



## Digue de Saint Félix de Pallières

MINELIS

UMISFX20B

Version 1

### Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de Pallières Campagne du 27 janvier 2021

Version	Date	Corrections et modifications
1	31/03/2021	Première version



**Digue de Saint Félix de Pallières**  
Suivi mensuel – Travaux de réhabilitation de la digue de St Félix de  
Pallières  
Campagne du 27 janvier 2021

<b>Auteurs :</b> MINELIS Elise DELPECH	<b>Code du document :</b> UMISFX20B <b>Numéro de version :</b> 1 <b>Date :</b> 17/03/2021
---	---

<b>Identification du client :</b> UMICORE SAS FRANCE	<b>Référence du contrat :</b> D20-069-06-22-UMISFX
<b>Représentant :</b> Jean-François FARRENQ, Responsable environnement	<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> 31/03/21 
<b>Chef de Projet :</b> MINELIS	<b>Nom et fonction :</b> Nicolas SAUZAY, Directeur Général	<b>Date et signature :</b> 31/03/21 
<b>Superviseur:</b> MINELIS	<b>Nom et fonction :</b> Christophe GROSSIN, Ingénieur environnement	<b>Date et signature :</b> 31/03/21 

---

## PRÉAMBULE

---

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

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

# SOMMAIRE

---

<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 à l'état initial .....	24
3.3.1 Eaux de surface .....	24
3.3.2 Eaux souterraines.....	25
3.3.3 Sédiments .....	26
3.3.4 Comparaison du ratio Cd/Zn pour la matrice sédiment .....	27
3.4 Comparaisons avec les campagnes précédentes .....	28
3.4.1 Eaux souterraines.....	28
3.4.2 Eaux de surface .....	29
3.4.3 Sédiments .....	31
<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 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 2021 .....	23
Figure 5 : Relevé pluviométrique du chantier .....	23
Figure 6 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet.....	28
Figure 7 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet.....	29
Figure 8 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes .....	30
Figure 9 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes .....	30

---

## TABLE DES TABLEAUX

---

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

## GLOSSAIRE

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

## Résumé non technique

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

Il ressort des premières campagnes que la qualité des eaux de l'Aigues-Mortes et de la source du Bijournet ne montre pas d'impact significatif pour les métaux analysés. En revanche les sédiments semblent plus impactés par les métaux, notamment pour l'Arsenic (As), le Cuivre (Cu), le Plomb (Pb), le Zinc (Zn), le Mercure (Hg) et le Cadmium (Cd) plus spécifiquement au niveau de l'Aigues Mortes en aval de la digue, au pied de la digue et à la sortie des 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 huitième réalisée depuis juin 2020 dans le cadre du suivi environnemental du site au cours de la réhabilitation qui a lieu sur le site de l'ancienne mine de Saint-Félix-de-Pallières localisée sur la commune de Thoiras.

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

- UMISFX20B\_Campagne du \_1022\_V.1 (réalisée le 22 octobre 2020) ;
- UMISFX20B\_Campagne du \_1126\_V.1 (réalisée le 26 novembre 2020) ;
- UMISFX20B\_Campagne du \_1217\_V.1 (réalisée le 17 décembre 2020).

## Résumé technique

<b>Synthèse</b>	
Client	UMICORE FRANCE
Site	Saint Félix de Pallières - Thoiras
Contexte de l'étude	<b>8<sup>ème</sup> campagne de prélèvement réalisée le 27 janvier 2021 – 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
Résultats analytiques	- La concentration en cadmium pour l'échantillon AVAL_AIGUES (1,16 µg/l) filtrée est supérieure à la valeur de référence (0,45 µg/l) définie par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.
Sédiments	- Analyses mensuelles : Prélèvements au droit d'AVAL_AIGUES, AVAL_DIGUE, AVAL_HALDES, SORTIE_BASSIN et SOURCE DU BIJOURNET.
Résultats analytiques	- Les concentrations en As, Cd, Pb et Zn dépassent les valeurs de références (respectivement 30, 2, 100 et 300 mg/kg M.S.) définies par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour l'ensemble des échantillons. - Les concentrations en Hg dépassent la valeur de référence (1 mg/kg M.S.) définie par (3) l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 30 juin 2020 pour les prélèvements AVAL_AIGUES, AVAL_HALDES et AVAL_DIGUE. - Les concentrations en Ni dépassent 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 la SOURCE DU BIJOURNET. - Les concentrations en Cu dépassent 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 le prélèvement AVAL_AIGUES.
<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	- De manière générale, les résultats de la campagne du 27 janvier 2021 ne dépassent pas les valeurs seuils retenues au niveau national. Seule la conductivité (1310 µS/cm) et la concentration en Fer (500 µg/l) dépassent les valeurs de références (respectivement 1000 µS/cm et 200 µg/l) définies par la NQE (1).

Conclusion et préconisations	
Eaux superficielles Eaux souterraines Sédiments	<p><b>ESU :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'augmentation des concentrations en cadmium, plomb et fer entre la campagne de novembre et celle de décembre n'a pas été observée lors de la campagne de janvier. Il apparaît que lors de la précédente campagne, l'Aigues mortes semblait être en régime de hautes eaux. En effet, lors du mois de décembre de nombreuses précipitations ont été enregistrées avec des phénomènes parfois très intenses (épisode du 15 décembre – 62 mm d'eau en 24h). Ces fortes pluies tombées sur des bassins versants anthropiques ont ainsi lessivé les sols entraînant des éléments sous forme dissoute et en suspension dans les cours d'eau. De plus, compte tenu des conditions hydriques de la région, les cours d'eau semblaient être en étiages lors de la campagne du 27 janvier 2021, c'est pourquoi des variations de concentrations sont constatées entre les 2 campagnes.. L'évolution de ces paramètres est à suivre au cours des prochaines campagnes.</li><li>- Les autres points n'ont pas pu être prélevés compte tenu de leur assèchement.</li></ul> <p><b>ESO :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les concentrations en métaux lourds analysés au droit de la source du Bijournet semblent être stables au cours des différentes campagnes de prélèvements.</li></ul> <p><b>SED :</b></p> <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Au droit d'AVAL_HALDES et de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements ;</li><li>- Au droit d'AVAL_DIGUE une augmentation de la concentration en Chrome est enregistrée depuis la campagne d'octobre, l'évolution de ce paramètre continuera d'être suivie lors des prochaines campagnes. Pour les autres métaux analysés leur concentration semble être stable au cours des campagnes de prélèvements ;</li><li>- Au droit d'AVAL_AIGUES une augmentation des concentrations en particulier en Antimoine et en Arsenic, ont été observées lors de cette campagne. L'évolution de ces paramètres sera à suivre au cours des prochaines campagnes.</li><li>- Au droit de SORTIE_BASSIN, la campagne de janvier est la troisième réalisée au nouvel emplacement du point de prélèvement qui correspond désormais plus précisément au point de rejets des eaux du futur ouvrage de régulation. Les concentrations en métaux ont l'air stable au cours des campagnes.</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).
- Des poussières à l'aide de prélèvements en continu sur une durée de 30 jours ± 6 jours :
  - ✓ Partie NORD : Hameau de Pallières – Jauge OWEN témoin
  - ✓ Sur site : à l'entrée de la digue
  - ✓ Partie SUD : Ancien atelier de la mine – Direction des vents dominants.

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

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

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

Ce rapport rassemble les résultats du contrôle de la qualité des eaux de surface, des eaux souterraines et des sédiments réalisé le 27 janvier 2021.

**Le suivi des poussières fait l'objet d'un rapport séparé.**

## 1 Localisation du site à l'étude

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

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

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

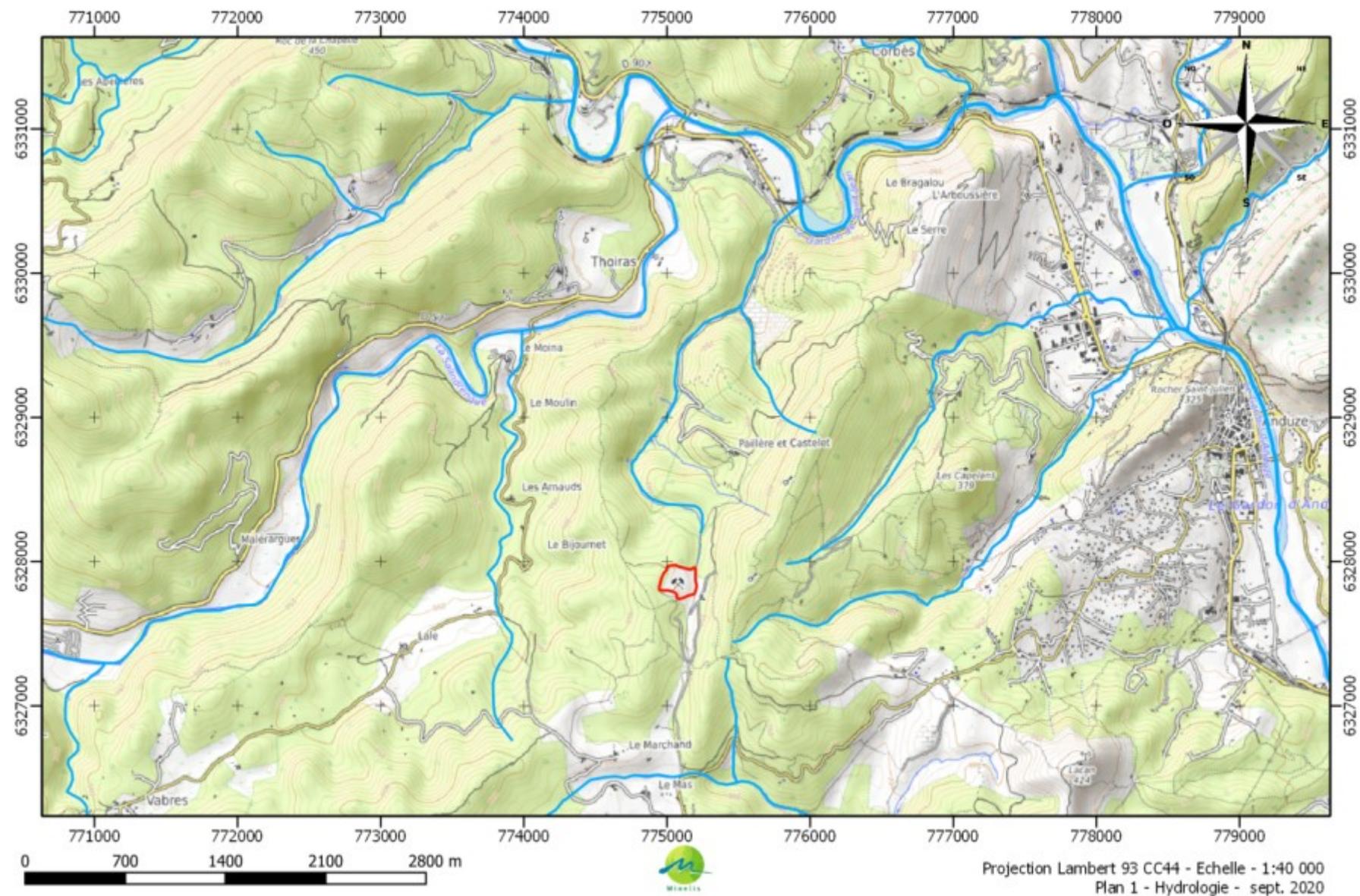


Figure 1 : Carte de situation au 1 :40 000 du site des anciennes mines de la Vieille Montagne de Saint Félix de Pallières dans son contexte hydrographique sur fond IGN

## 2 Milieu d'exposition et vecteurs de transfert

### 2.1 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel de la **Figure 2** résume les transferts possibles de la source de pollution dans les milieux investigués (eaux de surface et sédiments, eaux souterraines, air).

### 2.2 Sources

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

- Présence de métaux sur brut dans la digue provenant d'anciens résidus miniers
- Présence de métaux sur brut sur des sites diffus à proximité de la zone d'études

### 2.3 Milieux et transferts

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

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

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

### 2.4 Enjeux à protéger

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

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

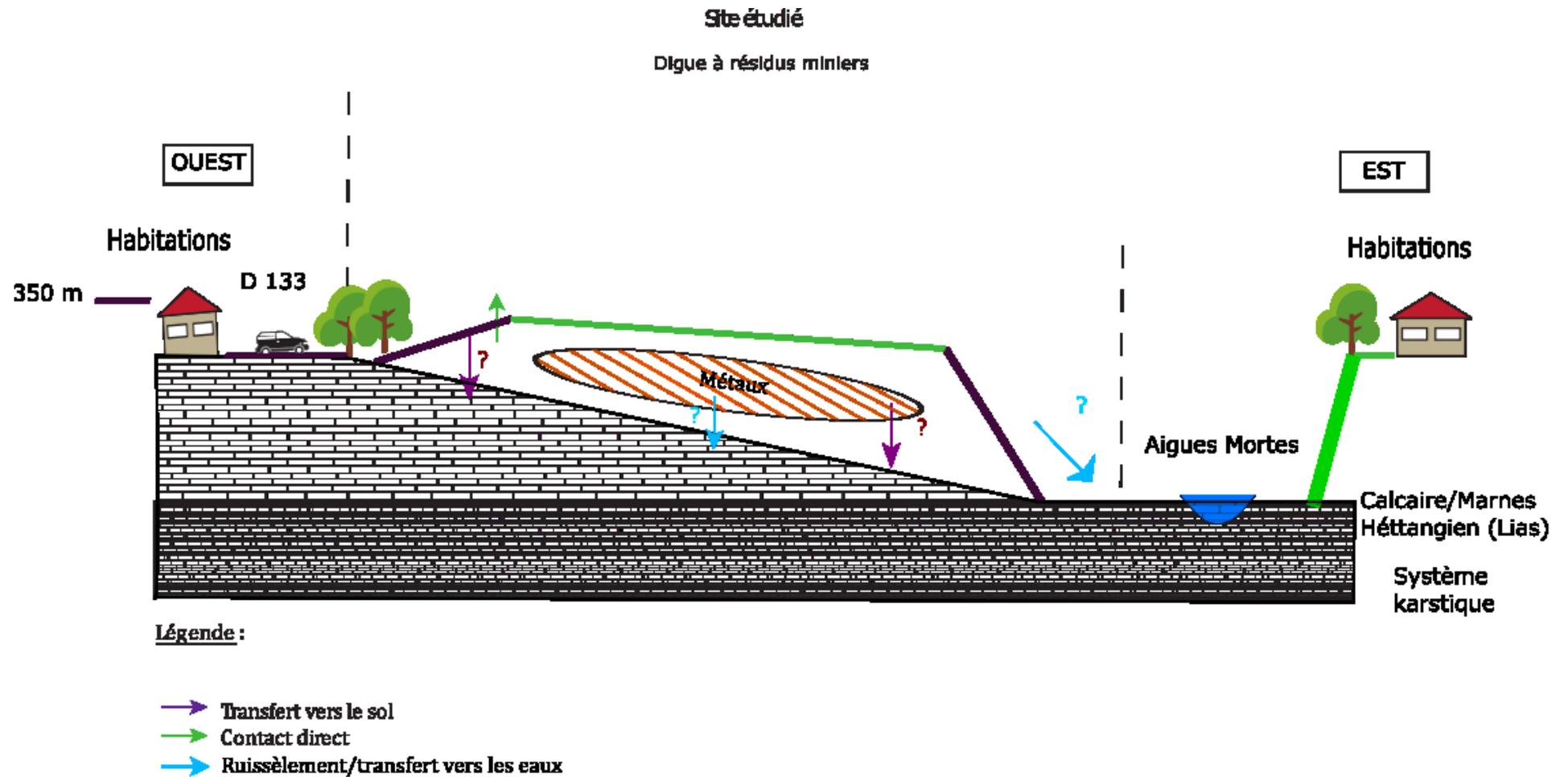


Figure 2 : Schéma conceptuel digue de Saint Félix de Pallières

### 3 Suivi des eaux et sédiments

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

Les eaux et sédiments sont contrôlés aux endroits suivants :

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

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

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

**Pour rappel, l'emplacement du point de prélèvement SORTIE\_BASSIN a été modifié lors de la campagne de prélèvement du mois de novembre. Il est désormais situé à une cinquantaine de mètres au Nord de l'exutoire prévu au futur bassin de régulation des eaux pluviales du plateau sommital, le prélèvement est effectué en lisière de forêt dans le terrain naturel.**

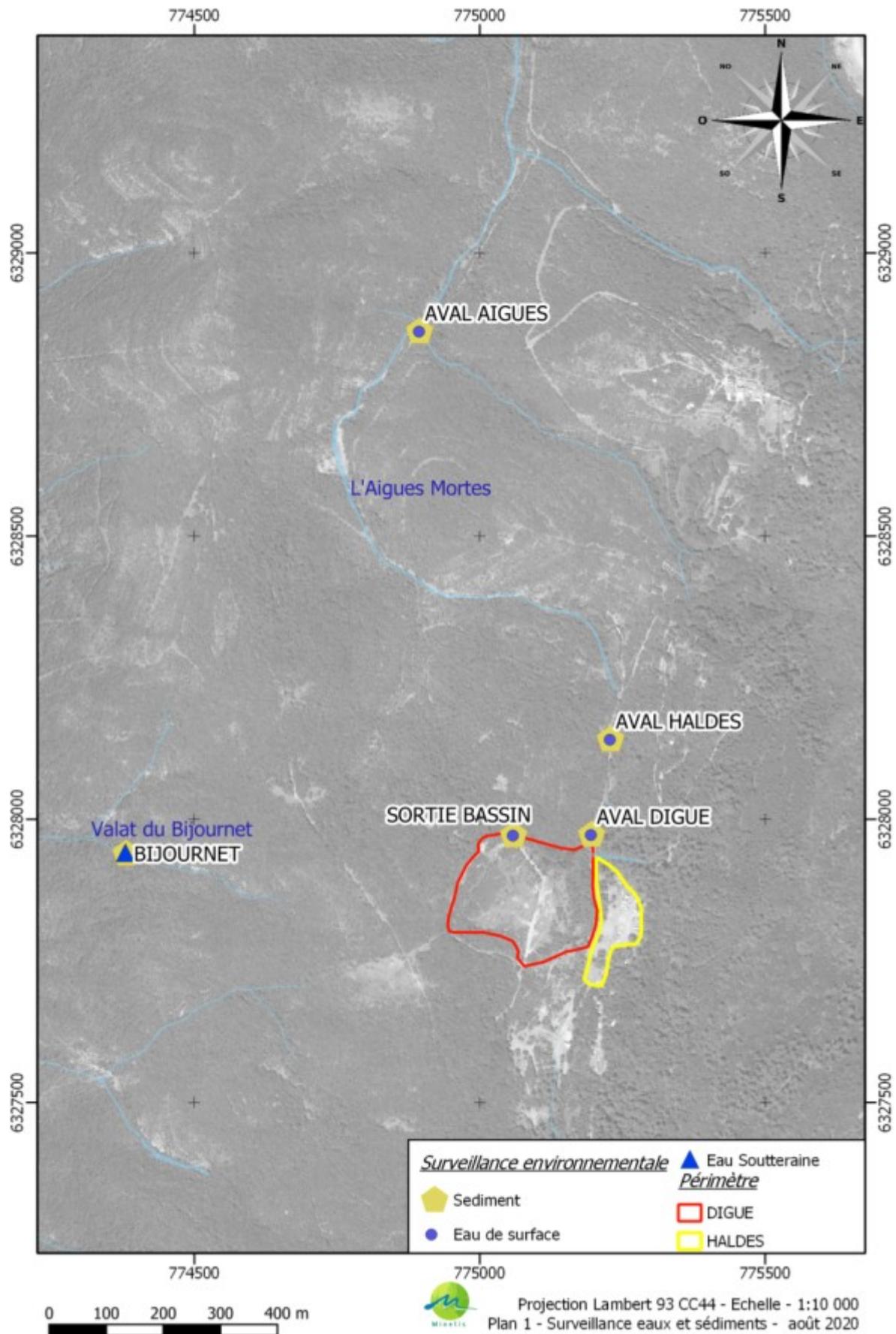


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements

### 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

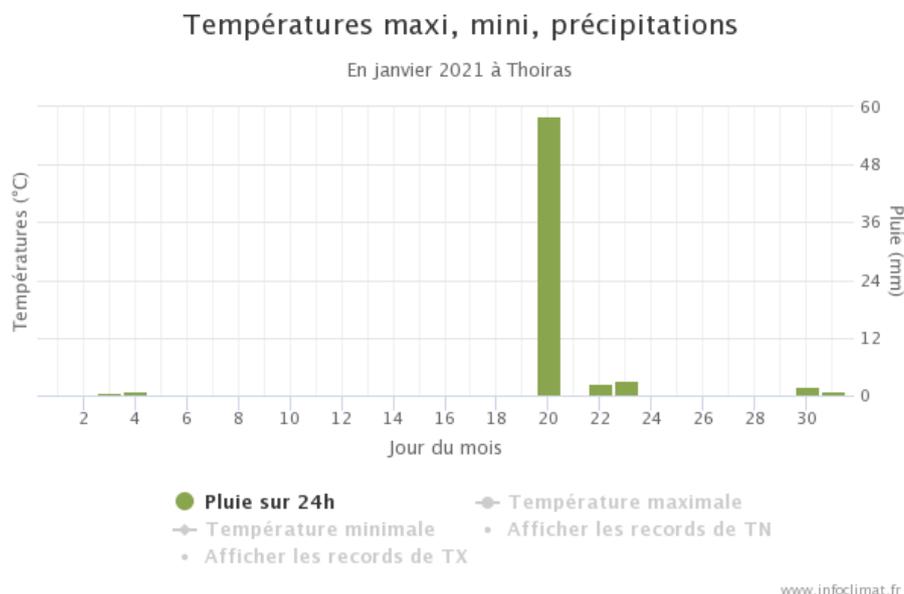
Voici le tableau des valeurs servant de références pour les sédiments (SED) :

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
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	1
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	ND
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	ND
COT	mg/kg M.S.	ND
Cyanures aisément libérables	mg/kg M.S.	ND
Cyanures totaux	mg/kg M.S.	ND
pH	Unités	ND

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

### 3.2 Données pluviométriques

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



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

On constate des précipitations modérées survenues le 20 janvier 2020, près de 58 mm de pluies sont tombées en une journée. Le cumul de pluie pour le mois de janvier est de 69 mm principalement concentré sur la semaine du 18 au 24 janvier 2021.

Jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Cumul par mois
Septembre								15								2			80	2	13				7							119
Octobre		5	6		5									1			1			3,5		16,5	55	2	1,5							96,5
Novembre										1,5	15			25							2							3				46,5
Décembre						1,5	4			4	4			6	67		20	5	60	40	10									3		224,5
Janvier			2																	2	50	3					1		3		61	

**Figure 5 : Relevé pluviométrique du chantier**

### 3.3 Résultats et interprétation des prélèvements à l'état initial

#### 3.3.1 Eaux de surface

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

Paramètres	Unités	LQ	(2)	Aigues	Aigues filtrée
Antimoine (Sb)	µg/l	0,20	ND	0,4	0,43
Arsenic (As)	µg/l	0,20	ND	1,22	1,16
Cadmium (Cd)	µg/l	0,20	0,45	1,18	1,16
Chrome (Cr)	µg/l	0,50	ND	<0,50	<0,50
Cuivre (Cu)	µg/l	0,50	ND	<0,50	0,58*
Nickel (Ni)	µg/l	2,00	34	<2,00	<2,00
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	14	4,62	2,21
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	ND	170	150
Mercuré (Hg)	µg/l	0,10	0,07	<0,01	<0,01
Fer (Fe)	µg/l	1,00	ND	8,2	<1
COT	mg C/l	0,50	ND	1	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	ND	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	ND	<10	
pH	pH			8,3	
Conductivité	µS/cm			592	

Tableau 1 : Résultats d'analyse des prélèvements les eaux de surface de la campagne du 27 janvier 2021

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

La concentration en cadmium sur eau filtrée (1,16 µg/l) dépasse les valeurs de références des NQE-CMA (0,45 µg/l) définies par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

### 3.3.2 Eaux souterraines

Les prélèvements sur le point BIJOURNET sont réalisés à l'aide d'un béccher en PE. Une partie des échantillons sont filtrés 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	0,31	0,31
Arsenic (As)	µg/l	0,20	10	7,64	4,57
Cadmium (Cd)	µg/l	0,01	5	1,42	1,32
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	5,5	5,5
Plomb (Pb)	µg/l	0,50	10	0,57	<0,50
Zinc (Zn)	µg/l	5,00	5000	1240	1110
Mercure (Hg)	µg/l	0,20	1	<0,10	<0,10
Fer (Fe)	µg/l	1,00	200	500	1,6
COT	mg C/l	0,50	ND	0,84	
Cyanures aisément libérables	µg/l	10,00	50	<10	
Cyanures totaux	µg/l	10,00	50	<10	
pH	pH		9	7,6	
Conductivité	µS/cm		1000	1310	

Tableau 2 : Résultats d'analyse des prélèvements d'eaux souterraines de la campagne du 27 janvier 2021

La conductivité (1 310 µS/cm) et la concentration en Fer (500 µg/l) dépassent les valeurs de références (respectivement 1 000 µS/cm et 200 µg/l) définies par (1) l'arrêté du 17 décembre 2008 complété par la circulaire du 23 octobre 2012 et modifié par l'arrêté du 23 juin 2016.

### 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 réalisées 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	32	41,3	44,8	208	7,28
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1,0	30	448	357	432	1600	415
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	2	15	24	28,1	26,1	19,9
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5,0	150	17,3	18,1	14,8	10,8	27,8
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5,0	100	21,1	77,9	73,5	164	48,6
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5,0	ND	62800	57100	62200	122000	76500
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1,0	50	15,7	18,4	15,1	8,97	70,7
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5,0	100	1140	2890	3500	4410	529
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5,0	300	3910	5560	5700	5730	10500
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	1	0,56	1,72	1,41	1,75	0,29
COT	mg/kg M.S.	1000,0	ND	85000	13200	44700	2840	37300
Cyanures aisément libérables	mg/kg M.S.	0,5	ND	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanures totaux	mg/kg M.S.	0,5	ND	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Conductivité	µS/cm		ND	73	661	325	69	237
pH	Unité pH		ND	7,9	8	8,1	8,6	8,3

Tableau 3 : Résultats d'analyses des prélèvements de sédiments de la campagne du 27 janvier 2021

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

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

Les concentrations en Ni dépassent 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 la SOURCE DU BIJOURNET.

Les concentrations en Cu dépassent 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 le prélèvement AVAL\_AIGUES.

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

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

	<b>SORTIE_BASSIN</b>	<b>AVAL_DIGUE</b>	<b>AVAL_HALDES</b>	<b>AVAL_AIGUES</b>	<b>Bijournet</b>	<b>DIGUE</b>
<b>Cadmium/ Zinc en %</b>	<b>0,384</b>	<b>0,432</b>	<b>0,493</b>	<b>0,455</b>	0,190	<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 (0,190%) 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 entre eux 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 2021.

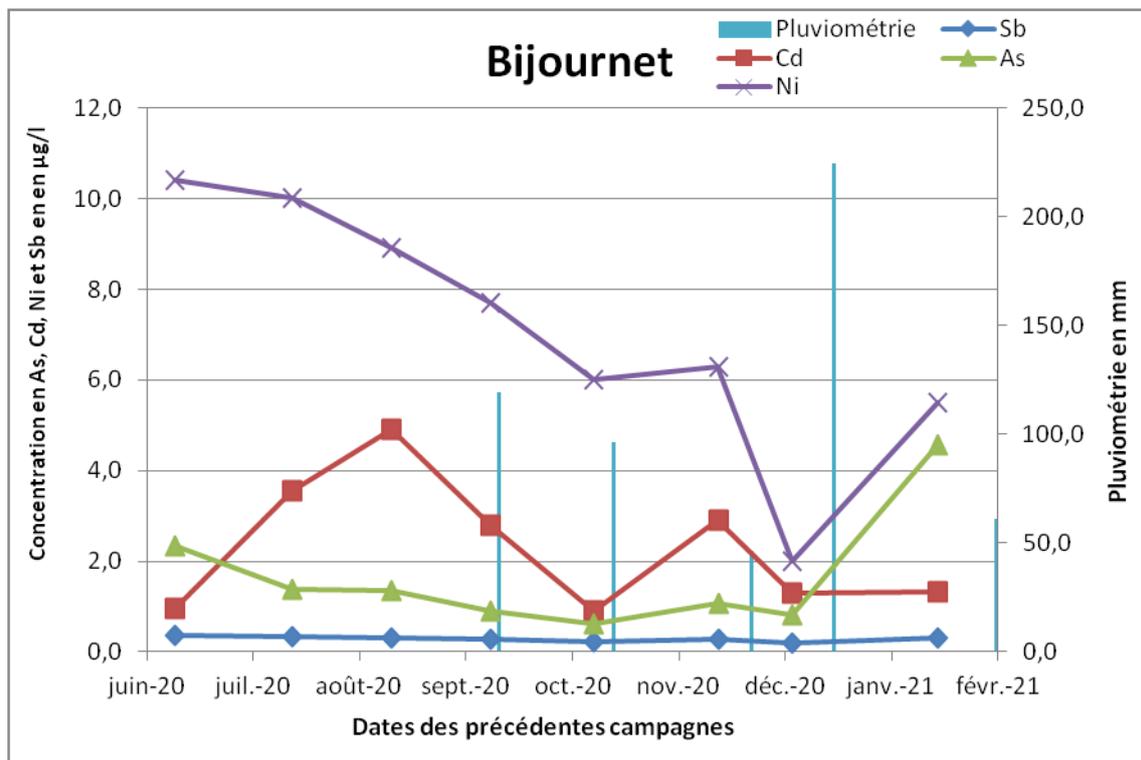


Figure 6 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

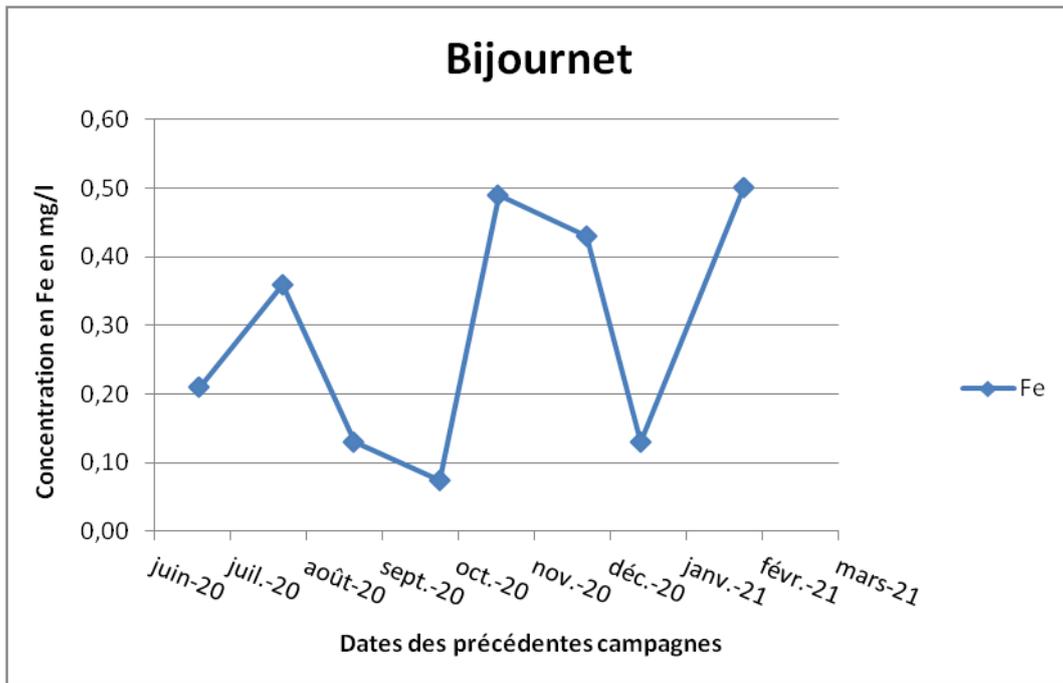


Figure 7 : Comparaison des concentrations en Fer (sur eau brute) en fonction des campagnes au droit de la source du Bijournet

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

### 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 entre eux 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 2021.

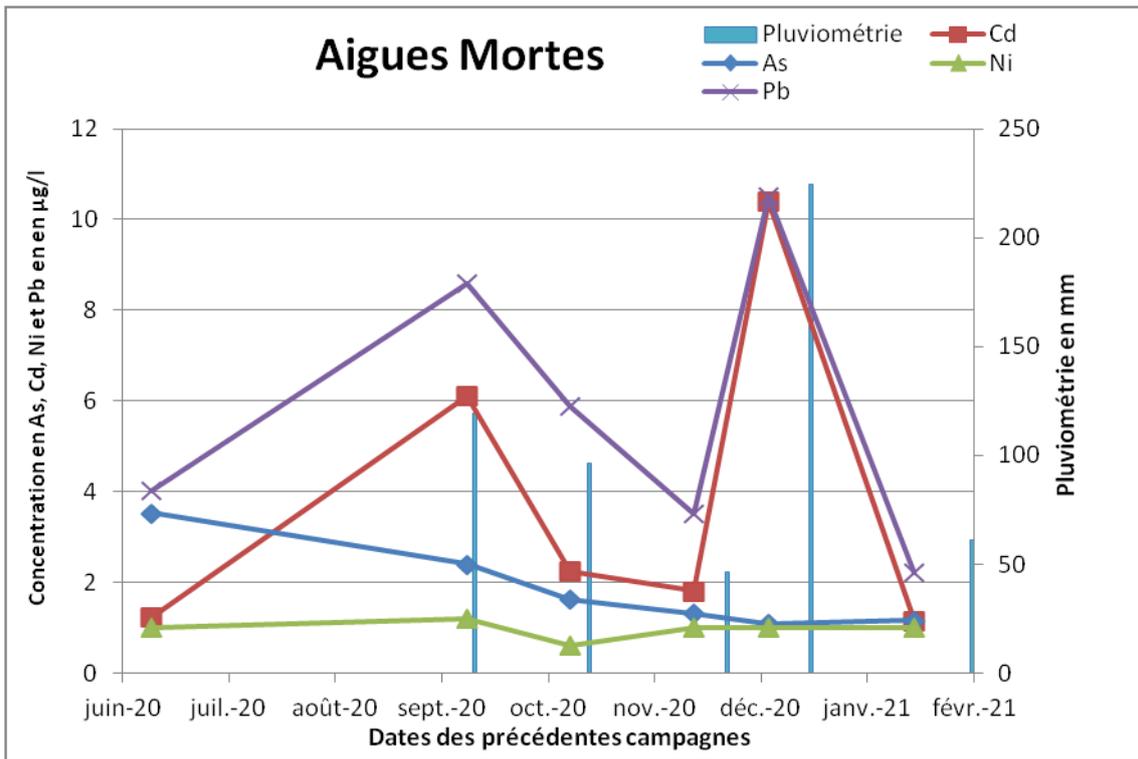


Figure 8 : Comparaison des concentrations en métaux (sur dissous) en fonction des campagnes au droit de l'Aigues-Mortes



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

L'augmentation des concentrations en cadmium, plomb et fer entre la campagne de novembre et celle de décembre n'a pas été observée lors de la campagne de janvier. Il

apparaît que lors de la précédente campagne, l'Aigues mortes semblait être en régime de hautes eaux (crue éclairée). En effet, lors du mois de décembre de nombreuses précipitations ont été enregistrées avec des phénomènes parfois très intenses (épisode du 15 décembre – 62 mm d'eau en 24h). Ces fortes pluies tombées sur des bassins versants anthropisés ont ainsi lessivé les sols entraînant des éléments sous forme dissoute et en suspension dans les cours d'eau. Par ailleurs, compte tenu des conditions hydrologiques de la région, les cours d'eau semblaient être en étiages sévères (très basses eaux – assèchement) lors de la campagne du 27 janvier 2021. Ces différences de régime hydrologique pourraient expliquer les variations de concentrations constatées entre les 2 campagnes. L'évolution de ces paramètres est à suivre au cours des prochaines campagnes.

### 3.4.3 Sédiments

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

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

Il est à noter que la réalisation de la bêche d'ancrage en pied de talus a débuté au cours du mois de janvier, ainsi cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la première campagne alors que des travaux de terrassement ont lieu sur la digue :

Paramètres	Unités	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	Moyenne	Min	Max
		SORTIE BASSIN						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	3,62	26,4	26,7	32	<b>10,2</b>	<b>2,09</b>	<b>26,7</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	33,2	317	278	448	<b>118</b>	<b>17,8</b>	<b>317</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	1,75	13,5	10,4	15	<b>4,98</b>	<b>0,75</b>	<b>13,5</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	16,2	17,7	29,5	17,3	<b>17,0</b>	<b>12,2</b>	<b>29,5</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	13,9	17,1	24,6	21,1	<b>14,3</b>	<b>8,8</b>	<b>24,6</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	21500	53300	59900	62800	<b>29514</b>	<b>16000</b>	<b>59900</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	14,9	13	22,4	15,7	<b>16,1</b>	<b>12,3</b>	<b>22,4</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	94,8	727	629	1140	<b>295</b>	<b>34,2</b>	<b>727</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	382	2800	1690	3910	<b>966</b>	<b>136</b>	<b>2800</b>
<b>Mercurure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	0,1	0,65	0,43	0,56	<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**

*Pour rappel : L'emplacement du point de prélèvement SORTIE\_BASSIN a été modifié lors de la campagne de novembre. Il est désormais situé à une cinquantaine de mètres au Nord de l'exutoire prévu au futur bassin de régulation des eaux pluviales du plateau sommital.*

Paramètres	Unités	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	Moyenne	Min	Max
		AVAL DIGUE						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	82	46,5	76,4	41,3	<b>78,4</b>	<b>46,5</b>	<b>100</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	750	388	691	357	<b>759</b>	<b>388</b>	<b>1060</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	61,1	31,3	31,4	24	<b>48,8</b>	<b>31,3</b>	<b>61,1</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	15,7	17,8	17,8	18,1	<b>10,6</b>	<b>5</b>	<b>17,8</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	119	109	137	77,9	<b>164,0</b>	<b>109</b>	<b>273</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	85500	69700	108000	57100	<b>104500</b>	<b>69700</b>	<b>138000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	10,5	16,4	19,2	18,4	<b>13,0</b>	<b>10,1</b>	<b>19,2</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	13900	3410	7080	2890	<b>9847</b>	<b>3410</b>	<b>15800</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	11500	7620	7370	5560	<b>10224</b>	<b>7370</b>	<b>12200</b>
<b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	3,66	1,88	2,43	1,72	<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**

Paramètres	Unités	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	Moyenne	Min	Max
		AVAL HALDES						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	93,9	87,3	89,8	44,8	<b>106</b>	<b>77,4</b>	<b>206</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	743	599	594	432	<b>667</b>	<b>581</b>	<b>836</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	41,1	33,1	31,3	28,1	<b>34,1</b>	<b>29,8</b>	<b>41,1</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	15,5	12,6	12,7	14,8	<b>13,7</b>	<b>11,2</b>	<b>17,4</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	340	344	246	73,5	<b>327</b>	<b>234</b>	<b>493</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	99800	92000	88900	62200	<b>97071</b>	<b>84500</b>	<b>111000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	10,7	12,9	12,7	15,1	<b>12,1</b>	<b>10,1</b>	<b>16,1</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	12800	11300	12100	3500	<b>10813</b>	<b>7350</b>	<b>12800</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	9880	8570	7280	5700	<b>7819</b>	<b>5900</b>	<b>9880</b>
<b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	3,97	4,16	3,98	1,41	<b>3,85</b>	<b>3,10</b>	<b>4,73</b>

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

Paramètres	Unités	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	Moyenne	Min	Max
		AVAL AIGUES						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	126	92,1	90,3	208	<b>94,9</b>	<b>64,4</b>	<b>139</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	911	728	703	1600	<b>735</b>	<b>538</b>	<b>967</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	33	34,3	18,5	26,1	<b>30,6</b>	<b>18,5</b>	<b>39</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	13,8	12,7	14,9	10,8	<b>13,8</b>	<b>10,1</b>	<b>19,3</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	139	172	120	164	<b>155</b>	<b>106</b>	<b>199</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	100000	110000	98600	122000	<b>96614</b>	<b>74200</b>	<b>116000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	9,87	13,5	9,34	8,97	<b>13,0</b>	<b>9,34</b>	<b>18,1</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	6550	10600	2640	4410	<b>6473</b>	<b>2640</b>	<b>10600</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	6930	8560	4420	5730	<b>6820</b>	<b>4420</b>	<b>8560</b>
<b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	2,64	4	2,2	1,75	<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**

Paramètres	Unités	22/10/2020	26/11/2020	17/12/2020	27/01/2021	Moyenne	Min	Max
		BIJOURNET						
<b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.	17,3	12,2	7,65	7,28	<b>10,9</b>	<b>3,74</b>	<b>17,3</b>
<b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	452	435	375	415	<b>404</b>	<b>188</b>	<b>542</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	20,8	17,8	18,8	19,9	<b>19,1</b>	<b>15,3</b>	<b>23,9</b>
<b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	27,4	18,8	26,5	27,8	<b>24,8</b>	<b>17,5</b>	<b>28,4</b>
<b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	30	22,6	59,8	48,6	<b>39,8</b>	<b>22,6</b>	<b>69</b>
<b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	79200	79200	77800	76500	<b>78871</b>	<b>56600</b>	<b>103000</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	87,7	120	111	70,7	<b>91,7</b>	<b>48,9</b>	<b>142</b>
<b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	617	527	773	529	<b>539</b>	<b>367</b>	<b>773</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	21600	22200	18400	10500	<b>16937</b>	<b>6280</b>	<b>29600</b>
<b>Mercurure (Hg)</b>	mg/kg M.S.	0,18	0,59	0,35	0,29	<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 d'AVALE\_HALDES et de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements ;
- Au droit d'AVALE\_DIGUE des concentrations en Chrome supérieures à la LQ sont enregistrées depuis la campagne d'octobre, l'évolution de ce paramètre continuera d'être suivie lors des prochaines campagnes. Pour les autres métaux analysés leur concentration semble être stable au cours des campagnes de prélèvements ;
- Au droit d'AVALE\_AIGUES une augmentation des concentrations en particulier en Antimoine et en Arsenic, ont été observées lors de cette campagne. L'évolution de ces paramètres sera à suivre au cours des prochaines campagnes.
- Au droit de SORTIE\_BASSIN, la campagne de janvier est la troisième réalisée au nouvel emplacement du point de prélèvement qui correspond désormais plus précisément au point de rejets des eaux du futur ouvrage de régulation. Les concentrations en métaux ont l'air stable au cours des campagnes.

Compte tenu des conditions climatiques de la région, le régime hydrologique des cours d'eau est contrasté entre étiage sévère et crue éclair. Ainsi, l'intensité des pluies survenues au mois de décembre et de janvier, ont pu entraîner des crues éclairées et des phénomènes de lessivage des sols, chargeant et remobilisant des éléments présents dans les sédiments et dans les eaux de surface.

De plus, la réalisation de la bêche d'ancrage en pied de talus a débuté au cours du mois de janvier, ainsi cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la première campagne alors que des travaux de terrassement ont lieu sur la digue. Cependant, le dépôt des anciens résidus miniers n'était pas encore ouvert et les quelques zones restreintes et ponctuelles qui laissaient à nu les résidus miniers, étaient couvertes par des bâches.

Il est important de noter que l'ensemble des ouvrages de gestions des eaux du chantier sont maintenus effectifs tout au long du chantier. Cependant, lors de l'évènement pluvieux survenu le 20 janvier dans la nuit, une partie des eaux de ruissèlement en pied de talus sont sorties de l'emprise du site et ont pu se mélanger à l'Aigues-Mortes au niveau de la digue. Une campagne de prélèvements des eaux de surface et des sédiments au lieu de l'incident a été réalisée le 22 janvier 2021. Cette campagne a fait l'objet d'un rapport spécifique transmis aux administrations.

## 4 Préconisation

Afin de limiter les impacts du chantier sur l'environnement, il est préconisé de bien veiller au respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral n°30-2020-06-24-002.

## 5 CONCLUSION

### Eaux de surface

Les résultats de la campagne de janvier 2020 ne montrent pas d'impact significatif pour les eaux de surface au droit de l'Aigues-Mortes en aval de la digue pour les paramètres analysés. Seule la concentration en cadmium pour l'échantillon AVAL\_AIGUES (1,16 µg/l) filtrée est supérieure à la valeur de référence (0,45 µg/l) définie par (2) par l'arrêté du 25 janvier 2010.

L'augmentation des concentrations en cadmium, plomb et fer entre la campagne de novembre et celle de décembre n'a pas été observée lors de la campagne de janvier. Il apparaît que lors de la précédente campagne, l'Aigues mortes semblait être en régime de hautes eaux (crue éclairée). En effet, lors du mois de décembre de nombreuses précipitations ont été enregistrées avec des phénomènes parfois très intenses (épisode du 15 décembre – 62 mm d'eau en 24h). Ces fortes pluies tombées sur des bassins versants anthropisés ont ainsi lessivé les sols entraînant des éléments sous forme dissoute et en suspension dans les cours d'eau. Par ailleurs, compte tenu des conditions hydrologique de la région, les cours d'eau semblaient être en étiages sévères (très basses eaux – assèchement) lors de la campagne du 27 janvier 2021. Ces différences de régime hydrologique pourraient expliquer les variations de concentrations constatées entre les 2 campagnes. L'évolution de ces paramètres est à suivre au cours des prochaines campagnes.

Les autres points n'ont pas pu être prélevés compte tenu de leur assèchement.

### Eaux souterraines

De manière générale, les résultats de la campagne du 27 janvier 2021 ne dépassent pas les valeurs seuils retenues au niveau national. Seule la conductivité (1 310 µS/cm) et la concentration en Fer (500 µg/l) dépassent les valeurs de références (respectivement 1 000 µS/cm et 200 µg/l) définies par la NQE (1).

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

### Sédiments

Les résultats de la campagne de janvier 2021, à l'image des campagnes précédentes, montrent un impact notamment en métaux lourds sur les sédiments analysés. Les paramètres qui dépassent les valeurs de références pour l'ensemble des prélèvements sont l'Arsenic, le Cadmium, le Plomb et le Zinc. Il est à noter également que les concentrations en Mercure dépassent les valeurs de références pour les prélèvements AVAL\_AIGUES, AVAL\_HALDES et AVAL\_DIGUE. La concentration en Nickel dépasse la valeur de référence pour la SOURCE DU BIJOURNET et la concentration en Cuivre au droit d'AVAL\_AIGUES dépasse la valeur de référence. L'évolution de ces paramètres est à suivre au cours des prochaines campagnes.

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 d'AVAL\_HALDES et de la source du BIJOURNET, les concentrations en métaux lourds ont tendance à être stables au cours des campagnes de prélèvements ;
- Au droit d'AVAL\_DIGUE une augmentation de la concentration en Chrome est enregistrée depuis la campagne d'octobre, l'évolution de ce paramètre continuera d'être suivie lors des prochaines campagnes. Pour les autres métaux analysés leur concentration semble être stable au cours des campagnes de prélèvements ;
- Au droit d'AVAL\_AIGUES une augmentation des concentrations en particulier en Antimoine et en Arsenic, ont été observées lors de cette campagne. L'évolution de ces paramètres sera à suivre au cours des prochaines campagnes.
- Au droit de SORTIE\_BASSIN, la campagne de janvier est la troisième réalisée au nouvel emplacement du point de prélèvement qui correspond désormais plus précisément au point de rejets des eaux du futur ouvrage de régulation. Les concentrations en métaux ont l'air stable au cours des campagnes.

Compte tenu des conditions climatiques de la région, le régime hydrologique des cours d'eau est contrasté entre étiage sévère et crue éclair. Ainsi, l'intensité des pluies survenues au mois de décembre et de janvier, ont pu entraîner des crues éclair et des phénomènes de lessivage des sols, chargeant et remobilisant des éléments présents dans les sédiments et dans les eaux de surface.

De plus, la réalisation de la bêche d'ancrage en pied de talus a débuté au cours du mois de janvier, ainsi cette campagne de prélèvement peut être considérée comme la première campagne alors que des travaux de terrassement ont lieu sur la digue. Cependant, le dépôt des anciens résidus miniers n'était pas encore ouvert et les quelques zones restreintes et ponctuelles qui laissaient à nu les résidus miniers, étaient couvertes par des bâches.

Il est important de noter que l'ensemble des ouvrages de gestions des eaux du chantier sont maintenus effectifs tout au long du chantier. Cependant, lors de l'évènement pluvieux survenu le 20 janvier dans la nuit, une partie des eaux de ruissèlement en pied de talus sont sorties de l'emprise du site et ont pu se mélanger à l'Aigues-Mortes au niveau de la digue. Une campagne de prélèvements des eaux de surface et des sédiments au lieu de l'incident a été réalisée le 22 janvier 2021. Cette campagne a fait l'objet d'un rapport spécifique transmis aux administrations.



# 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	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	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	117,64	17,8	317,0
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	1,95	2,75	0,75	3,73	1,75	13,5	10,4	15	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	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	14,32	8,80	24,60
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	17700	16800	16000	21400	21500	53300	59900	62800	29514,29	16000	59900
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	14,20	12,30	21,50	14,70	14,90	13	22,4	15,7	16,14	12,30	22,40
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	130,0	200,0	34,2	248,0	94,8	727	629	1140	294,71	34,2	727,0
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	419,0	507,0	136,0	830,0	382,0	2800	1690	3910	966,29	136,0	2800,0
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	0,65	0,43	0,56	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	78,41	46,50	100,00
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	825,00	1060,00	993,00	606,00	750,00	388	691	357	759,00	388,0	1060,0
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	54,50	57,80	56,90	48,40	61,10	31,3	31,4	24	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	10,57	5,00	17,80
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	273,00	226,00	155,00	129,00	119,00	109	137	77,9	164,00	109,0	273,0
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	138000	132000	117000	81300	85500	69700	108000	57100	104500,00	69700	138000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	13,50	10,20	10,10	11,00	10,50	16,4	19,2	18,4	12,99	10,10	19,20
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	11300	12600	15800	4840	13900	3410	7080	2890	9847,14	3410	15800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	11600	12200	12100	9180	11500	7620	7370	5560	10224,29	7370	12200
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	2,45	3,53	4,65	2,75	3,66	1,88	2,43	1,72	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	106,04	77,4	206,0
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	720,00	593,00	836,00	581,00	743,00	599	594	432	666,57	581,0	836,0
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	35,90	29,80	36,70	30,70	41,10	33,1	31,3	28,1	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	13,74	11,20	17,40
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	493	240	234	393	340	344	246	73,5	327,14	234,0	493,0
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	111000	84500	111000	92300	99800	92000	88900	62200	97071,43	84500	111000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	16,10	10,10	10,20	12,00	10,70	12,9	12,7	15,1	12,10	10,10	16,10
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	12300	8640	7350	11200	12800	11300	12100	3500	10812,86	7350	12800
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	8210	6930	5900	7960	9880	8570	7280	5700	7818,57	5900	9880
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	4,73	3,10	3,48	3,52	3,97	4,16	3,98	1,41	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	94,90	64,4	139,0
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	699,0	967,0	538,0	596,0	911,0	728	703	1600	734,57	538,0	967,0
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	30,40	39,00	33,20	25,70	33,00	34,3	18,5	26,1	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	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	154,57	106,0	199,0
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	91800,00	116000,00	74200,00	85700,00	100000,00	110000	98600	122000	96614,29	74200	116000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	15,90	18,10	13,70	10,90	9,87	13,5	9,34	8,97	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	6472,86	2640	10600
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	7230,00	7030,00	7130,00	6440,00	6930,00	8560	4420	5730	6820,00	4420	8560
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	3,87	3,94	3,56	2,91	2,64	4,00	2,20	1,75	3,30	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	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	403,86	188,0	542,0
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	18,70	23,90	18,70	15,30	20,80	17,8	18,8	19,9	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	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	39,76	22,60	69,00
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	103000	94600	61700	56600	79200	79200	77800	76500	78871,43	56600	103000
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	82,30	142,00	50,10	48,90	87,70	120	111	70,7	91,71	48,90	142,00
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	479	430	583	367	617	527	773	529	539,43	367	773
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	11000	29600	9480	6280	21600	22200	18400	10500	16937,14	6280	29600
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	0,18	0,44	0,43	0,17	0,18	0,59	0,35	0,29	0,33	0,17	0,59

## 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° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

Référence Commande :

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

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

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>BIJOURNET SED</b>	<b>AIGUES SED</b>	<b>SORTIE BASSIN</b>	<b>HALDES SED</b>	<b>DIGUE 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 :	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Date de début d'analyse :	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	30/01/2021
Température de l'air de l'enceinte :	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 70.6	* 80.4	* 64.6	* 65.6	* 64.9		
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 27.6	* 25.2	* 49.4	* 25.6	* 16.0		

**Analyses immédiates**

LSL4H : <b>pH H2O</b>								
pH extrait à l'eau		8.3	8.6	7.9	8.1	8.0		
Température de mesure du pH	°C	21	20	20	20	20		
LSL42 : <b>Conductivité sur brut</b>								
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	237	69	73	325	661		
Température de mesure de la conductivité	°C	20.6	19.4	19.9	19.9	20.3		
LS001 : <b>Mesure du pH</b>								
pH							▲	# 7.6
Température de mesure du pH	°C							17.6
LSK98 : <b>Conductivité à 25°C</b>								
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm						▲	# 1310
Température de mesure de la conductivité	°C							17.8

**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	0.7	<0.5		
LS045 : <b>Carbone Organique Total (COT)</b>	mg C/l						*	0.84

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

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
	BIJOURNET	AIGUES SED	SORTIE	HALDES SED	DIGUE SED	BIJOURNET
	SED	SED	BASSIN	SED	SED	ESO
	SED	SED	SED	SED	SED	ESO
Date de prélèvement :	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Date de début d'analyse :	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	30/01/2021
Température de l'air de l'enceinte :	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C

**Indices de pollution**

LS064 : <b>Cyanures aisément libérables</b>	µg/l						*	<10
DN226 : <b>Cyanures totaux</b>	µg/l						*	<10
LSSKM : <b>Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)</b>								
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	* 37300	* 2840	* 85000	* 44700	* 13200		
Coefficient de variation (CV)	%		* 1.84	* 13.4				

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg M.S.		7.28		208		32.0		44.8
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	415	*	1600	*	448	*	432
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	19.9	*	26.1	*	15.0	*	28.1
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	27.8	*	10.8	*	17.3	*	14.8
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	48.6	*	164	*	21.1	*	73.5
LS876 : <b>Fer (Fe)</b>	mg/kg M.S.	*	76500	*	122000	*	62800	*	62200
LSFDA : <b>Fer (Fe)</b>	µg/l								
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	70.7	*	8.97	*	15.7	*	15.1
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	529	*	4410	*	1140	*	3500
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	10500	*	5730	*	3910	*	5700
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.29	*	1.75	*	0.56	*	1.41
LSKPN : <b>Mercuré</b>	µg/l								
								*	<0.10

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

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
	BIJOURNET	AIGUES SED	SORTIE	HALDES SED	DIGUE SED	BIJOURNET
	SED		BASSIN			ESO
	SED	SED	SED	SED	SED	ESO
	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	03/02/2021	30/01/2021
	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C	11.1°C

**Métaux**

LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l					*	0.31
LS153 : Arsenic (As)	µg/l					*	7.64
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l					*	1.42
DN223 : Chrome (Cr)	µg/l					*	<0.50
LS162 : Cuivre (Cu)	µg/l					*	<0.50
LS116 : Nickel (Ni)	µg/l					*	5.5
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l					*	0.57
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l					*	1240

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

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</b>	<b>AIGUES ESU</b>	<b>AIGUES</b>
	<b>filtrée</b>		<b>filtrée</b>
	<b>ESO</b>	<b>ESU</b>	<b>ESU</b>
Date de prélèvement :	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Date de début d'analyse :	30/01/2021	30/01/2021	30/01/2021
Température de l'air de l'enceinte :	11.1°C	11.1°C	11.1°C

**Préparation Physico-Chimique**
LS025 : **Filtration 0.45 µm**

Effectuée

Effectuée

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

pH

▲ # 8.3

Température de mesure du pH

°C

17.4

LSK98 : **Conductivité à 25°C**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C

µS/cm

▲ # 592

Température de mesure de la conductivité

°C

17.5

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

mg C/l

\* 1.0

LS064 : **Cyanures aisément libérables**

µg/l

\* &lt;10

DN226 : **Cyanures totaux**

µg/l

\* &lt;10

**Métaux**
LSFDA : **Fer (Fe)**

µg/l

\*

1.6

\*

8.2

\*

&lt;1.0

LSFE5 : **Mercuré (Hg)**

µg/l

\*

&lt;0.01

\*

&lt;0.01

LSKPN : **Mercuré**

µg/l

\*

&lt;0.10

\*

&lt;0.10

\*

&lt;0.10

LS151 : **Antimoine (Sb)**

µg/l

\*

0.31

\*

0.40

\*

0.43

LS153 : **Arsenic (As)**

µg/l

\*

4.57

\*

1.22

\*

1.16

LS158 : **Cadmium (Cd)**

µg/l

\*

1.32

\*

1.18

\*

1.16

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009
	BIJOURNET filtrée	AIGUES ESU	AIGUES filtrée
	ESO	ESU	ESU
Date de prélèvement :	27/01/2021	27/01/2021	27/01/2021
Date de début d'analyse :	30/01/2021	30/01/2021	30/01/2021
Température de l'air de l'enceinte :	11.1°C	11.1°C	11.1°C

**Métaux**

DN223 : <b>Chrome (Cr)</b>	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS162 : <b>Cuivre (Cu)</b>	µg/l	* <0.50	* <0.50	* 0.58
LS116 : <b>Nickel (Ni)</b>	µg/l	* 5.5	* <2.00	* <2.00
LS184 : <b>Plomb (Pb)</b>	µg/l	* <0.50	* 4.62	* 2.21
LS112 : <b>Zinc (Zn)</b>	µg/l	* 1110	* 170	* 150

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
La conformité relative à la température relevée pendant le transport des échantillons n'est pas remplie.	(006) (007) (008) (009)	BIJOURNET ESO / BIJOURNET filtrée / AIGUES ESU / AIGUES filtrée /
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(006) (008)	BIJOURNET ESO / AIGUES ESI /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(006) (008)	BIJOURNET ESO / AIGUES ESI /
Version modifiée suite à une demande de complément(s) d'analyse(s)	(008) (009)	AIGUES ESU / AIGUES filtrée /

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 21E016492**

Version du : 05/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Date de réception technique : 30/01/2021

Première date de réception physique : 30/01/2021

Annule et remplace la version AR-21-LK-027821-01.

Référence Dossier : N° Projet : B2B LK012862

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

Nom Commande : UMISFX

Référence Commande :


**Stéphanie André**

Responsable Service Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

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

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.

## Annexe technique

**Dossier N° :21E016492**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-697968

Nom projet :

Référence commande :

### Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)		2	µg/l	
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l	
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)		0.5	µg/l	
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l	
LSFDA	Fer (Fe)		1	µg/l	
LSFE5	Mercure (Hg)		0.01	µg/l	
LSK98	Conductivité à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité		Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	µS/cm °C
LSKPN	Mercure	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.1	µg/l	

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chrome (Cr)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403-2	10	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	

## Annexe technique

**Dossier N° :21E016492**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-697968

Nom projet :

Référence commande :

### Eau souterraine

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

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres)	1	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)		Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne (Hors sol) - NF ISO 16772 (sol) - NF EN 13346 Méthode B Déc 2000 Norme abrogée (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSL42	Conductivité sur brut	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - Adaptée de NF EN 27888			

## Annexe technique

**Dossier N° :21E016492**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Emetteur : Madame Elise DELPECH

Commande EOL : 006-10514-697968

Nom projet :

Référence commande :

### Sédiments

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

## Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 21E016492**

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-027821-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-697968

Nom projet : N° Projet : B2B LK012862

Référence commande :

Projet par défaut MyEOL (Ne pas supprimer)

Nom Commande : UMISFX

### 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	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		
009	AIGUES filtrée	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		

### 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	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		
007	BIJOURNET filtrée	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		

### Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	BIJOURNET SED	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		
002	AIGUES SED	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		
003	SORTIE BASSIN	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		
004	HALDES SED	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		
005	DIGUE SED	27/01/2021	30/01/2021	30/01/2021		

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

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

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

---

## ANNEXE 5 : Fiches de prélèvements ESU

---



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

Site : UMISFX-AVAL\_DIGUE  
Date : 27/01/2021  
Heure : 13h30  
N° échant. : ND

20210127-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'écoulement d'eau

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

Date du dernier prélèvement : 44182

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

Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiment orangé, turbid

Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Ensoleillé

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 :**

Waterproof pen tester

**Référence matériel d'analyse :**

7200pH/Cond/TDS/Salt/Temp

**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 :

**Remarques diverses :**

Code barre:



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

Site : UMISFX-AVAL\_AIGUES  
Date : 27/01/2021  
Heure : 10h00  
N° échant. : ND

20210127-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 : 0

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

Date du dernier prélèvement : 17/12/2020  
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : Bêcher PE  
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiments ocres  
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Ensoleillé  
pH : 8,2  
Conductivité : 590  $\mu\text{S}/\text{cm}$   
Température de l'eau : 10°C °C  
Débit : ND  $\text{m}^3/\text{h}$   
Volumes prélevés : 1 litre

**Matériel d'analyse in situ :**

Waterproof pen tester

**Référence matériel d'analyse :**

7200pH/Cond/TDS/Salt/Temp

**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 : 30/01/2021

Envoyés / Récupérés le : 28/01/2021

Réceptionnés au labo le : 30/01/2021

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

Résultats d'analyses : reçus le : 05/03/2021  
support :

**Remarques diverses :**

**Code barre:**



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

Site : UMISFX-SORTIE\_BASSIN  
Date : 27/01/2021  
Heure : 14h00  
N° échant. : ND

20210127-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220\_2001

Opérateurs : ED

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

**Système de coordonnées : WGS84**

Latitude : 44,046709 Longitude : 3,936098

Altitude : 348 m NGF

**Description :**

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Pas d'écoulement d'eau

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

Date du dernier prélèvement : ND  
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : ND  
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : ND  
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 :

**Remarques diverses :**

**Code barre:**



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

Site : UMISFX-AVAL\_HALDES  
Date : 27/01/2021  
Heure : 13h00  
N° échant. : ND

20210127-Fiches prélèvement - Eaux superficielles - A220\_2001

Opérateurs : ED

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

**Système de coordonnées : WGS84**

Latitude : 44,047228 Longitude : 3,938627

Altitude : 317 m NGF

**Description :**

Périodicité du suivi : Mensuel

Etat de l'ouvrage : Pas d'écoulement d'eau

Nature du substratum : Calcaire



**Mesures in situ :**

Date du dernier prélèvement : 44182  
Matériel utilisé (manuelle : flacon, seau - automatique) : Bêcher PE  
Observations (aspect de l'eau, indices organoleptiques) : Sédiment orangé, turbid  
Conditions météorologiques (étiage, crue, pluie) : Ensoleillé  
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 :**

Waterproof pen tester

**Référence matériel d'analyse :**

7200pH/Cond/TDS/Salt/Temp

**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 :

**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 : 27/01/2021 11h00  
 Périodicité du suivi : Mensuel

20210127-Fiches prélèvement - Eaux souterraines - A210\_2001

Opérateur : ED

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



Description de l'ouvrage :		Date de création :
A = Diamètre de l'ouvrage :		ND
B = Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure du niveau statique) et le terrain :		ND
C = Hauteur du tube plein :		ND
D = Hauteur de l'ouvrage :		ND
E = Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage :		ND
F = Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) :		ND
Vm = Volume au mètre du puits : ..... L/m		
Vp = Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) (L) :		ND
Matériau du tube et des crépines :		ND
Ouverture des crépines (mm) :		ND
Nature du massif filtrant :		ND
Transmissivité :		ND
Rabattement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : ..... m/(m3/h)		

### Instructions - Procédures de prélèvement

### Procédures réalisées - Mesures in situ :

PURGE	
<b>Matériel : nature des matériaux constitutifs :</b>	
Pompe :	ND
Tuyaux :	ND
Mesure de débit :	ND
<b>Procédure :</b>	
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	
<b>Autres consignes :</b>	

PURGE	
<b>Mesures à faire avant toute opération :</b>	
G = Niveau eau (m/repère) :	ND
H = Fond forage (m/repère) :	ND
<b>Paramètres mesurés ou observés :</b>	
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) :	
<b>Observations :</b>	
Aucune purge n'est réalisée, prélèvement effectuée à 20 m de la résurgence	
<b>Mesures avant purge :</b>	
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	
<b>Matériel : nature des matériaux constitutifs :</b>	
Echantillonneur : ..... Câble ou filin : .....	
Pompe : ..... Tuyaux : .....	
Mesure de débit : .....	
<b>Procédure :</b>	
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 : .....	
<b>Autres consignes :</b>	

PRELEVEMENTS	
Niveau de l'eau avant prélèvement :	ND
Débit du prélèvement :	ND L/min
Heure de début :	ND
Température de l'eau :	12,9°C °C
Température de l'air :	7°C °C
Conductivité :	1310 μS/cm à ..... °C
Oxygène dissous :	ND g/L - ..... % O <sub>2</sub>
pH :	7,6
Redox (mV) :	ND
Turbidité :	Claire
Couleur :	Rouille
Odeur :	NON
<b>Observations :</b>	

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

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

<b>Mesures en laboratoire :</b>		Effectuées par : Eurofins
Conservation des échantillons :	Glacière avec pains de glace	Date : 30/01/2021
Envoyés / récupérés le :	28/01/2021	
Réceptionnés au laboratoire le :	30/01/2021	Sb, Fe, Cd, Cu, As, Ni, Pb, Cr, Analyses demandées : Hg, Zn sur filtré et total, COT, Cyanures
Résultats d'analyses :	reçus le : 05/03/2021	
	support : Mail	

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

---

**ANNEXE 7 : Fiches de prélèvements SED**

---



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-SORTIE\_BASSIN  
Date : 27/01/2021  
Opérateur : ED  
Zone : SORTIE BASSIN REGULATION

20210127-Fiches prélèvement - Sédiment - A220\_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé  
Coordonnées GPS (Lambert 93)  
X 3,93610 775205,4  
Y 44,04671 6328026,7  
Z 348,00  
Echantillon moyen :  
Outil de prélèvement : Pelle à main  
Nombre de prélèvements : 2  
Mise en flacons : Flacon en verre  
Mesure de Terrain :  
Matériel : NON  
Référence matériel : ND

### Observations sur les échantillons moyens

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

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINs

le : 05/03/2021

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

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

Envoyés / Récupérés le : 28/01/2021

Réceptionnés au labo le : 30/01/2021

Résultats d'analyses : 03/02/2021

support : mail

Remarques diverses :

Localisation du prélèvement modifiée pour correspondre plus précisément à l'emplacement de la surverse du futur ouvrage de régulation des précipitations du plateau sommital. Le prélèvement à été décalé d'une cinquantaine mètres vers le Nord.



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-SOURCE\_BIJOURNET  
Date : 27/01/2021  
Opérateur : ED  
Zone : SOURCE

20210127-Fiches prélèvement - Sédiment - A220\_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé  
Coordonnées GPS (Lambert 93)  
X 3,92804 774371,9  
Y 44,04666 6327954,6  
Z 255,00  
Echantillon moyen :  
Outil de prélèvement : Pelle à main  
Nombre de prélèvements : 1  
Mise en flacons : Flacon en verre  
Mesure de Terrain :  
Matériel : NON  
Référence matériel : ND

### Observations sur les échantillons moyens

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

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINS

le : 05/03/2021

Conservation des échantillons :

Glacière avec pains de glace

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

Envoyés / Récupérés le :

28/01/2021

Réceptionnés au labo le :

30/01/2021

Résultats d'analyses :

03/02/2021

support : mail

Remarques diverses :

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



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_DIGUE  
Date : 27/01/2021  
Opérateur : ED  
Zone : PIED DE DIGUE

20210127-Fiches prélèvement - Sédiment - A220\_2001

Photos du prélèvement :



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

### Observations sur les échantillons moyens

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

**Mesures en laboratoire :**

effectuées par : EUROFINs

le : 05/03/2021

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

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

Envoyés / Récupérés le : 28/01/2021

Réceptionnés au labo le : 30/01/2021

Résultats d'analyses : 03/02/2021

support : mail

**Remarques diverses :** Assèchement du bassin aval



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_AIGUES  
Date : 27/01/2021  
Opérateur : ED  
Zone : AIGUES MORTES

20210127-Fiches prélèvement - Sédiment - A220\_2001

Photos du prélèvement :



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

### Observations sur les échantillons moyens

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

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINs

le : 05/03/2021

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

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

Envoyés / Récupérés le : 28/01/2021

Réceptionnés au labo le : 30/01/2021

Résultats d'analyses : 03/02/2021

support : mail

Remarques diverses :

Sédiments pris dans les zones "mortes" sans courant. Débit élevé par rapport aux précédentes campagnes, peu de sédiments déposés.



## Fiche de prélèvement Sédiments (A220)

Site : UMISFX-AVAL\_HALDES  
Date : 27/01/2021  
Opérateur : ED  
Zone : HALDES

20210127-Fiches prélèvement - Sédiment - A220\_2001

Photos du prélèvement :



Conditions météo : Ensoleillé  
Coordonnées GPS (Lambert 93)  
X 3,93863 775205,4  
Y 44,04723 6328026,7  
Z 317,00  
Echantillon moyen :  
Outil de prélèvement : Pelle à main  
Nombre de prélèvements : 2  
Mise en flacons : Flacon en verre  
Mesure de Terrain :  
Matériel : NON  
Référence matériel : ND

### Observations sur les échantillons moyens

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

Mesures en laboratoire :

effectuées par : EUROFINS

le : 05/03/2021

Conservation des échantillons : Glacière avec pains de glace

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

Envoyés / Récupérés le : 28/01/2021

Réceptionnés au labo le : 30/01/2021

Résultats d'analyses : 03/02/2021

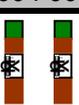
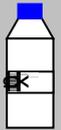
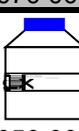
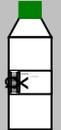
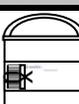
support : mail

Remarques diverses : Assèchement du cours 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

