :	UMISFX-AVAL_DIGUE
Date :	23/06/2021
Opérateur :	ED
Zone :	PIED DE DIGUE

20210623-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Couvert

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 : 30/06/2021

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 : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

Résultats d'analyses : 12/07/2021

support : mail

Remarques diverses : Bassin de décantation en eau - Eau stagnante, présence de surnageant/matière en suspension. Prélèvement effectué dans une zone sans eau.

Fiche de prélèvement
Sédiments (A220)

Site :	UMISFX-AVAL_AIGUES
Date :	23/06/2021
Opérateur :	ED
Zone :	AIGUES MORTES

20210623-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :

Conditions météo : Couvert

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 : 30/06/2021

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 : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

Résultats d'analyses : 12/07/2021

support : mail

Remarques diverses : Sédiments pris dans les zones "mortes" à faible courant courant.

Fiche de prélèvement
Sédiments (A220)

Site :	UMISFX-AVAL_HALDES
Date :	23/06/2021
Opérateur :	ED
Zone :	HALDES

20210623-Fiches prélèvement - Sédiment - A220_2001

Photos du prélèvement :

Conditions météo : Couvert

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 : 30/06/2021

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 : 23/06/2021

Réceptionnés au labo le : 24/06/2021

Résultats d'analyses : 12/07/2021

support : mail

Remarques diverses : Pas d'eau

ANNEXE 8 : Fiche flaconnage

Récipient	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_2SO_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_2SO_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_2SO_3	*POC (un flacon / échantillon)* *POP (un flacon / échantillon)* *POA (un flacon / échantillon)* *autres pesticides (2 flacons / échantillon)*	
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 00000
	250 bouchon vert	H_2SO_4	DCO, NH_4 (sur eau sale) N-Kjeldahl (100) indice KMnO4 (50)	1090 000000

Liste du flaconnage pour les échantillons de sol ou matrice solide

Récipient	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