



## Digue de Saint Félix de Pallières

MINELIS

UMISFX22A

Version V1

### Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de Pallières Campagne du 31 janvier 2022

Version	Date	Corrections et modifications
1	17/03/2022	Première version



**Digue de Saint Félix de Pallières**  
Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de  
Pallières  
Campagne du 31 janvier 2022

<b>Auteurs :</b> MINELIS Elise DELPECH	<b>Code du document :</b> UMISFX22A <b>Numéro de version :</b> V1 <b>17Date :</b> 17/03/2022
---	--

<b>Identification du client :</b> UMICORE	<b>Référence du contrat :</b> D22-003-UMISFX22A
<b>Représentant :</b> Pierre VAN DE BRUAENE, SVP Environment Health and Safety	<b>Responsable du projet :</b> MINELIS Chef de projet : N. SAUZAY Superviseur : C. GROSSIN

<b>CONTRÔLE INTERNE</b>		
<b>Responsable du document :</b> MINELIS	<b>Nom et fonction :</b> Elise DELPECH, Ingénieur environnement	<b>Date et signature :</b> 17/03/22 
<b>Chef de Projet :</b> MINELIS	<b>Nom et fonction :</b> Nicolas SAUZAY, Directeur Général	<b>Date et signature :</b> 17/03/22 
<b>Superviseur :</b> MINELIS	<b>Nom et fonction :</b> Christophe GROSSIN, Ingénieur environnement	<b>Date et signature :</b> 17/03/22 

---

## PRÉAMBULE

---

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

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

# SOMMAIRE

---

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

---

## TABLE DES ANNEXES

---

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

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 1 : Carte de situation au 1 :40 000 du site des anciennes mines de la Vieille Montagne de Saint Félix de Pallières dans son contexte hydrographique sur fond IGN .....	15
Figure 2 : Schéma conceptuel mise à jour digue de Saint Félix de Pallières .....	17
Figure 3 : Localisation des points de prélèvements .....	19
Figure 4 : Relevé pluviométrique de la station de Thoiras (30) pour le mois de janvier 2022 .....	23
Figure 5 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet.....	28
Figure 6 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet.....	29
Figure 7 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l’Aigues Mortes .....	30
Figure 8 : Comparaison des concentrations en Fer (sur brut) en fonction des campagnes au droit de l’Aigues Mortes .....	30

---

## TABLE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux de surface de la campagne du 31 janvier 2022 .....	24
Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 31 janvier 2022 .....	25
Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 31 janvier 2022 .....	26
Tableau 4 : Ratio des teneurs en Cadmium sur les teneurs en Zinc pour la matrice sédiment. ....	27
Tableau 5 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – SORTIE BASSIN.....	31
Tableau 6 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_DIGUE.....	32
Tableau 7 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_HALDES.....	32
Tableau 8 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL_AIGUES .....	33
Tableau 9 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – BIJOURNET .....	33
Tableau 10 : Normes et limites analytiques .....	41

## GLOSSAIRE

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

## Résumé non technique

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

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

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

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

- UMISFX20B\_Campagne du \_211021\_V.1 (réalisée 21 octobre 2021) ;
- UMISFX20B\_Campagne du \_211124\_V.1 (réalisée le 24 novembre 2021) ;
- UMISFX20B\_Campagne du \_211216\_V.1 (réalisée le 16 décembre 2021).

## Résumé technique

<b>Synthèse</b>	
Client	UMICORE FRANCE
Site	Saint Félix de Pallières - Thoiras
Contexte de l'étude	<b>20<sup>ème</sup> campagne de prélèvements réalisée le 31 janvier 2022 – suivi mensuel</b> 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.
<b>Prestation élémentaire A220 –Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments.</b>	
Eaux superficielles	- Analyses mensuelles : Prélèvement au droit d'AVAL_AIGUES, HALDES, DIGUE et SORTIE BASSIN
Résultats analytiques	- Au droit d'AVAL_AIGUE la concentration en cadmium sur eau filtrée (0,57 µg/l) dépasse la valeur de référence des NQE-CMA (0,45 µg/l) définie par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010. - Les autres points n'ont pas pu être prélevés compte tenu de leur assèchement.
Sédiments	- Analyses mensuelles : Prélèvements au droit d'AVAL_AIGUES, AVAL_DIGUE, AVAL_HALDES, SORTIE_BASSIN et SOURCE DU BIJOURNET.
Résultats analytiques	- Les concentrations en As, Cd, Pb et Zn dépassent les valeurs de références (respectivement 30, 2, 100 et 300 mg/kg M.S.) définies par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour l'ensemble des échantillons. - La concentration en Cu dépasse la valeur de référence (100 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour le prélèvement AVAL_HALDES. - Les concentrations en Hg dépassent la valeur de référence (1 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour les prélèvements AVAL_AIGUE, AVAL_HALDES et BIJOURNET. - Enfin la concentration en Ni dépasse la valeur de référence (50 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour le prélèvement BIJOURNET.
<b>Prestation élémentaire A210 – prélèvements, mesures, observations et /ou analyses sur les eaux souterraines</b>	
Eaux souterraines	- Analyses mensuelles : Prélèvement au droit de la SOURCE DU BIJOURNET
Résultats analytiques	- La conductivité (1 630 µS/cm) et la concentration en fer (480 µg/l) dépassent les valeurs de références définies par l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

Conclusion et préconisations	
Eaux superficielles Eaux souterraines Sédiments	<p><b>ESO :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à janvier 2022. Il est à noter une diminution de la concentration en arsenic pour le mois de janvier (1,15 µg/l), par rapport à la campagne de prélèvement réalisée en décembre (4,1 µg/l). La concentration en arsenic est en dessous des teneurs moyennes (2,2 µg/l) enregistrées depuis juin 2020.</li></ul> <p><b>ESU :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les points de prélèvement dans le ruisseau de l'Aigues-Mortes avant jonction (AVAL_DIGUE) et après jonction (AVAL_HALDES) des Haldes étaient asséchés.</li><li>- Les teneurs en métaux lourds analysés au droit de l'Aigues mortes peuvent varier en fonction du régime hydrologique du cours d'eau.</li></ul> <p><b>SED :</b></p> <p>Les résultats de la campagne de janvier 2022, à l'image des campagnes précédentes, montrent un impact notamment en métaux lourds sur les sédiments analysés.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les variations observées semblent principalement liées aux variations du régime hydrologique de la source du Bijournet et à l'hétérogénéité spatiale des sédiments. Il est à noter que peu de sédiments peuvent être prélevés au droit du BIJOURNET compte tenu de la faible teneur en MES de l'eau de la source et de l'absence de zone lentique permettant un dépôt sédimentaire.</li><li>- Au droit d'AVAL_DIGUE et d'AVAL HALDES, les concentrations en métaux lourds analysés sont semblables aux valeurs définies dans la plage de référence, voire inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux pour certains éléments analysés. Pour rappel, le prélèvement AVAL DIGUE est effectué depuis le mois de novembre en pied des enrochements au droit du bassin de décantation provisoire réhabilité en milieu humide.</li><li>- Au droit d'AVAL_AIGUES les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements et être comprises dans la plage de valeurs de références définies avant ouverture du dépôt à anciens résidus miniers. Lors des dernières campagnes de prélèvements on observe pour certains éléments des concentrations sont inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux.</li><li>- Au droit de SORTIE_BASSIN, il est à noter que l'ouvrage de surverse est opérationnel depuis le mois d'octobre 2021. Les variations de concentrations observées semblent liées aux écoulements d'eau du drain de fuite de l'ouvrage, qui ont entraîné la terre végétale mise en place en sortie nord de la surverse, vers le vallon nord. Le terrain naturel est donc par endroits recouvert de terre végétale au droit du prélèvement en sortie bassin.</li></ul>

## 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).

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

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

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

Ce rapport rassemble les résultats du contrôle de la qualité des eaux de surface, des eaux souterraines et des sédiments réalisé le 31 janvier 2022.

## 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 événements pluvieux violents qui habituellement se déroulent sur plusieurs heures voire plusieurs jours et donnent des hauteurs d'eau comprises entre 200 et 400 mm mais pouvant être bien plus élevée.

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

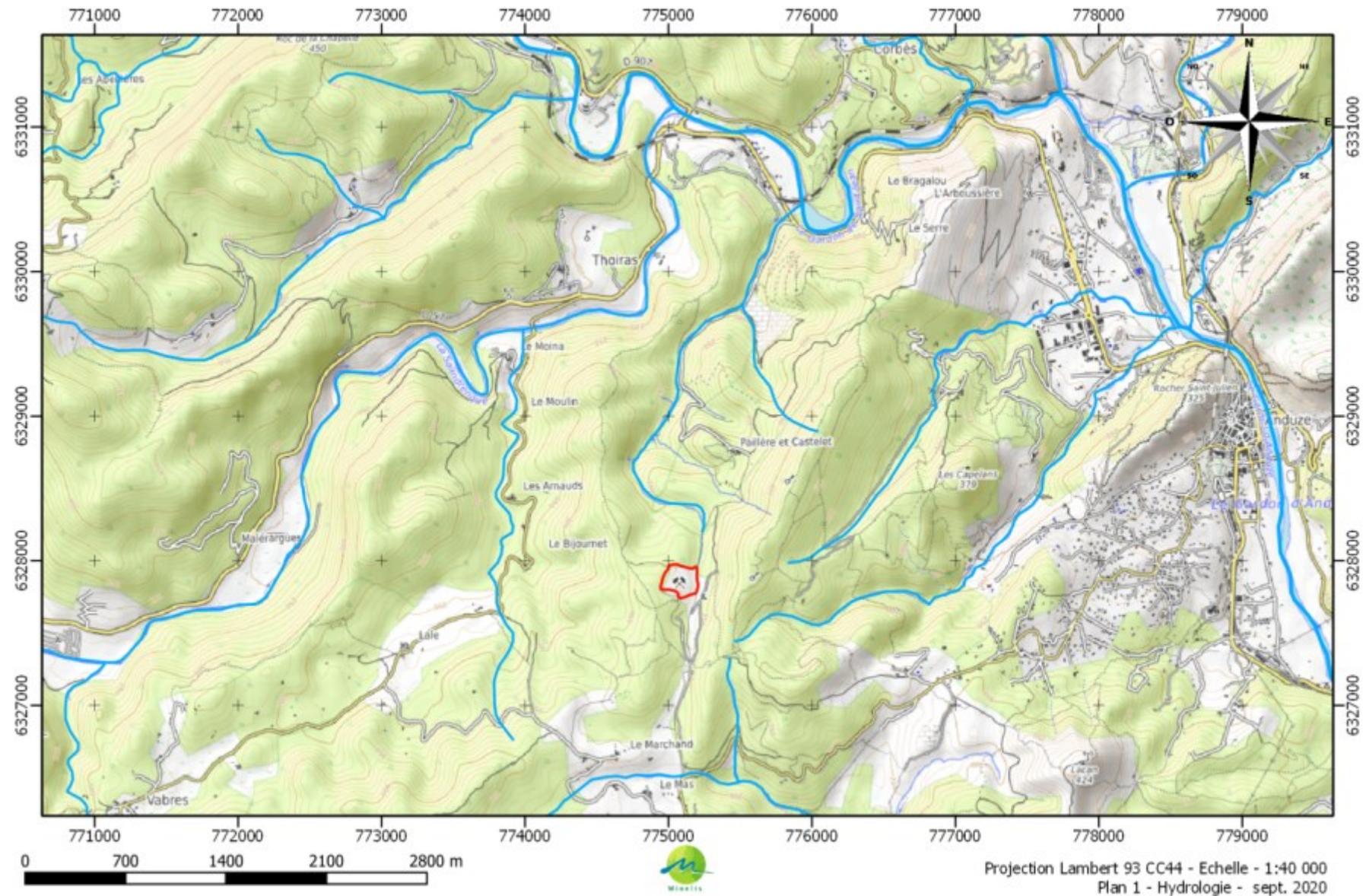


Figure 1 : Carte de situation au 1 :40 000 du site des anciennes mines de la Vieille Montagne de Saint Félix de Pallières dans son contexte hydrographique sur fond IGN

## 2 Milieu d'exposition et vecteurs de transfert

### 2.1 *Schéma conceptuel*

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

### 2.2 *Sources*

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

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

### 2.3 *Milieux et transferts*

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

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

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

### 2.4 *Enjeux à protéger*

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

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

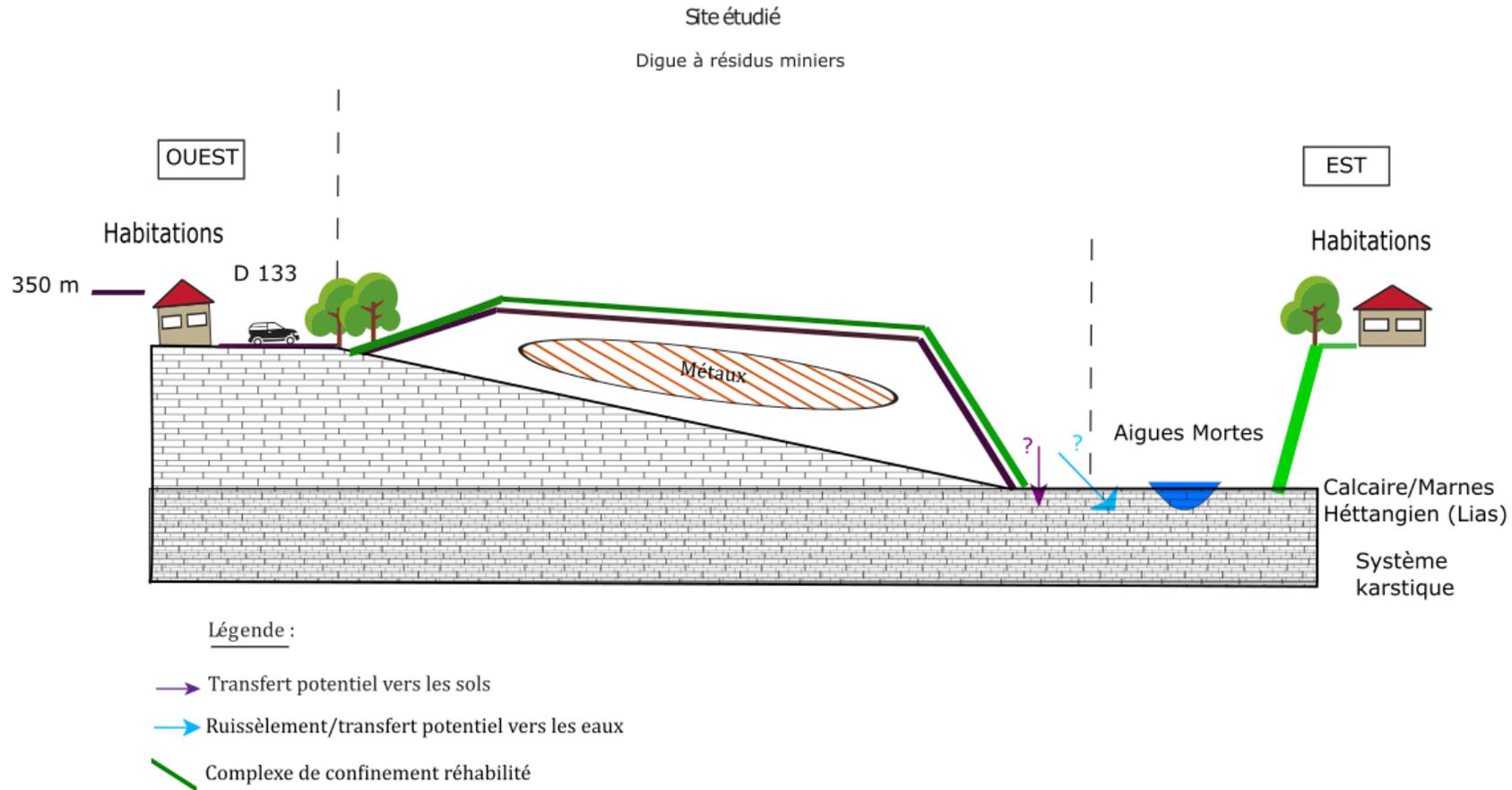


Figure 2 : Schéma conceptuel mise à jour digue de Saint Félix de Pallières

### 3 Suivi des eaux et sédiments

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

Les eaux et sédiments sont contrôlés aux endroits suivants :

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

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

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

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

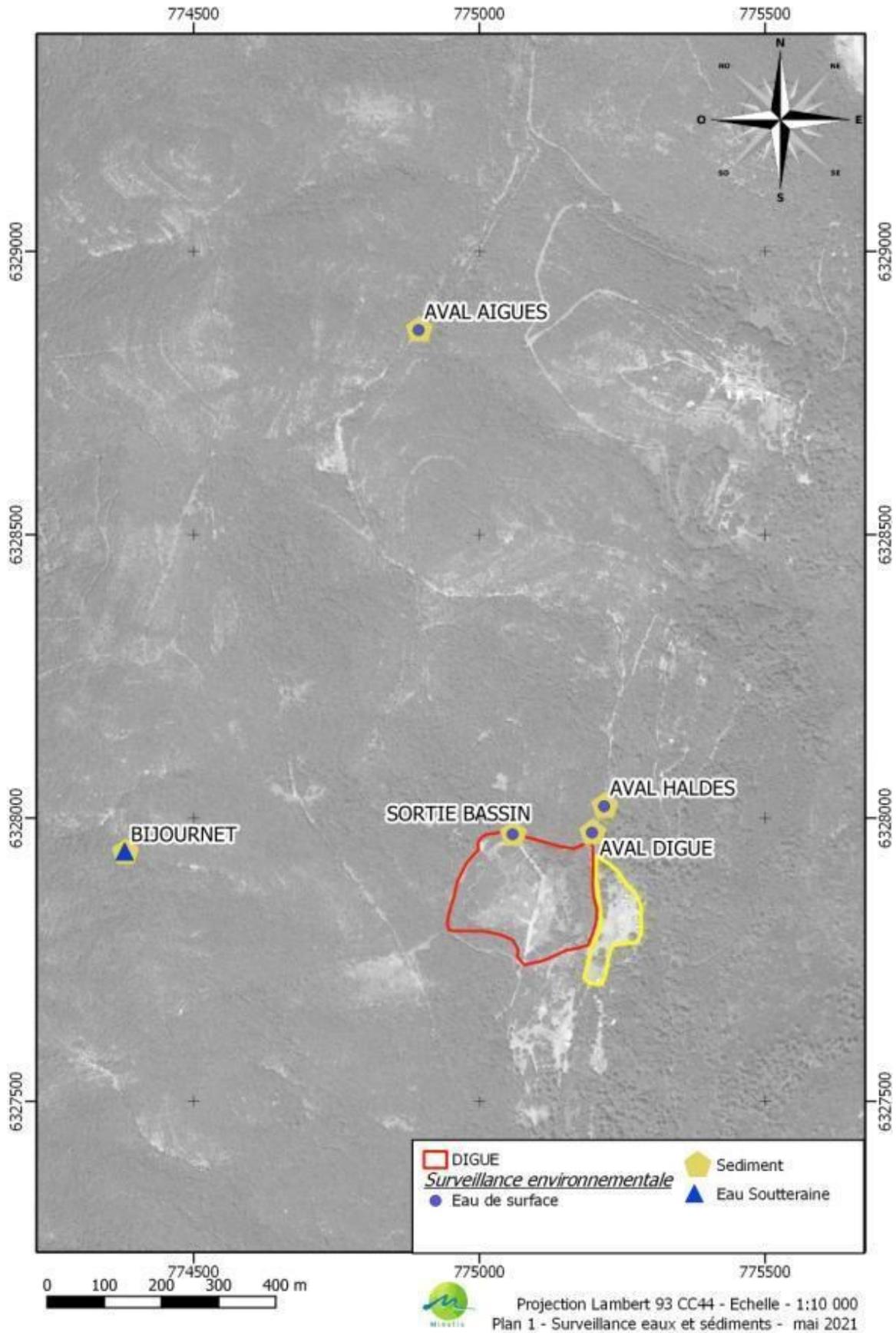


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements

### 3.1 Valeurs de référence

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

- (1) **Arrêté du 17 décembre 2008** établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique **des eaux souterraines** complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016 ;
- (2) Guide INERIS DRC-17-164559-10404A version du 13 mars 2018 : **NQE-CMA des eaux de surface intérieures** définie par **l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif** aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement modifié par l'arrêté du 28 juin 2016 ;
- (3) **Arrêté du 9 août 2006** modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement : **Tableau IV pour la qualité des sédiments extraits de cours d'eau ou de canaux** ;
- (4) Lorsque **aucune valeur de référence** n'est définie pour les paramètres analysés, les données obtenues pendant la **campagne initiale d'avant travaux (26 juin 2020) serviront de références.**

Les valeurs des échantillons non filtrés ne peuvent être comparées au référentiel NQE-CMA<sup>(2)</sup> 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 <sup>(2)</sup>	ESO <sup>(1)</sup>
Arsenic (As)	µg/l	ND	10
Cadmium (Cd)	µg/l	0,45	5
Chrome (Cr)	µg/l	ND	50**
Cuivre (Cu)	µg/l	ND	2000**
Nickel (Ni)	µg/l	34	20**
Plomb (Pb)	µg/l	14	10
Zinc (Zn)	µg/l	ND	5000**
Mercure (Hg)	µg/l	0,07	1
Antimoine (Sb)	µg/l	ND	5**
Fer (Fe)	mg/l	ND	200**
COT	mg C/l	ND	ND
Cyanures aisément libérables	µg/l	ND	50
Cyanures totaux	µg/l	ND	50
pH	Unités	ND	9
Conductivité	µS/cm		1000

- (1) Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines complété par la circulaire du 23 octobre 2012 (mentionné par \*\*) et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016 ;
- (2) Guide INERIS DRC-17-164559-10404A version du 13 mars 2018 : NQE-CMA des eaux de surface intérieures définie par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement modifié par l'arrêté du 28 juin 2016 ;
- ND : Non défini

La valeur de référence choisie est celle correspondant à une dureté d'eau faible [CaCO<sub>3</sub>] < 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 CaCO<sub>3</sub>.

### 3.1.2 Valeurs de références pour les sédiments

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

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

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

## 3.2 Données pluviométriques

Les données pluviométriques pour le mois de janvier 2022 (source : infoclimat.fr) pour la station de Thoiras située à environ 2 km du chantier sont disponibles dans le graphique suivant :

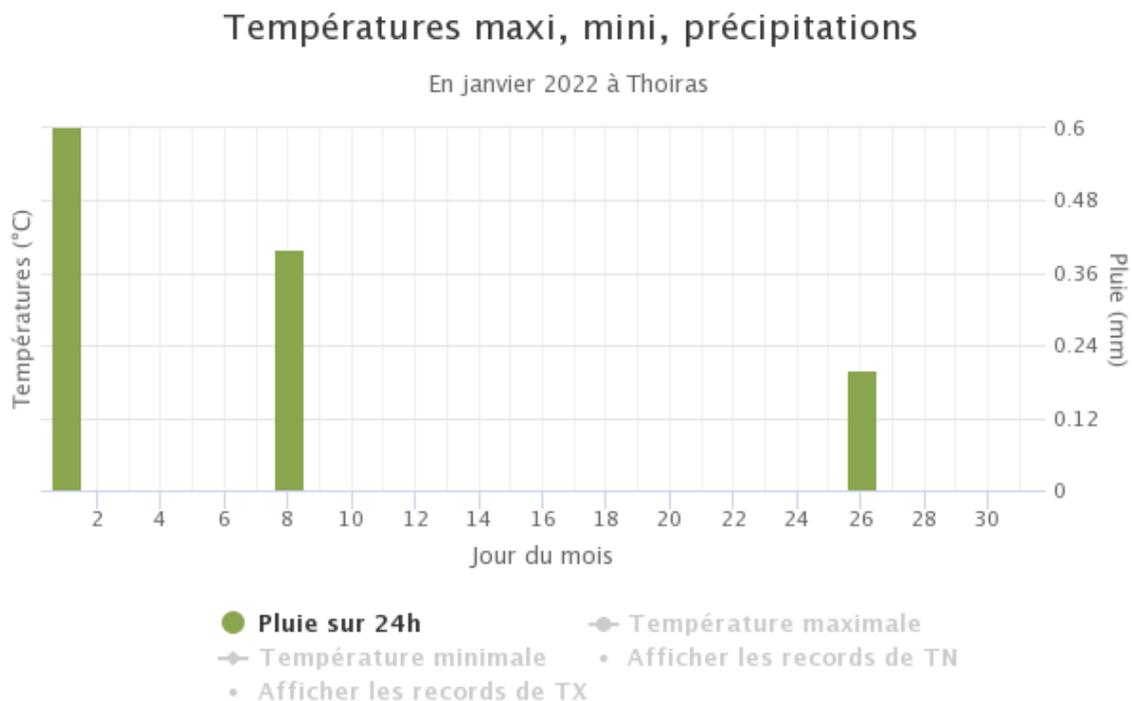


Figure 4 : Relevé pluviométrique de la station de Thoiras (30) pour le mois de janvier 2022

Le cumul des pluies pour le mois de janvier est de quelques millimètres seulement. Le mois de janvier a été froid et très sec.

## 3.3 Résultats et interprétation des prélèvements

### 3.3.1 Eaux de surface

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

Paramètres	Unités	LQ	(2)	Aigues	Aigues filtrée
Antimoine (Sb)	µg/l	0,20	ND	0,44	0,59*
Arsenic (As)	µg/l	0,20	ND	2,52	3,08*
Cadmium (Cd)	µg/l	0,20	0,45	0,65	0,57
Chrome (Cr)	µg/l	0,50	ND	<0,50	<0,50
Cuivre (Cu)	µg/l	0,50	ND	<0,50	1,35*
Nickel (Ni)	µg/l	2,00	34	<2,00	<2,00
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	14	2,17	0,61
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	ND	124	71,4
Mercure (Hg)	µg/l	0,01	0,07	<0,01	<0,01
Fer (Fe)	µg/l	1,00	ND	20	5,2
COT	mg C/l	0,50	ND	1,3	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	ND	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	ND	<10	
pH	pH			8,3	
Conductivité	µS/cm			505	

**Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux de surface de la campagne du 31 janvier 2022**

(\*) Il est observé une teneur sur échantillon filtrée légèrement supérieure à celle sur brut pour l'antimoine, l'arsenic et le cuivre. Les ordres de grandeur étant identiques, on peut ainsi considérer que ces éléments sont intégralement sous forme dissoute.

Au droit d'AVAL\_AIGUE la concentration en cadmium sur eau filtrée (0,57 µg/l) dépasse légèrement les valeurs de références des NQE-CMA (0,45 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

### 3.3.2 Eaux souterraines

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

Paramètres	Unités	LQ	(1)	Bijournet	Bijournet filtrée
Antimoine (Sb)	µg/l	0,20	5**	0,35	0,35*
Arsenic (As)	µg/l	0,20	10	4,33	1,15
Cadmium (Cd)	µg/l	0,01	5	1,01	0,98
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**	8,9	9,2*
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	10	<0,50	<0,50
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	5000**	1900	2050*
Mercure (Hg)	µg/l	0,10	1	<0,10	<0,10
Fer (Fe)	µg/l	1,00	200**	480	<1
COT	mg C/l	0,50	ND	1,2	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	50	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	50	<10	
pH	pH		9	7,7	
Conductivité	µS/cm		1000	1630	

Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 31 janvier 2022

La concentration en fer (480 µg/l) dépasse la valeur de référence (200 µg/l) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

La conductivité (1 630 µS/cm) dépasse la valeur de référence (1 000 µS/cm) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

### 3.3.3 Sédiments

Les prélèvements sur les points SED\_AVAL\_AIGUES, SED\_AVAL\_DIGUE, SED\_AVAL\_HALDES, SED\_SORTIE\_BASSIN et SED\_BIJOURNET sont réalisés à l'aide d'une pelle à main.

Paramètres	Unités	LQ	(3)	SED				
				SORTIE_BASSIN	AVAL_DIGUE	AVAL_HALDES	AVAL_AIGUES	BIJOURNET
Antimoine (Sb)	mg/kg M,S,	1,0	ND	3,53	3,06	65,2	50,8	4,64
Arsenic (As)	mg/kg M,S,	1,0	30	62	57,9	528	384	750
Cadmium (Cd)	mg/kg M,S,	0,4	2	2,88	2,81	57,4	26,5	24
Chrome (Cr)	mg/kg M,S,	5,0	150	22,5	16,4	13,7	8	22,7
Cuivre (Cu)	mg/kg M,S,	5,0	100	34	27,7	184	78,1	36,1
Fer (Fe)	mg/kg M,S,	5,0	ND	26800	24000	82300	57000	165000
Nickel (Ni)	mg/kg M,S,	1,0	50	30,4	24,8	10,9	7,11	167
Plomb (Pb)	mg/kg M,S,	5,0	100	239	174	9510	2370	365
Zinc (Zn)	mg/kg M,S,	5,0	300	659	877	13100	5800	24400
Mercure (Hg)	mg/kg M,S,	0,1	1	0,50	0,68	6,46	2,84	1,88
COT	mg/kg M,S,	1000,0	ND	14800	10700	23900	16900	33700
Cyanures aisément libérables	mg/kg M,S,	0,5	ND	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux	mg/kg M,S,	0,5	ND	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Conductivité	µS/cm	15,0	ND	1390	544	456	220	607
pH	Unité pH		ND	8,3	8,8	8,1	8,6	8,2

**Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 31 janvier 2022**

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

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

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

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

### 3.3.4 Comparaison du ratio Cd/Zn pour la matrice sédiment

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

	SORTIE_BASSIN	AVAL_DIGUE	AVAL_HALDES	AVAL_AIGUES	BIJOURNET	DIGUE
<b>Cadmium/ Zinc en %</b>	<b>0,437</b>	<b>0,320</b>	<b>0,438</b>	<b>0,457</b>	0,098	<b>0,454</b>

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 (0,098%) 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 janvier 2022.

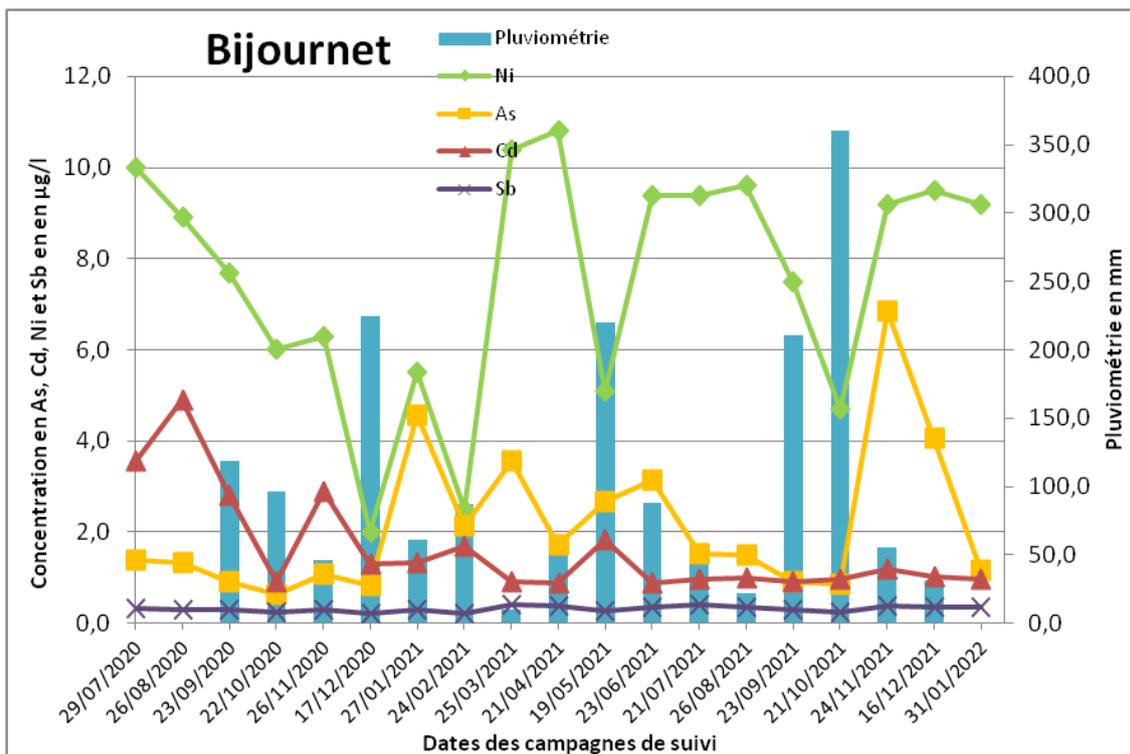


Figure 5 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

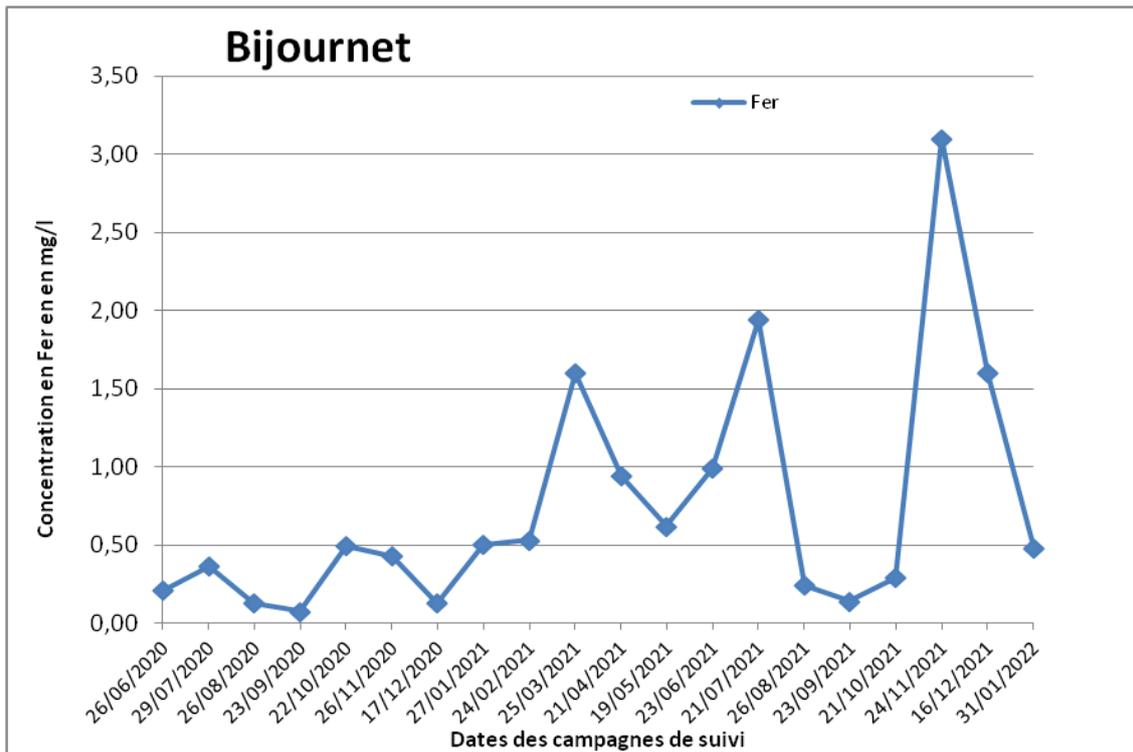


Figure 6 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

De manière générale les concentrations en métaux lourds analysés dans la source du Bijournet apparaissent stables entre les campagnes de juin 2020 à janvier 2022. On observe cependant de faibles variations des concentrations liées à la pluviométrie. En effet, lors de fortes précipitations des phénomènes de dilution ont lieu et entraînent une diminution des concentrations en métaux lourds analysés.

Il est à noter une diminution de la concentration en arsenic pour le mois de janvier (1,15 µg/l), par rapport à la campagne de prélèvement réalisée en décembre (4,1 µg/l). La concentration en arsenic est en dessous des teneurs moyennes (2,2 µg/l) enregistrées depuis juin 2020. L'évolution de la concentration en arsenic continuera d'être particulièrement suivie lors des prochaines campagnes.

### 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 janvier 2022.

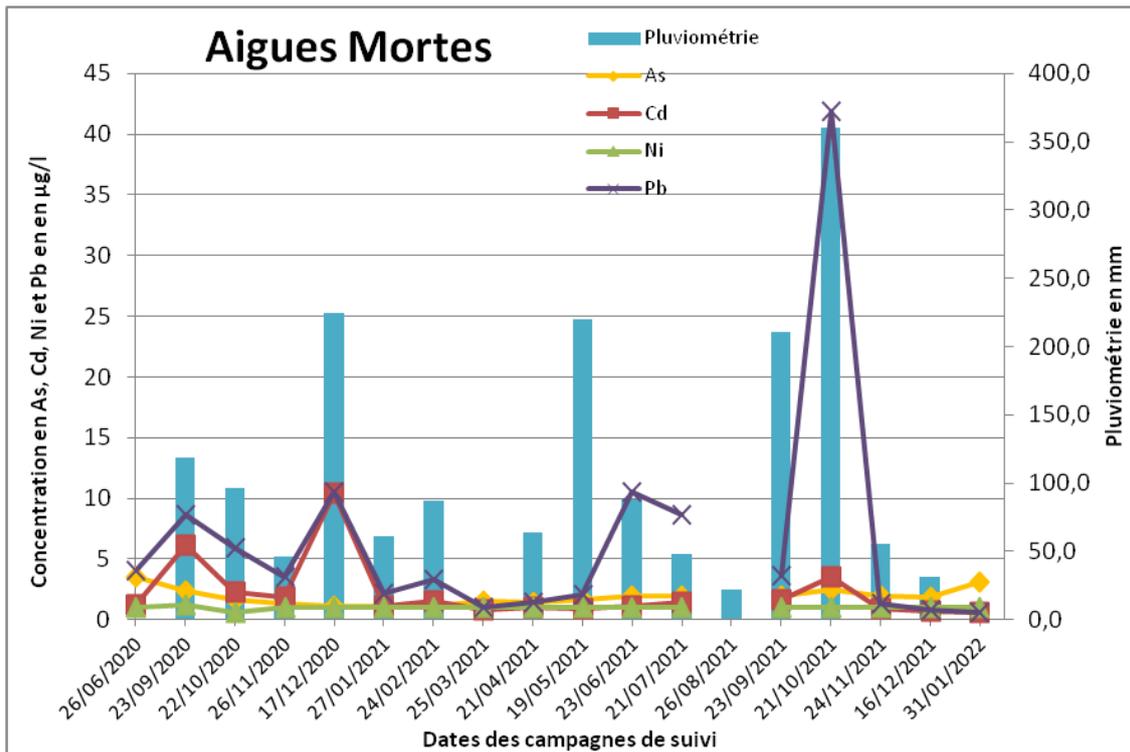


Figure 7 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues Mortes

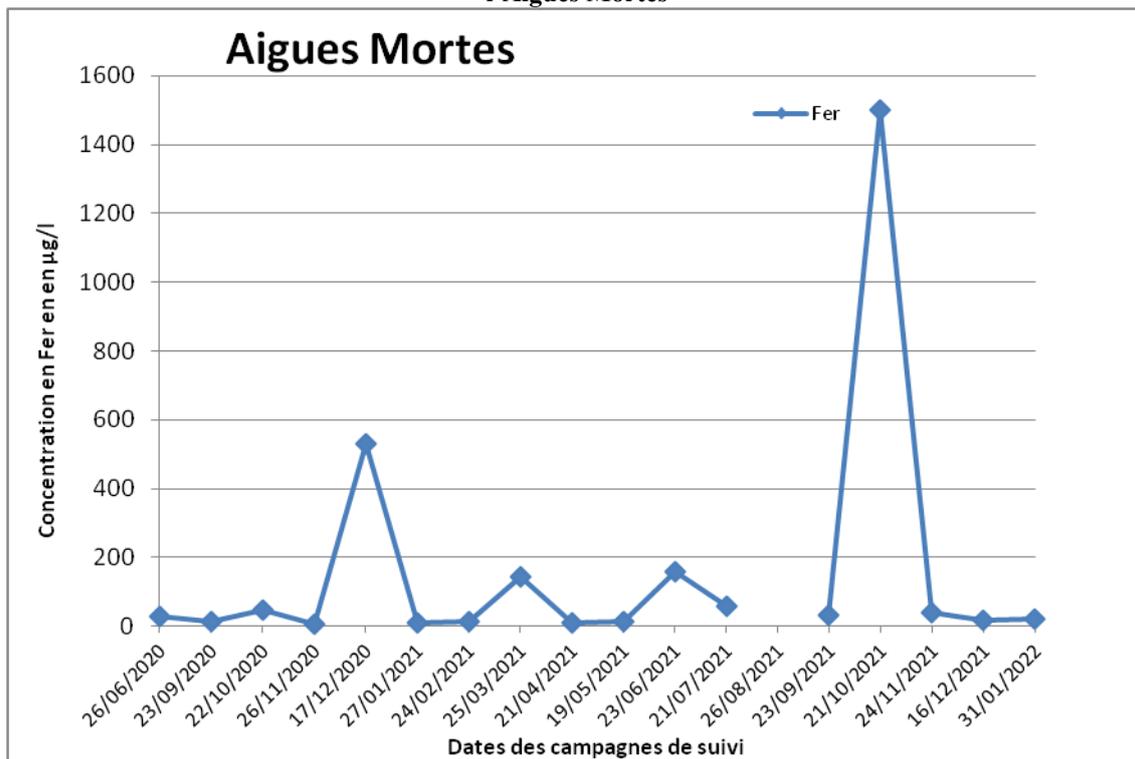


Figure 8 : Comparaison des concentrations en Fer (sur brut) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues Mortes

Les variations de concentrations observées entre les campagnes semblent liées à la forte pluviométrie des jours précédant la campagne, entraînant des mécanismes de remobilisation des sédiments présents dans le cours d'eau.

Les points de prélèvement dans le ruisseau de l'Aigues-Mortes avant jonction (AVAL\_DIGUE) et après jonction (AVAL\_HALDES) des haldes étaient asséchés.

### 3.4.3 Sédiments

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

Les tableaux qui suivent, comparent les concentrations en métaux de la matrice sédiment des campagnes d'octobre 2021 à janvier 2022 (L'ensemble des résultats depuis juin 2020 sont rassemblés en ANNEXE 1). Une plage de valeurs de référence a été déterminée, avant l'ouverture du dépôt des résidus miniers afin de pouvoir comparer les résultats après le démarrage des travaux de reprofilage et de réhabilitation du confinement de la digue.

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

Paramètres	Unités					Plage de référence de juin à décembre 2020		
		21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	31/01/2022	Moyenne	Min	Max
<b>SORTIE BASSIN</b>								
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	12,9	18,6	7,86	3,53	<b>10,2</b>	<b>2,09</b>	<b>26,7</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	119	198	51,2	62	<b>118</b>	<b>17,8</b>	<b>317</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	8,9	11,2	2,95	2,88	<b>4,98</b>	<b>0,75</b>	<b>13,5</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	21,4	36,1	23,8	22,5	<b>17,0</b>	<b>12,2</b>	<b>29,5</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	37,5	33,4	24,8	34	<b>14,3</b>	<b>8,8</b>	<b>24,6</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	30800	43900	27100	26800	<b>29514</b>	<b>16000</b>	<b>59900</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	28,3	34,2	34,7	30,4	<b>16,1</b>	<b>12,3</b>	<b>22,4</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	784	935	189	239	<b>295</b>	<b>34,2</b>	<b>727</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	1900	2990	595	659	<b>966</b>	<b>136</b>	<b>2800</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	0,38	0,46	0,16	0,50	<b>0,23</b>	<b>0,10</b>	<b>0,65</b>

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

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	31/01/2022	Moyenne	Min	Max
		AVAL DIGUE						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	16,4	11,9	5,19	3,06	<b>78,4</b>	<b>46,5</b>	<b>100</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	163	114	43,2	57,9	<b>759</b>	<b>388</b>	<b>1060</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	13,8	6,83	2,81	2,81	<b>48,8</b>	<b>31,3</b>	<b>61,1</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	18,1	17,8	19,6	16,4	<b>10,6</b>	<b>5</b>	<b>17,8</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	82,8	32,6	32	27,7	<b>164,0</b>	<b>109</b>	<b>273</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	37300	26300	23600	24000	<b>104500</b>	<b>69700</b>	<b>138000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	29,5	21,5	38,4	24,8	<b>13,0</b>	<b>10,1</b>	<b>19,2</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	1480	623	161	174	<b>9847</b>	<b>3410</b>	<b>15800</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	3740	1450	917	877	<b>10224</b>	<b>7370</b>	<b>12200</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	0,73	0,33	<0,10	0,68	<b>3,05</b>	<b>1,88</b>	<b>4,65</b>

Tableau 6 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL\_DIGUE

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	31/01/2022	Moyenne	Min	Max
		AVAL AIGUES						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	43,7	38,9	55	50,8	<b>94,9</b>	<b>64,4</b>	<b>139</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	369	277	450	384	<b>735</b>	<b>538</b>	<b>967</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	33	27,5	20,9	26,5	<b>30,6</b>	<b>18,5</b>	<b>39</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	7,26	6,83	13,2	8	<b>13,8</b>	<b>10,1</b>	<b>19,3</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	57,5	48,4	84,5	78,1	<b>155</b>	<b>106</b>	<b>199</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	47300	23200	53000	57000	<b>96614</b>	<b>74200</b>	<b>116000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	8,23	6,18	9,89	7,11	<b>13,0</b>	<b>9,34</b>	<b>18,1</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	2740	2150	2200	2370	<b>6473</b>	<b>2640</b>	<b>10600</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	6640	4780	4290	5800	<b>6820</b>	<b>4420</b>	<b>8560</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	1,41	1,26	1,56	2,84	<b>3,30</b>	<b>2,20</b>	<b>4,00</b>

Tableau 7 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL\_HALDES

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	31/01/2022	Moyenne	Min	Max
		AVAL AIGUES						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	43,7	38,9	55	50,8	<b>94,9</b>	<b>64,4</b>	<b>139</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	369	277	450	384	<b>735</b>	<b>538</b>	<b>967</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	33	27,5	20,9	26,5	<b>30,6</b>	<b>18,5</b>	<b>39</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	7,26	6,83	13,2	8	<b>13,8</b>	<b>10,1</b>	<b>19,3</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	57,5	48,4	84,5	78,1	<b>155</b>	<b>106</b>	<b>199</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	47300	23200	53000	57000	<b>96614</b>	<b>74200</b>	<b>116000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	8,23	6,18	9,89	7,11	<b>13,0</b>	<b>9,34</b>	<b>18,1</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	2740	2150	2200	2370	<b>6473</b>	<b>2640</b>	<b>10600</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	6640	4780	4290	5800	<b>6820</b>	<b>4420</b>	<b>8560</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	1,41	1,26	1,56	2,84	<b>3,30</b>	<b>2,20</b>	<b>4,00</b>

Tableau 8 : Synthèse des résultats et plage de valeurs de référence – AVAL\_AIGUES

						Plage de référence de juin à décembre 2020		
Paramètres	Unités	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	31/01/2022	Moyenne	Min	Max
		BIJOURNET						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	5,08	6,74	16,7	4,64	<b>10,9</b>	<b>3,74</b>	<b>17,3</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	481	341	647	750	<b>404</b>	<b>188</b>	<b>542</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	22,9	24,6	30,8	24	<b>19,1</b>	<b>15,3</b>	<b>23,9</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	26,6	25,7	27	22,7	<b>24,8</b>	<b>17,5</b>	<b>28,4</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	63,5	63,3	60,2	36,1	<b>39,8</b>	<b>22,6</b>	<b>69</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	88800	78100	117000	165000	<b>78871</b>	<b>56600</b>	<b>103000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	102	89,2	174	167	<b>91,7</b>	<b>48,9</b>	<b>142</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	425	447	498	365	<b>539</b>	<b>367</b>	<b>773</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	13400	10400	18800	24400	<b>16937</b>	<b>6280</b>	<b>29600</b>
<b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	0,18	0,24	0,25	1,88	<b>0,33</b>	<b>0,17</b>	<b>0,59</b>

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

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

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

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

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

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

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

## 4 Préconisation

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

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

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

**Il est à noter qu'à partir du mois de février 2022, les prélèvements d'eaux de surface et de sédiments sont réalisés de façon trimestrielle et les eaux de souterraines (Source du Bijournet) sont toujours prélevées mensuellement.**

## 5 CONCLUSION

### Eaux de surface

Au droit d'AVAL\_AIGUE les concentrations en cadmium sur eau filtrée (0,57 µg/l) dépassent les valeurs de références des NQE-CMA (0,45 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

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

Les points de prélèvement dans le ruisseau de l'Aigues-Mortes avant jonction (AVAL\_DIGUE) et après jonction (AVAL\_HALDES) des Haldes étaient asséchés.

### Eaux souterraines

La concentration en fer (480 µg/l) dépasse la valeur de référence (200 µg/l) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

La conductivité (1 630 µS/cm) dépasse la valeur de référence (1 000 µS/cm) définie par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

Il est à noter une diminution de la concentration en arsenic pour le mois de janvier (1,15 µg/l), par rapport à la campagne de prélèvement réalisée en décembre (4,1 µg/l). La concentration en arsenic est en dessous des teneurs moyennes (2,2 µg/l) enregistrées depuis juin 2020.

### Sédiments

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

- Au droit de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements. Les variations observées semblent principalement liées aux variations du régime hydrologique de la source du Bijournet et à l'hétérogénéité spatiale des sédiments. Il est à noter que peu de sédiments peuvent être prélevés au droit du BIJOURNET compte tenu de la faible teneur en MES de l'eau de la source et de l'absence de zone lenticule permettant un dépôt sédimentaire.
- Au droit d'AVAL\_DIGUE et d'AVAL HALDES, les concentrations en métaux lourds analysés sont semblables aux valeurs définies dans la plage de référence, voire inférieures aux valeurs de référence d'avant travaux pour certains éléments analysés. Pour rappel, le prélèvement AVAL DIGUE est effectué depuis le mois de novembre en pied des enrochements au droit du bassin de décantation provisoire réhabilité en milieu humide.

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

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

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



# ANNEXES

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

---

## ANNEXE 1 : Synthèse des résultats sur la matrice sédiment

---

Paramètres	Unités	16/07/2020	29/07/2020	26/08/2020	23/09/2020	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	24/02/2021	25/03/2021	21/04/2021	19/05/2021	23/06/2021	21/07/2021	26/08/2021	23/09/2021	21/10/2021	24/11/2021	16/12/2021	31/01/2022	Moyenne	Min	Max
<b>SORTIE_BASSIN</b>																								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	3,65	2,76	2,09	6,09	3,62	26,4	26,7	32	<1,00	18,3	13,7	19,3	20,2	22,6	19,9	25,8	12,9	18,6	7,86	3,53	10,19	2,09	26,70
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	43,40	53,70	17,80	80,40	33,20	317	278	448	18,9	190	172	223	230	240	222	256	119	198	51,2	62	118	17,80	317
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	1,95	2,75	0,75	3,73	1,75	13,5	10,4	15	0,4	12,3	11,2	12,6	19,2	21,4	17,9	18,3	8,9	11,2	2,95	2,88	4,98	0,75	13,50
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	13,20	12,20	15,70	14,50	16,20	17,7	29,5	17,3	39,7	25,1	17,3	25,3	16,9	20	17	23,1	21,4	36,1	23,8	22,5	17,00	12,20	29,50
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	8,80	9,34	17,30	9,17	13,90	17,1	24,6	21,1	18,6	20,8	19,2	24,4	32,4	39,4	34,1	22,5	37,5	33,4	24,8	34	14,32	8,80	24,60
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	17700	16800	16000	21400	21500	53300	59900	62800	26600	49200	38500	43900	39900	42000	40100	47200	30800	43900	27100	26800	29514	16000	59900
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	14,20	12,30	21,50	14,70	14,90	13	22,4	15,7	21,1	19	11,8	23,8	13,7	16	13,9	19,9	28,3	34,2	34,7	30,4	16,14	12,30	22,40
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	130,0	200,0	34,2	248,0	94,8	727	629	1140	36,7	757	835	848	1330	1560	1390	1210	784	935	189	239	294,7	34,2	727
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	419,0	507,0	136,0	830,0	382,0	2800	1690	3910	108	3100	3230	4050	6050	6830	6070	5070	1900	2990	595	659	966	136	2800
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	0,65	0,43	0,56	<0,10	0,43	0,53	0,52	0,87	0,82	1,28	0,8	0,38	0,46	0,16	0,50	0,23	0,10	0,65
<b>AVAL_DIGUE</b>																								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	80,40	98,60	100,00	65,00	82,00	46,5	76,4	41,3	37,8	62,8	57,1	71,6	29,7	36,6	28,9	21	16,4	11,9	5,19	3,06	78,41	46,50	100
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	825,00	1060,00	993,00	606,00	750,00	388	691	357	319	556	506	1260	325	350	305	250	163	114	43,2	57,9	759	388	1060
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	54,50	57,80	56,90	48,40	61,10	31,3	31,4	24	20,3	62,4	44,1	41,6	33,3	31,1	27	14,1	13,8	6,83	2,81	2,81	48,77	31,30	61,10
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	7,70	<5,00	<5,00	<5,00	15,70	17,8	17,8	18,1	19,4	20,7	17,5	<5,00	5,99	20,5	8,8	14,1	18,1	17,8	19,6	16,4	10,57	5,00	17,80
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	273,00	226,00	155,00	119,00	109	137	77,9	52,7	143	144	60	34,7	64,9	54,2	31,6	82,8	32,6	32	27,7	164	109	273	273
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	138000	132000	117000	81300	85500	69700	108000	57100	51000	80900	75800	123000	44800	60200	39600	40000	37300	26300	23600	24000	104500	69700	138000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	13,50	10,20	10,10	11,00	10,50	16,4	19,2	18,4	18,6	24,5	17,7	7,52	5,12	18,8	7,76	32,3	29,5	21,5	38,4	24,8	12,99	10,10	19,20
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	11300	12600	15800	4840	13900	3410	7080	2890	2650	7040	6930	3330	1550	2150	1860	906	1480	623	161	174	9847	3410	15800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	11600	12200	12100	9180	11500	7620	7370	5560	4560	10800	10900	9180	7330	6660	6650	3200	3740	1450	917	877	10224	7370	12200
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	2,45	3,53	4,65	2,75	3,66	1,88	2,43	1,72	1,22	3,19	3,3	1,93	1,13	1,13	1,72	0,55	0,73	0,33	<0,10	0,68	3,05	1,88	4,65
<b>AVAL_HALDES</b>																								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	206,00	77,40	109,00	78,90	93,90	87,3	89,8	44,8	47,6	42,3	43,5	80,7	53,1	55	56	56,1	63,3	93,2	117	65,2	106	77,4	206
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	720,00	593,00	836,00	581,00	743,00	599	594	432	414	380	416	1030	465	432	454	476	453	689	776	528	667	581,0	836
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	35,90	29,80	36,70	30,70	41,10	33,1	31,3	28,1	25,8	22,4	23,8	38,4	31	29,6	32,1	32,2	26,3	30,8	25	57,4	34,09	29,80	41,10
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	15,40	11,20	17,40	11,40	15,50	12,6	12,7	14,8	12	14,7	13,2	<5,00	6,13	6,02	7,8	8,1	17	18,6	14,2	13,7	13,74	11,20	17,40
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	493	240	234	393	340	344	246	73,5	83	96,9	87,6	89,1	67,8	69	68,3	73	108	327	195	184	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	52600	60500	59200	83700	112000	92000	82300	97071	84500	111000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	16,10	10,10	10,20	12,00	10,70	12,9	12,7	15,1	12,3	14,6	12,2	8,5	6,05	6,01	18,6	9,49	17,9	17,7	12,2	10,9	12,10	10,10	16,10
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	12300	8640	7350	11200	12800	11300	12100	3500	3870	3270	3990	3470	4620	4600	4320	3870	4130	9240	10500	9510	10813	7350	12800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	8210	6930	5900	7960	9880	8570	7280	5700	5460	7300	10900	6190	5700	6490	6710	5460	5830	7440	5750	13100	7819	5900	9880
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	4,73	3,10	3,48	3,52	3,97	4,16	3,98	1,41	2,03	1,97	1,91	2,09	2,46	2,22	2,76	2,28	1,92	2,84	3,21	6,46	3,85	3,10	4,73
<b>AVAL_AIGUES</b>																								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	85,00	139,00	64,40	67,50	126,00	92,1	90,3	208	87,7	115	73,8	27,3	66,4	70,5	64,6	71,7	43,7	38,9	55	50,8	94,9	64,4	139
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	699,0	967,0	538,0	596,0	911,0	728	703	1600	809	693	485	233	505	520	519	545	369	277	450	384	735	538,0	967
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	30,40	39,00	33,20	25,70	33,00	34,3	18,5	26,1	31	36,2	17,3	29,5	55,5	57,8	57,7	62,7	33	27,5	20,9	26,5	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	14,4	12,6	17,1	7,26	6,83	13,2	8	13,80	10,10	19,30
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	181,00	199,00	165,00	106,00	139,00	172	120	164	117	115	113	38,7	136	147	124	149	57,5	48,4	84,5	78,1	154,6	106,0	199,0
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	91800,0	116000,0	74200,0	85700,0	100000,0	110000	98600	122000	78600	92300	70100	33500	63300	63900	63300	65700	47300	23200	53000	57000	96614	74200	116000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	15,90	18,10	13,70	10,90	9,87	13,5	9,34	8,97	9,63	10,4	6,53	4,83	14,9	15,8	13,5	18,2	8,23	6,18	9,89	7,11	13,04	9,34	18,10
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	4510,00	9360,00	4750,00	6900,00	6550,00	10600	2640	4410	3950	8950	3280	1480	7390	7320	6460	7250	2740	2150	2200	2370	6473	2640	10600
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	7230,00	7030,00	7130,00	6440,00	6930,00	8560	4420	5730	6950	4660	3960	5140	15600	16100	15000	16300	6640	4780	4290	5800	6820	4420	8560
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	3,87	3,94	3,56	2,91	2,64	4,00	2,20	1,75	3,53	3,34	2,09	1,14	4,62	4,05	3,75	4,63	1,41	1,26	1,56	2,84	3,30	2,20	4,00
<b>BIJOURNET</b>																								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	15,30	3,74	7,61	12,30	17,30	12,2	7,65	7,28	16,9	4,42	13,6	7,96	16,7	8,25	4,96	18	5,08	6,74	16,7	4,64	10,87	3,74	17,30
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	542,0	525,0	310,0	188,0	452,0	435	375	415	575	924	926	443	319	477	541	619	481	341	647	750	404	188	542
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	18,70	23,90	18,70	15,30	20,80	17,8	18,8	19,9	30,8	40,7	24,5	27,3	22,1	23,1	20,1	24,5	22,9	24,6	30,8	24	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	25,6	22,5	26,9	26,6	25,7	27	22,7	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	54,7	29,1	41,7	63,5	63,3	60,2	36,1	39,76	22,60	69,00
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	103000	9																					

## ANNEXE 2 : Normes et limites analytiques sur matrice eau

ANALYSES	NORMES	LQI	Incertitude à la LQ
<b>Paramètres physico-chimiques généraux</b>			
Conductivité	NF EN 27888 ISO 7888	1 µs/cm	-
pH	NF T 90-008	-	-
<b>Paramètres métaux et assimilés</b>			
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 %
<b>Autres</b>			
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
<b>Paramètres physico-chimiques généraux</b>			
pH	Ad. NF ISO 10390	-	-
<b>Paramètres métaux et assimilés</b>			
Antimoine (Sb)	NF EN ISO 11885	1 mg/kg M.S.	35 %
Arsenic (As)	NF EN ISO 11885	1 mg/kg M.S.	40 %
Cadmium (Cd)	NF EN ISO 11885	0,4 mg/kg M.S.	40 %
Chrome (Cr)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	45 %
Cuivre (Cu)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	50 %
Fer (Fe)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	25 %
Nickel (Ni)	NF EN ISO 11885	1 mg/kg M.S.	50 %
Plomb (Pb)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	30 %
Zinc (Zn)	NF EN ISO 11885	5 mg/kg M.S.	25 %
Mercuré (Hg)	NF EN 13346	0,1 mg/kg M.S.	20 %
<b>Autres</b>			
Carbone organique total	NF EN 15936	1000 mC/L	40 %
Cyanures aisément libérables	NF EN ISO 17380	0,5 mg/kg M.S.	40 %
Cyanures totaux	NF EN ISO 17380	0,5 mg/kg M.S.	40 %



---

## ANNEXE 4 : Résultats d'analyses

---

**MINELIS**  
**Madame Elise DELPECH**  
 8 rue paulin talabot  
 31000 TOULOUSE

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 22E018591**

Version du : 15/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Date de réception technique : 01/02/2022

Première date de réception physique : 01/02/2022

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)	Bijournet SED
003	Sédiments	(SED)	Haldes SED
004	Sédiments	(SED)	Digue SED
005	Sédiments	(SED)	Sortie Bassin
006	Eau souterraine	(ESO)	Bijournet ESO
007	Eau souterraine	(ESO)	Bijournet ESO filtrée
008	Eau de surface	(ESU)	Aigues ESU
009	Eau de surface	(ESU)	Aigues ESU filtrée

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22E018591**

Version du : 15/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Date de réception technique : 01/02/2022

Première date de réception physique : 01/02/2022

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 :	<b>Aigues SED</b>	<b>Bijournet SED</b>	<b>Haldes SED</b>	<b>Digue SED</b>	<b>Sortie Bassin SED</b>	<b>Bijournet ESO</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>ESO</b>
Date de prélèvement :	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022
Date de début d'analyse :	03/02/2022	03/02/2022	03/02/2022	03/02/2022	03/02/2022	01/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	10.2°C	10.2°C	10.2°C	10.2°C	10.2°C	10.2°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LSA07 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 78.3 ±3.92	* 57.0 ±2.85	* 91.7 ±4.59	* 87.4 ±4.37	* 91.3 ±4.57				
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 24.2	* 68.1	* 52.6	* 43.5	* 62.8				

**Analyses immédiates**

LSL4H : <b>pH H2O</b>										
pH extrait à l'eau		8.6	8.2	8.1	8.8	8.3				
Température de mesure du pH	°C	20	20	21	20	20				
LSL42 : <b>Conductivité sur brut</b>										
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C (brut)	µS/cm	220	607	456	544	1390				
Température de mesure de la conductivité	°C	20.4	20.3	20.7	20.1	20.3				
LS001 : <b>Mesure du pH</b>										
pH									*	7.7 ±0.39
Température de mesure du pH	°C									17.8
LSK98 : <b>Conductivité à 25°C</b>										
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm								*	1630 ±163
Température de mesure de la conductivité	°C									18.1

**Indices de pollution**

LS910 : <b>Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)</b>	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5				
LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5				
LS045 : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg C/l								*	1.2 ±0.46
LS064 : <b>Cyanures aisément libérables</b>	µg/l								*	<10
DN226 : <b>Cyanures totaux</b>	µg/l								*	<10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22E018591**

Version du : 15/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Date de réception technique : 01/02/2022

Première date de réception physique : 01/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005	006
	Aigues SED	Bijournet SED	Haldes SED	Digue SED	Sortie Bassin SED	Bijournet ESO
	SED	SED	SED	SED	SED	ESO
Date de prélèvement :	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022
Date de début d'analyse :	03/02/2022	03/02/2022	03/02/2022	03/02/2022	03/02/2022	01/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	10.2°C	10.2°C	10.2°C	10.2°C	10.2°C	10.2°C

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

	001	002	003	004	005	006
Carbone Organique Total par Combustion mg/kg M.S.	* 16900 ±3335	* 33700 ±6621	* 23900 ±4702	* 10700 ±2129	* 14800 ±2925	
Coefficient de variation (CV) %	* 5.61					

**Métaux**
**XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

	001	002	003	004	005	006
LS863 : Antimoine (Sb) mg/kg M.S.	50.8 ±17.78	4.64 ±1.624	65.2 ±22.82	3.06 ±1.071	3.53 ±1.236	
LS865 : Arsenic (As) mg/kg M.S.	* 384 ±84	* 750 ±165	* 528 ±116	* 57.9 ±12.74	* 62.0 ±13.64	
LS870 : Cadmium (Cd) mg/kg M.S.	* 26.5 ±7.95	* 24.0 ±7.20	* 57.4 ±17.22	* 2.81 ±0.850	* 2.88 ±0.870	
LS872 : Chrome (Cr) mg/kg M.S.	* 8.00 ±2.372	* 22.7 ±3.48	* 13.7 ±2.72	* 16.4 ±2.93	* 22.5 ±3.46	
LS874 : Cuivre (Cu) mg/kg M.S.	* 78.1 ±11.96	* 36.1 ±5.92	* 184 ±28	* 27.7 ±4.79	* 34.0 ±5.63	
LS876 : Fer (Fe) mg/kg M.S.	* 57000 ±8550	* 165000 ±24750	* 82300 ±12345	* 24000 ±3600	* 26800 ±4020	
LSFDA : Fer (Fe) µg/l						* 480 ±168
LS881 : Nickel (Ni) mg/kg M.S.	* 7.11 ±1.064	* 167 ±23	* 10.9 ±1.57	* 24.8 ±3.49	* 30.4 ±4.27	
LS883 : Plomb (Pb) mg/kg M.S.	* 2370 ±711	* 365 ±110	* 9510 ±2853	* 174 ±52	* 239 ±72	
LS894 : Zinc (Zn) mg/kg M.S.	* 5800 ±1218	* 24400 ±5124	* 13100 ±2751	* 877 ±184	* 659 ±138	
LSA09 : Mercure (Hg) mg/kg M.S.	* 2.84 ±0.568	* 1.88 ±0.376	* 6.46 ±1.292	* 0.68 ±0.136	* 0.50 ±0.100	
LSKPN : Mercure µg/l						* <0.10
LS151 : Antimoine (Sb) µg/l						* 0.35 ±0.105
LS153 : Arsenic (As) µg/l						* 4.33 ±0.866
LS158 : Cadmium (Cd) µg/l						* 1.01 ±0.202
DN223 : Chrome (Cr) µg/l						* <0.50
LS162 : Cuivre (Cu) µg/l						* <0.50
LS116 : Nickel (Ni) µg/l						* 8.9 ±2.23
LS184 : Plomb (Pb) µg/l						* <0.50
LS112 : Zinc (Zn) µg/l						* 1900 ±570

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22E018591**

Version du : 15/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Date de réception technique : 01/02/2022

Première date de réception physique : 01/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009
	<b>Bijournet ESO filtrée</b>	<b>Aigues ESU</b>	<b>Aigues ESU filtrée</b>
	<b>ESO</b>	<b>ESU</b>	<b>ESU</b>
	31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022
	02/02/2022	01/02/2022	02/02/2022
	10.2°C	10.2°C	10.2°C

**Préparation Physico-Chimique**

 ZS03G : **Filtration métaux au  
laboratoire**

Effectuée

Effectuée

**Analyses immédiates**
LS001 : **Mesure du pH**

pH

\* 8.3 ±0.42

Température de mesure du pH

°C

18.3

LSK98 : **Conductivité à 25°C**Conductivité corrigée automatiquement à  
25°C

µS/cm

\* 505 ±51

Température de mesure de la conductivité

°C

18.6

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

mg C/l

\* 1.3 ±0.49

LS064 : **Cyanures aisément  
libérables**

µg/l

\* &lt;10

DN226 : **Cyanures totaux**

µg/l

\* &lt;10

**Métaux**
LSFDA : **Fer (Fe)**

µg/l

\* &lt;1.0

\* 20 ±7

\* 5.2 ±1.85

LSFE5 : **Mercure (Hg)**

µg/l

\* &lt;0.01

\* &lt;0.01

LSKPN : **Mercure**

µg/l

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

\* &lt;0.10

LS151 : **Antimoine (Sb)**

µg/l

\* 0.35 ±0.105

\* 0.44 ±0.132

\* 0.59 ±0.177

LS153 : **Arsenic (As)**

µg/l

\* 1.15 ±0.230

\* 2.52 ±0.504

\* 3.08 ±0.616

LS158 : **Cadmium (Cd)**

µg/l

\* 0.98 ±0.196

\* 0.65 ±0.130

\* 0.57 ±0.114

DN223 : **Chrome (Cr)**

µg/l

\* &lt;0.50

\* &lt;0.50

\* &lt;0.50

LS162 : **Cuivre (Cu)**

µg/l

\* &lt;0.50

\* &lt;0.50

\* 1.35 ±0.270

LS116 : **Nickel (Ni)**

µg/l

\* 9.2 ±2.30

\* &lt;2.00

\* &lt;2.00

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 22E018591**

Version du : 15/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Date de réception technique : 01/02/2022

Première date de réception physique : 01/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
Bijournet ESO filtrée	Aigues ESU	Aigues ESU filtrée
ESO	ESU	ESU
31/01/2022	31/01/2022	31/01/2022
02/02/2022	01/02/2022	02/02/2022
10.2°C	10.2°C	10.2°C

**Métaux**

LS184 : <b>Plomb (Pb)</b>	µg/l	*	<0.50	*	2.17 ±0.543	*	0.61 ±0.153
LS112 : <b>Zinc (Zn)</b>	µg/l	*	2050 ±615	*	124 ±37	*	71.4 ±21.42

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux	(007) (009)	Bijournet ESO filtrée / Aigues ESU filtrée /
Métaux : La stabilisation a été réalisée au laboratoire.	(006)	Bijournet ESO


**Marion Medina**  
 Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 22E018591**

Version du : 15/02/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Date de réception technique : 01/02/2022

Première date de réception physique : 01/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX20B

Référence Commande :

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation  
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

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

## Annexe technique

**Dossier N° :22E018591**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-833893

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

Référence commande :

Nom Commande : UMISFX20B

### Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	30%	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	40%	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	50%	mg C/l	
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	40%	µg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	31%	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	25%	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	30%	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	20%	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	20%	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	20%	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	25%	µg/l	
LSFDA	Fer (Fe)		1	50%	µg/l	
LSFE5	Mercuré (Hg)		0.01	50%	µg/l	
LSK98	Conductivité à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité		Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	
LSKPN	Mercuré	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.1	35%	µg/l	
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne				

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	30%	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	40%	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523				

## Annexe technique

**Dossier N° :22E018591**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-833893

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

Référence commande :

Nom Commande : UMISFX20B

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
	Température de mesure du pH				°C		
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	50%	mg C/l		
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	40%	µg/l		
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	31%	µg/l		
LS116	Nickel (Ni)		2	25%	µg/l		
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	30%	µg/l		
LS153	Arsenic (As)		0.2	20%	µg/l		
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	20%	µg/l		
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	20%	µg/l		
LS184	Plomb (Pb)		0.5	25%	µg/l		
LSFDA	Fer (Fe)		1	50%	µg/l		
LSK98	Conductivité à 25°C		Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm	
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité					°C	
LSKPN	Mercuré	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.1	35%	µg/l		
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne					

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	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	35%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	25%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	30%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	25%	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :22E018591**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-833893

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

Référence commande :

Nom Commande : UMISFX20B

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
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	40%	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	40%	mg/kg M.S.	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	5%	% 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	20%	mg/kg M.S.	
LSL42	Conductivité sur brut  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C (brut Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - Adaptée de NF EN 27888	15		µS/cm °C	
LSL4H	pH H2O  pH extrait à l'eau Température de mesure du pH	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée,BOU)			°C	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Coefficient de variation (CV)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	40%	mg/kg M.S. %	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)				
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1		% P.B.	

### Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 22E018591**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-030451-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-833893

Nom projet : N° Projet : B2B LK012862

Référence commande :

Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX20B

#### Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
008	Aigues ESU	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		
009	Aigues ESU filtrée	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		

#### Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
006	Bijournet ESO	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		
007	Bijournet ESO filtrée	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		

#### 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	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		
002	Bijournet SED	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		
003	Haldes SED	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		
004	Digue SED	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		
005	Sortie Bassin	31/01/2022	01/02/2022	01/02/2022		

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

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

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

---

ANNEXE 5 : Fiches de prélèvements ESU

---



## FICHE DE PRELEVEMENT EAU SUPERFICIELLE (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_DIGUE  
Date : 31/01/2022  
Heure : 14h00  
N° échant. : ND

20220131-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 : Pas d'eau

Nature du substratum : Calcaire



#### Mesures in situ :

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

#### Matériel d'analyse in situ :

ND

#### Référence matériel d'analyse :

ND

#### Type de flaconnage : flaconnage Eurofins

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

#### Mesures en laboratoire :

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces

le : ND

Envoyés / Récupérés le : ND

Réceptionnés au labo le : ND

Analyses demandées : ND

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

#### Remarques diverses :

Code barre:



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

Site : UMISFX-AVAL\_AIGUES  
Date : 31/01/2022  
Heure : 12h00  
N° échant. : ND

20220131-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220\_2001

Opérateurs : ED

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

**Système de coordonnées : WGS84**

Latitude : 44,056944 Longitude : 3,936601

Altitude : 220 m NGF

**Description :**

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Ecoulement

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

Date du dernier prélèvement : 16/12/2021

Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : Bêcher PE

Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres

Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Couvert

pH : 8,23

Conductivité : 495  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Température de l'eau : 5,9°C

Débit : ND  $\text{m}^3/\text{h}$

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, HNO<sub>3</sub>, NaOH

**Mesures en laboratoire :**

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces

le : 02/02/2022

Envoyés / Récupérés le : 31/01/2022

Réceptionnés au labo le : 01/02/2022

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

Résultats d'analyses : reçus le : 15/02/2022  
support : Rapport PDF et synthèse excel

**Remarques diverses :**

**Code barre:**



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

Site : UMISFX-SORTIE\_BASSIN  
Date : 31/01/2022  
Heure : 15h  
N° échant. : ND

20220131-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220\_2001

Opérateurs : ED

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

**Système de coordonnées : WGS84**

Latitude : 44,046709 Longitude : 3,936098

Altitude : 348 m NGF

**Description :**

Périodicité du suivi : Mensuel

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

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

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

**Matériel d'analyse in situ :**

ND

**Référence matériel d'analyse :**

ND

**Type de flaconnage : flaconnage Eurofins**

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

**Mesures en laboratoire :**

effectuées par : Eurofins

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glaces

le : ND

Envoyés / Récupérés le : ND

Réceptionnés au labo le : ND

Analyses demandées : ND

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

**Remarques diverses :**

**Code barre:**



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

Site : UMISFX-AVAL\_HALDES  
Date : 31/01/2022  
Heure : 14h30  
N° échant. : ND

20220131-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220\_2001

Opérateurs : ED

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

**Système de coordonnées : WGS84**

Latitude : 44,047228 Longitude : 3,938627

Altitude : 317 m NGF

**Description :**

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Pas d'écoulement

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

Date du dernier prélèvement : 21/10/2021  
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : ND  
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres  
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Couvert  
pH : ND  
Conductivité : ND  $\mu\text{S/cm}$   
Température de l'eau : ND  $^{\circ}\text{C}$   
Débit : ND  $\text{m}^3/\text{h}$   
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 : 31/01/2022 13h00  
 Périodicité du suivi : Mensuel

20220131-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**

**Procédures réalisées - Mesures in situ :**

**PURGE**

**Matériel : nature des matériaux constitutifs :**  
 Pompe : ND  
 Tuyaux : ND  
 Mesure de débit : ND

**Procédure :**  
 Position de la pompe (pompe fixe) : m/repère ND  
 Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... et .....  
 Durée de la purge (min) : ND  
 Débit de purge (L/min) : ..... 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 :**

**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<sup>3</sup>/h) : ND  
 Vol. purgé (L) : ND

**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<sub>2</sub>  
 pH : ND  
 Redox (mV) : ND  
 Turbidité : Claire  
 Couleur : Rouille  
 Odeur : NON

**PRELEVEMENTS**

**PRELEVEMENTS**

**Matériel : nature des matériaux constitutifs :**  
 Echantillonneur : ..... Câble ou filin : .....  
 Pompe : ..... Tuyaux : .....  
 Mesure de débit : .....

**Procédure :**  
 Position de la pompe : ..... m/repère  
 Débit du prélèvement : ..... L/min  
 Niveau du prélèvement (préleveur) : ..... m/repère  
 Débuter le prélèvement après : .....  
 Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : .....

**Autres consignes :**

Niveau de l'eau avant prélèvement : ND  
 Débit du prélèvement : ND L/min  
 Heure de début : ND  
 Température de l'eau : 12,8°C °C  
 Température de l'air : 9°C °C  
 Conductivité : 1546 µS/cm à ..... °C  
 Oxygène dissous : ND g/L - ..... % O<sub>2</sub>  
 pH : 7,53  
 Redox (mV) : ND  
 Turbidité : Claire  
 Couleur : Rouille  
 Odeur : NON

**Observations :**

**FLACONNAGE**

**MATERIEL**

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

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

**Mesures en laboratoire :** Effectuées par : Eurofins  
 Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace  
 Envoyés / récupérés le : 31/01/2022  
 Date : 01/02/2022

Réceptionnés au laboratoire le : 01/02/2022  
 Analyses demandées : Sb, Fe, Cd, Cu, As, Ni, Pb, Cr, Hg, Zn sur filtré et total, COT, Cyanures

Résultats d'analyses : reçus le : 15/02/2022  
 support : Mail

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

---

ANNEXE 7 : Fiches de prélèvements SED

---



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-SORTIE\_BASSIN  
Date : 31/01/2022  
Opérateur : ED  
Zone : SORTIE BASSIN REGULATION

20220131-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 : 03/02/2022

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 : 31/01/2022

Réceptionnés au labo le : 01/02/2022

Résultats d'analyses : 15/02/2022

support : mail

Remarques diverses : Pas d'écoulement d'eau



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-SOURCE\_BIJOURNET  
Date : 31/01/2022  
Opérateur : ED  
Zone : SOURCE

20220131-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 : 03/02/2022

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 :

31/01/2022

Réceptionnés au labo le :

01/02/2022

Résultats d'analyses :

15/02/2022

support : mail

Remarques diverses :

Peu de sédiments déposés



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_DIGUE  
Date : 31/01/2022  
Opérateur : ED  
Zone : PIED DE DIGUE

20220131-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 : 03/02/2022

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 : 31/01/2022

Réceptionnés au labo le : 01/02/2022

Résultats d'analyses : 15/02/2022

support : mail

Remarques diverses : Sédiments prélevés en pied des enrochements



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_AIGUES  
Date : 31/01/2022  
Opérateur : ED  
Zone : AIGUES MORTES

20220131-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 : 03/02/2022

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 :

31/01/2022

Réceptionnés au labo le :

01/02/2022

Résultats d'analyses :

15/02/2022

support : mail

Remarques diverses :

Pas de commentaire



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_HALDES  
Date : 31/01/2022  
Opérateur : ED  
Zone : HALDES

20220131-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 : 03/02/2022

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 : 31/01/2022

Réceptionnés au labo le : 01/02/2022

Résultats d'analyses : 15/02/2022

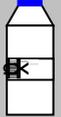
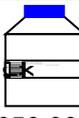
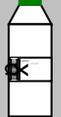
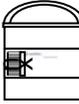
support : mail

Remarques diverses : Pas d'écoulement d'eau

---

## ANNEXE 8 : Fiche flaconnage

---

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



[www.minelis.com](http://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](mailto:contact@minelis.com)  
RC Toulouse B 435 308 184 00033 – APE : 7112B – TVA : FR81 435 308 184