



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

Document à accès immédiat

# Anciens sites miniers et industriels de la vallée de l'Orbiel (11) Rapport annuel de surveillance 2019 Annexes 1 à 8

Rapport final

BRGM/RP-71228-FR

Mai 2021






# Anciens sites miniers et industriels de la vallée de l'Orbiel (11) Rapport annuel de surveillance 2019 Annexes 1 à 8 Rapport final


**BRGM/RP-71228-FR**  
Mai 2021

**R. Albinet**  
Avec la collaboration de  
**A. Labastie, L. Arathoon, Y. Huron, S. Vaxélaire**

**Vérificateur :**

Nom : Ingrid Girardeau  
Fonction : Ingénieure environnement  
minier  
Date : 30/03/2021  
Signature : 

**Approbateur :**

Nom : J.L. Nedellec  
Fonction : Directeur UTAM Sud  
Date : 07/05/2021  
Signature : 

Le système de management de la qualité et de l'environnement  
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.  
Contact : [qualite@brgm.fr](mailto:qualite@brgm.fr)

**Mots-clés** : BRGM ; DPSM ; UTAM Sud ; Après-mine ; Environnement ; Mine ; Surveillance ; district aurifère ; Aude ; Artus ; Montredon ; La Caunette ; Sites périphériques ; Combe du Saut ; résidus miniers ; Orbiel ; Grésillou ; Salsigne ; Lastours ; Limousis ; Villanière ; Conques-sur-Orbiel.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Albinet R. avec la collaboration de Labastie A., Arathoon L., Huron Y. et Vaxélaire S.** (2021) – Anciens sites miniers et industriels de la vallée de l'Orbiel (11). Rapport annuel de surveillance 2019. BRGM/RP-71228-FR, 315 p., Volume Annexes 1 à 8.



## Liste des annexes

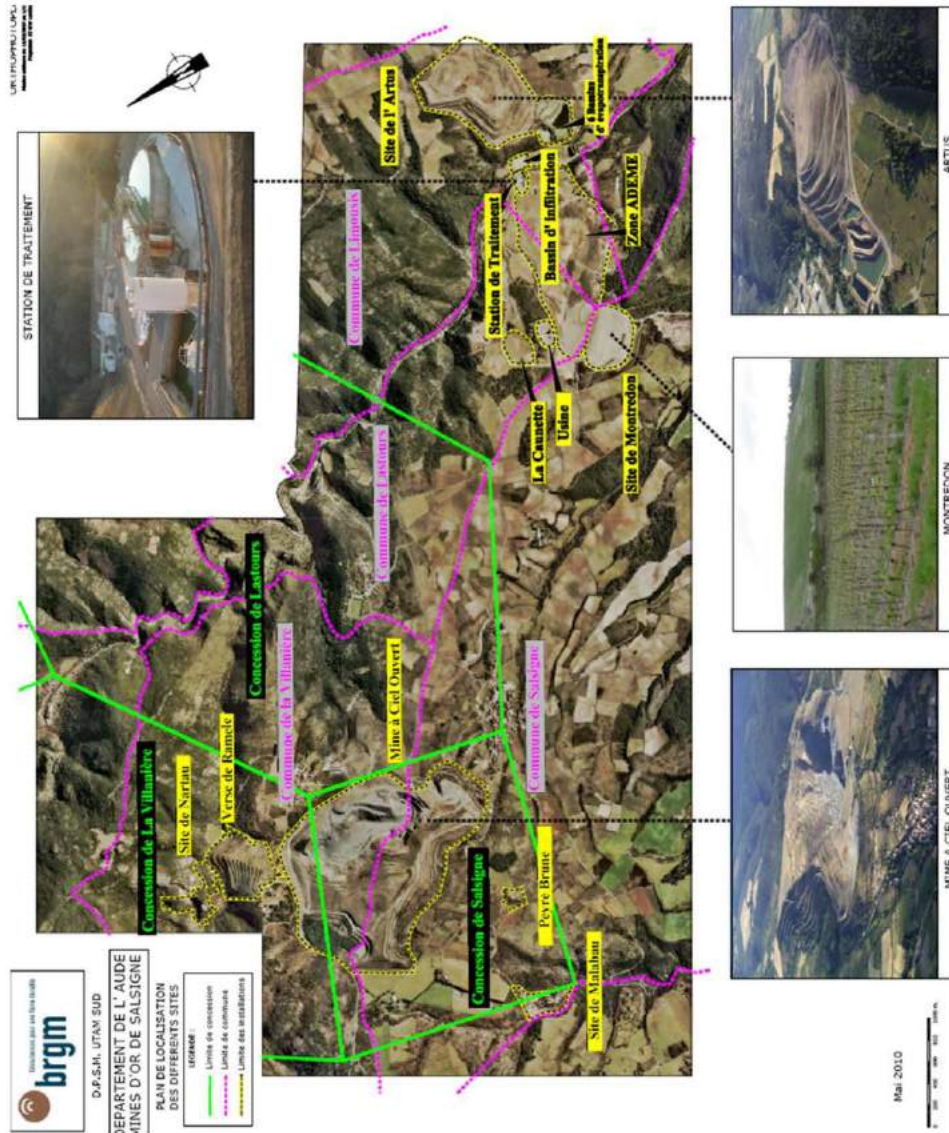
Annexe 1 : Plan de localisation des différents sites .....	7
Annexe 2 : Programme de la surveillance effectuée par le prestataire MINELIS .....	11
Annexe 3 : Surveillance et suivi des eaux de mine – Rapport annuel 2019 – DPSM-SAL-a-1912_V1.....	19
Annexe 4 : Rapport annuel 2019 Minéris : « Surveillance des stockages et sols pollués » - DPSM-SAL-b-1912_V1 - Sur clé USB .....	113
Annexe 5 : Rapport annuel 2019 Minéris : « Surveillance et suivi de la qualité des eaux du site de la Combe du Saut » - DPSM-SAL-c-1912_V1 .....	115
Annexe 6 : Rapport annuel 2019 Minéris : « Surveillance et suivi de l'émergence de la mine de la Caunette » - DPSM-SAL-d-1912_V1 .....	233
Annexe 7 : Rapport de suivi géotechnique de FONDASOL : Site d'Artus et Montredon – Rapport de synthèse annuel – année 2019 – Salsigne (11). ETH.17.0061 – pièce n°19 - Sur clé USB .....	257
Annexe 8 : Compte-rendu semestriels « district aurifère » .....	259



## **Annexe 1**

### **Plan de localisation des différents sites**





**Contexte réglementaire de la surveillance**

**Code Minier :**

- IHS (L.163-11) : Cheminée panneau Sud (MCO)
- Installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers (L.174-1 et 2)
  - Montredon :
    - Réseau de nivellement
    - Piézomètre central
    - Cellules de pression et inclinomètres
  - Artus :
    - Réseau de nivellement
    - Piézomètres Pz14 et Pz15

**Code de l'Environnement :**

- 6 dépôts de résidus : Nartau, Raméle, Malabau, Plage de la Caunette, Montredon, Artus
- 1 émergence : Emergence de La Caunette
- 31 piézomètres : Artus, Montredon, Combe du Saut, MCO, Usine de l'Artus et Champ Magné, plage de la Caunette
- 22 sites de prélèvements d'eau de surface : Artus, Combe du Saut, Montredon Nartau, Nartau, Raméle, Amont village des l'hes, Lastours
- 1 station de traitement des eaux arsénisées



## **Annexe 2**

# **Programme de la surveillance effectuée par le prestataire MINELIS**





Suivi environnemental de l'ancien site minier de Salsigne

HASUD170303

## Annexe 2- Programme technique de surveillance

 Géosciences pour une Terre durable

**Tableau de Surveillance**

Site	Nature des ouvrages	Nom des ouvrages	Mesures	Fréquence	
Montredon	Contrôle général	Bassin de Montredon	Etat de la végétalisation Etat des digues avec détection d'éventuelles ravines Etat des clôtures et de la signalisation Vérification de l'état des équipements présents sur l'ouvrage Surveillance des ouvrages hydrauliques (drains, fossé...)	Bimestrielle	
	Stabilité (+ visite géotechnique annuelle)	Inclinomètres (IC5 et IC6)	Mesures inclinométriques	Bimestrielle	
		Cellules de pression (A, E1, E2, SC01 et SC03)	Mesures de pression interstitielle		
	Eaux du bassin	Plots topographiques (n°1 à 11)	Plots topographiques (n°1 à 11)	Mesures de déplacement	Mensuelle
			Pz central	Niveau d'eau	
			Drain D1	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction	
Eaux superficielles	Drain D2	Drain D2	Oxygène dissous Arsenic dissous et total Cyanures libres et totaux Débit	Trimestrielle	
		RM1	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total		
Eaux souterraines	RM2	RM1	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total	Semestrielle	
		MS111			
		Pz5	Niveau d'eau		
		Pz6	pH		
		SPI	Température		
		SPI	Conductivité		
Eaux souterraines	SPB	SPB	Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total Cyanures libres et totaux	Semestrielle	
		Pz0			

I0402AA02

CdC

37/42

Suivi environnemental de l'ancien site minier de Salsigne	<b>HASUD170303</b>
---	--------------------

Artus	Contrôle général	Bassin de l'Artus	Etat de la végétalisation Etat des digues avec détection d'éventuelles ruines Etat des clôtures et de la signalisation Vérification de l'état des équipements présents sur l'ouvrage Surveillance des ouvrages hydrauliques (drains, fossés...)	Bimestrielle
	Stabilité (+ visite géotechnique annuelle)	Plots topographiques (PLD, PLC, PLF, PLA, AV4, AM14, AM13)	Mesures de déplacement	Semestrielle
	Impact sur le milieu (Orbiel)	Pont de Limousis Gué Lassac	Cyanures libres et totaux	Semestrielle
	Prélèvements d'eau de drainage	Drain supérieur Nord Drain supérieur Sud Drains inférieurs (penstocks) Drain central	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Température de l'eau Débit Arsenic total et dissous Cyanures libres et totaux	Mensuelle
	Prélèvements d'eau de drainage	Pz14 Pz15 SC7 L2 SEPS1 SEPS2 L5	pH température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total Cyanures libres et totaux Niveau d'eau	Trimestrielle
	Prélèvements d'eau de drainage	Bassins d'évaporation n°1 à 6	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Potentiel redox Arsenic dissous et total Cyanures libres et totaux Thiocyanates Fer dissous et total Carbone organique total Sulfates Nitrites Nitrates Carbonates Hydrogencarbonates	mensuelle

Suivi environnemental de l'ancien site minier de Salsigne	<b>HASUD170303</b>
---	--------------------

Usine Artus et Champ magné	Contrôle général	Usine et Champ magné	Etat de la végétalisation Etat des digues avec détection d'éventuelles ravines Etat des clôtures et de la signalisation Vérification de l'état des équipements présents sur l'ouvrage Surveillance des ouvrages hydrauliques (drains, fossé...)	Trimestrielle
	Eaux souterraines	Pz8	Niveau d'eau	Trimestrielle
		BP11	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total Cyanures libres et totaux	
		source arsine	pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total Débit	mensuelle
Plages de la Cau nette	Contrôle général	Plages de la Cau nette	Etat de la végétation Etat des clôtures et de la signalisation Surveillance des ouvrages hydrauliques (drains, fossé...)	Trimestrielle
	Eaux souterraines	Pz7	Niveau d'eau pH Température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total Cyanures libres et totaux	

Suivi environnemental de l'ancien site minier de Salsigne	<b>HASUD170303</b>
---	--------------------

Eaux de Mine et cours d'eau avoisinants	Eaux de Mine	Cheminée Panneau sud	pH température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous MES Arsenic dissous et total Sulfates Fer total Niveau d'eau	Mensuelle	
	Grésillou	Mine 1	pH Conductivité Température Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous MES Arsenic dissous et total Sulfates Fer total	Mensuelle	
		Mine 1,5			
		Mine 2			
Orbiel	Lastours 0	Débit pour Mine 1,5, Mine 2, Lastours 0, Conques	Arsenic dissous et total Sulfates Fer total	Mensuelle	
	Lastours 1				
	Lastours 2				
	Pont Limousis				
	Gué Lassac				
	Conques				
	Vic La Vernède				
Sédiments	Lastours 1		Arsenic Cadmium Chrome Cuivre Mercure Nickel Plomb Zinc Aluminium	annuelle	
					Pont Limousis
					Vic La Vernède
					Conques sur Orbiel
Emergence de la Caunette	Emergence de la caunette	Eau	Débit pH température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total MES Sulfates Fer	Trimestrielle	

Suivi environnemental de l'ancien site minier de Salsigne	<b>HASUD170303</b>
---	--------------------

Combe du Saut	Contrôle général	La Combe du Saut	Etat de la végétalisation Etat des clôtures et de la signalisation Vérification de l'état des équipements présents sur l'ouvrage Surveillance des ouvrages hydrauliques (drains, fossé...)	Trimestrielle
	Eaux souterraines	AD16 AD7 AD9 AD10 AD12 Pz B1 Pz B2 Pz B3	pH température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total	bimestrielle
	Eaux drainées	B1 B2 Drain nord alvéole  Drain sud alvéole	Débit pH température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total	Trimestrielle
	Mare B2	Mare B2	Niveau d'eau pH température Conductivité Potentiel d'oxydo-réduction Oxygène dissous Arsenic dissous et total	Trimestrielle



## **Annexe 3**

### **Surveillance et suivi des eaux de mine – Rapport annuel 2019 – DPSM-SAL-a-1912\_V1**







## Site Minier de Salsigne

MINELIS

DPSM-SAL-a-1912

Version 1

## Surveillance et suivi des eaux de mine Rapport annuel 2019

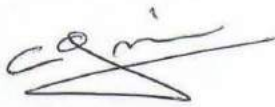

Version	Date	Corrections et modification
1	05/03/2020	Première version publiée

**MINELIS SAS** au capital de 30 000 Euros – Responsable légal : N.SAUZAY  
APE : 7112B - TVA : FR81 435 308 184  
Siège social : 8 rue Paulin Talabot – 31100 TOULOUSE - Tél : 05 61 16 54 71  
Fax : 01 73 64 69 87 – Email : [contact@minelis.com](mailto:contact@minelis.com)

<p><b>Site Minier de Salsigne</b>                  Surveillance et suivi des eaux de mine                  Rapport annuel 2019</p>
--

<p><b>Auteurs :</b> MINELIS                  Christophe GROSSIN</p>	<p><b>Code du document :</b> DPSM-SAL-a-1912  <b>Numéro de version :</b> 1  <b>Date :</b> 05/03/2020</p>
---	--

<p><b>Identification du client :</b>                  BRGM – DPSM UTAM SUD                  Quartier la Plaine                  Puits Yvon MORANDAT                  13120 GARDANNE</p> <p><b>Représentant :</b>                  Aurélie LABASTIE, Chef de Projet Surveillance et Travaux</p>	<p><b>Référence du contrat :</b> HASUD 170303</p> <p><b>Responsable du projet :</b> MINELIS                  Nicolas SAUZAY, Superviseur                  Christophe GROSSIN, Chef de projet</p>
--	--

<b>CONTROLE INTERNE</b>		
<p><b>Responsable du document :</b>                  MINELIS</p>	<p><b>Nom et fonction :</b>                  Christophe GROSSIN,                  Ingénieur Environnement</p>	<p><b>Date et signature :</b> 05/03/20  </p>
<p><b>Relecture :</b>                  MINELIS</p>	<p><b>Nom et fonction :</b>                  Jacquie GROSSIN                  Assistante administrative</p>	<p><b>Date et signature :</b> 05/03/20  </p>



## **PREAMBULE**

---

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.



pour



3

## SOMMAIRE

<b>Résumé non technique</b> .....	<b>7</b>
<b>Résumé technique</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Eaux minières</b> .....	<b>10</b>
1.1 Niveau d'eau dans la mine souterraine.....	10
1.2 Qualité de l'eau de la mine.....	16
<b>2 Eaux du milieu naturel</b> .....	<b>21</b>
2.1 Présentation des points de prélèvements.....	23
2.1.1 Surveillance sur le Grésillou.....	23
2.1.2 Surveillance sur l'Orbiel.....	26
2.2 Méthodologie de prélèvement.....	36
2.2.1 Matériel et méthode de prélèvement.....	36
2.2.2 Flaconnage.....	36
2.2.3 Stockage des échantillons et transport.....	36
2.3 Incertitudes de mesures.....	37
2.4 Analyses sur le Grésillou.....	38
2.4.1 Mine 1.....	38
2.4.2 Mine 1.5.....	41
2.4.3 Mine 2.....	43
2.5 Analyses sur l'Orbiel.....	48
2.5.1 Lastours 0.....	48
2.5.2 Lastours 1.....	49
2.5.3 Lastours 2.....	50
2.5.4 Pont de Limousis.....	51
2.5.5 Gué Lassic.....	52
2.5.6 Vic la Vernède.....	53
2.5.7 Conques.....	54
2.5.8 Villalier.....	55
2.5.9 Trèbes.....	56
2.5.1 Ru Sec.....	60
2.6 Commentaires sur les différents résultats d'analyses.....	61
2.7 Commentaires en fonction du référentiel utilisé.....	62
2.7.1 Système d'évaluation qualité de l'eau (SEQ-Eau).....	62
2.7.2 Normes de qualités environnementales (NQE).....	64
<b>3 Synthèse par rapport aux années précédentes</b> .....	<b>66</b>
3.1 Résultats pour le Grésillou.....	66
3.2 Résultats pour l'Orbiel.....	69
<b>4 Conclusion</b> .....	<b>79</b>
<b>5 Annexe : fiches de prélèvements mine souterraine</b> .....	<b>80</b>



pour



4

**TABLE DES ILLUSTRATIONS**

Figure 1 : Schéma de principe .....	10
Figure 2 : Carte de localisation du site minier de Salsigne (extrait IGN 2345E) .....	11
Figure 3 : Evolution du niveau de l'eau dans la mine souterraine sur les années 2013 à 2019 .....	12
Figure 4 : Mesures du niveau d'eau au Panneau Sud à l'aide des sondes DIVER .....	13
Figure 5 : Evolution du niveau d'eau de la mine et pluviométrie .....	15
Figure 6 : Teneurs en arsenic et niveau de l'eau dans la mine entre 2012 et 2019 .....	17
Figure 7 : Teneurs en arsenic et niveau de l'eau dans la mine depuis 2006 .....	18
Figure 8 : Teneurs moyennes annuelles en arsenic total et dissous de 2006 à 2019 .....	18
Figure 9 : Teneurs en sulfates et niveau de l'eau dans la mine .....	19
Figure 10 : Teneurs en sulfates en fonction du niveau d'eau dans la mine .....	20
Figure 11 : Schématisation de la situation de la mine vis-à-vis des exutoires potentiels (Source Ecole des Mines de Paris) .....	21
Figure 12 : Réseau hydrographique autour du site de Salsigne (source ICF environnement) .....	22
Figure 13 : Teneur en arsenic total dans le Grésillou en 2019 .....	45
Figure 14 : Teneur en arsenic dissous dans le Grésillou en 2019 .....	45
Figure 15 : Evolution de l'arsenic particulaire dans le Grésillou aux points Mine 1.5 et Mine 2 .....	47
Figure 16 : Arsenic dissous dans l'Orbiel des Ilhes jusqu'à Trèbes .....	57
Figure 17 : Sulfates dans l'Orbiel des Ilhes jusqu'à Trèbes .....	57
Figure 18 : Teneurs en arsenic dissous entre le pont de Limousis et Trèbes et la pluviométrie .....	58
Figure 19 : Concentrations en arsenic total et débit dans le Grésillou .....	67
Figure 20 : Concentrations en arsenic dissous et débit dans le Grésillou .....	67
Figure 21 : Pluviométrie et flux en arsenic total dans le Grésillou .....	68
Figure 22 : Pluviométrie et flux en arsenic dissous dans le Grésillou .....	68
Figure 23 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au point Lastours 0 .....	70
Figure 24 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au point Lastours 0 .....	70
Figure 25 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au point Lastours 1 .....	71
Figure 26 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au point Lastours 1 .....	71
Figure 27 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au point Lastours 2 .....	72
Figure 28 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au point Lastours 2 .....	72
Figure 29 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au pont de Limousis .....	73
Figure 30 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au pont de Limousis .....	73
Figure 31 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au gué Lassac .....	74
Figure 32 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au gué Lassac .....	74
Figure 33 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Vic la Vernède .....	75
Figure 34 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Vic la Vernède .....	75
Figure 35 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Conques .....	76
Figure 36 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Conques .....	76
Figure 37 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Villalier .....	77
Figure 38 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Villalier .....	77
Figure 39 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Trèbes .....	78
Figure 40 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Trèbes .....	78



Tableau 1: Pluviométrie mensuelle depuis 1 an et moyenne sur 10 ans .....	14
Tableau 2 : Analyses de l'eau de la mine pour l'année 2019.....	16
Tableau 3 : Fiche prélèvement Mine 1 .....	23
Tableau 4 : Fiche prélèvement Mine 1.5 .....	24
Tableau 5 : Fiche prélèvement Mine 2 .....	25
Tableau 6 : Fiche prélèvement Lastours 0.....	26
Tableau 7 : Fiche prélèvement Lastours 1.....	27
Tableau 8 : Fiche prélèvement Lastours 2.....	28
Tableau 9 : Fiche prélèvement Pont Limousis .....	29
Tableau 10 : Fiche prélèvement Gué Lassac.....	30
Tableau 11 : Fiche prélèvement Vic la Vernède .....	31
Tableau 12 : Fiche prélèvement Conques .....	32
Tableau 13 : Fiche prélèvement Villalier .....	33
Tableau 14 : Fiche prélèvement Trèbes .....	34
Tableau 15 : Fiche prélèvement Ru Sec.....	35
Tableau 15 : Analyses sur le Grésillou en amont des travaux miniers .....	38
Tableau 16 : Analyses sur le Grésillou en aval de Nartau.....	41
Tableau 17 : Analyses sur le Grésillou en aval des travaux miniers .....	43
Tableau 18 : Moyennes annuelles 2015 à 2019 en arsenic dissous sur le Grésillou .....	46
Tableau 19 : Moyenne annuelle 2010 à 2019 du pourcentage en arsenic particulaire aux points Mine 1,5 et Mine 2 et pluviométrie .....	47
Tableau 20 : Analyses sur l'Orbiel en amont du village des Ilhes .....	48
Tableau 21 : Analyses sur l'Orbiel en amont du village de Lastours.....	49
Tableau 22 : Analyses sur l'Orbiel en aval du village de Lastours.....	50
Tableau 23 : Analyses sur l'Orbiel au pont de Limousis .....	51
Tableau 24 : Analyses sur l'Orbiel au Gué Lassac .....	52
Tableau 25 : Analyses sur l'Orbiel à Vic la Vernède.....	53
Tableau 26 : Analyses sur l'Orbiel à Conques/Orbiel (à la pharmacie) .....	54
Tableau 27 : Analyses sur l'Orbiel à Villalier.....	55
Tableau 28 : Analyses sur l'Orbiel à Trèbes .....	56
Tableau 29 : Arsenic total et dissous dans l'Orbiel de l'amont vers l'aval .....	58
Tableau 30 : Moyennes annuelles 2016 à 2019 en arsenic dissous sur l'Orbiel .....	59
Tableau 28 : Analyses sur le Ru Sec à Conques .....	60
Tableau 31 : Classes d'aptitude de l'eau pour l'usage irrigation .....	63
Tableau 32 : Grille d'évaluation pour usage de l'eau pour l'irrigation .....	63
Tableau 33 : Teneurs moyennes en arsenic dissous dans l'Orbiel .....	64



pour



## Résumé non technique

Le BRGM DPSM UTAM-SUD a mandaté MINELIS pour surveiller la qualité des eaux de mine et ses impacts sur les superficiels tels que le Grésillou et l'Orbiel.

Le niveau de l'eau de la mine de Salsigne a fortement diminué en relation avec une pluviométrie sur 2019 relativement modérée avec 682,5 mm contre 761,5 mm en moyenne sur les 10 dernières années.

Le niveau bas de la mine observé en octobre 2019 est quasiment identique à celui observé en décembre 2017 à +255,51m NGF, soit près de 23 mètres en dessous du niveau le plus haut atteint après les très fortes pluies d'octobre 2018.

Les qualités des eaux, aussi bien du Grésillou que de l'Orbiel, sont conformes à celles déjà observées les années précédentes.

Le site de la Combe du Saut continue à impacter la qualité de l'Orbiel surtout en période d'étiage comme en août 2019 où la teneur en arsenic dissous augmente très nettement au niveau du gué Lassac avec 120 µg/L, et dépasse donc la valeur seuil de 100µg/L du SEQ-Eau irrigation.

Les impacts du Grésillou et de l'émergence de la Caunette sur la qualité de l'Orbiel restent cependant modérés dans l'ensemble pour 2019.



pour



7

## Résumé technique

Synthèse	
Client	BRGM DPSM UTAM-SUD
Site	SALSIGNE
Contexte de l'étude	Surveillance et suivi de la qualité des eaux de mine pour l'année 2019
Prestation élémentaire A220 –Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
Eaux superficielles - Résultats analytiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le Grésillou reste toujours moins impacté par la verse de Nartau que par les verses de Ramèle : l'arsenic dissous passe en moyenne d'une teneur de 0,007 mg/L en amont de Nartau (MINE 1) à une teneur de 0,043 mg/L en aval des verses de Nartau (MINE 1.5), puis à une teneur de 0,399 mg/L en aval des verses de Ramèle (MINE 2). L'augmentation est surtout visible en période d'étiage comme en juin 2019.</li> <li>- Malgré cela, l'impact du Grésillou sur l'Orbiel est faible car l'arsenic dissous en amont et en aval du village de Lastours (Lastours 1 et Lastours 2) augmente modérément de 6 µg/L à 10 µg/L.</li> <li>- La qualité de l'Orbiel n'est pas ou peu influencée ni par l'impact du réservoir minier, ni par l'émergence de la mine de la Caunette. La teneur en arsenic dissous sur l'année 2019 se situe en moyenne à 0,016 mg/L jusqu'au Pont de Limousis.</li> <li>- La qualité de l'Orbiel se détériore en aval du site de la Combe du Saut où la teneur en arsenic dissous augmente à 0,047 mg/L. Cette teneur évolue ensuite que très peu jusqu'au village de Conques sur Orbiel avec une même teneur en As dissous de 0,037 mg/L après la confluence du Béal du Moulin et du Ru Sec, puis à 0,040 mg/L à Trèbes.</li> <li>- Les teneurs en arsenic dans l'Orbiel sont globalement identiques à celles observées les années précédentes.</li> <li>- Le Ru Sec a été analysé de juin à octobre et montrent des teneurs en arsenic sensiblement plus élevées dans le Ru Sec que dans l'Orbiel. La teneur en sulfates est également assez élevée avec 103,5 mg/L en moyenne par rapport aux valeurs constatées dans l'Orbiel à conques à 55 mg/L. Néanmoins l'impact du Ru Sec sur l'Orbiel reste faible car les teneurs en arsenic dissous dans l'Orbiel entre les points de Vic la Vernède et de Conques restent identiques à 37 µg/L.</li> </ul>
Prestation élémentaire A210 –Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
Eaux souterraines - Résultats analytiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mine Fond : Les teneurs en arsenic total et dissous diminuent légèrement en 2019 par rapport à 2018 avec en moyenne 0,076 mg/L en As total et 0,062 mg/L en As dissous. Le niveau de la mine poursuit ses cycles de remplissage/vidange avec un niveau bas comparable à celui de 2018.</li> </ul>
Conclusion et préconisations	
Eaux superficielles	L'augmentation de la teneur en arsenic dans l'Orbiel est particulièrement visible en période d'étiage entre août et octobre. Néanmoins, en 2019, les valeurs en arsenic constatées dans l'Orbiel sont dans la moyenne des teneurs observées depuis 2014. De même pour le Grésillou où l'impact de la verse Ramel est bien plus marqué que celle de la verse Nartau.
Eaux souterraines	Les évolutions semblent suivre celles déjà observées les années précédentes : à savoir une concentration en arsenic dans le réservoir minier stable ou en légère baisse. Il n'y a pas de phénomènes d'acidification des eaux de la mine.



## INTRODUCTION

Depuis le 1<sup>er</sup> Juillet 2006, le BRGM, et plus particulièrement le Département Prévention et Sécurité Minière (DPSM), a en charge la surveillance de l'ancien site minier de Salsigne. Le BRGM a mandaté le bureau d'études MINELIS pour effectuer cette surveillance.

Il est à noter que la surveillance a été réalisée par contrat par MINELIS jusqu'en décembre 2016, et n'a été renouvelée qu'en juin 2017. La surveillance entre janvier et mai 2017 a été réalisée directement par le BRGM et dont les résultats nous ont été transmis.

Ce rapport rassemble les résultats du suivi environnemental pour la partie minière effectué pour l'année 2019.

La surveillance consiste à contrôler les points suivants :

- ✓ Niveau d'eau de la nappe minière à la cheminée du Panneau Sud ;
- ✓ Qualité des eaux minières ;
- ✓ Qualité des eaux dans le Grésillou ;
- ✓ Qualité des eaux dans l'Orbiel ;

Les résultats des analyses réalisées par le laboratoire EUROFINIS de Saverne sur l'ensemble des prélèvements effectués dans le cadre de cette surveillance sont rassemblés dans un document annexe (hors analyses transmises par le BRGM).

## 1 Eaux minières

### 1.1 Niveau d'eau dans la mine souterraine

Le niveau d'eau du réservoir minier est mesuré à la cheminée technique du Panneau Sud. Celle-ci est accessible à partir de la maison d'habitation à proximité.

Deux tuyaux traversent le bouchon de béton mis en place lors de la fermeture des ouvrages miniers en 2004 (cf. **Photo 1**). La **Figure 1** montre la coupe schématique de la cheminée au Panneau Sud avec la communication des niveaux 10 et 12 à +154 m et +79 m NGF.

#### Coordonnées Lambert 93 :

X = 647 768,687  
Y = 6 248 461,514  
Z = 344,988 m NGF



Photo 1 : Tuyaux au Panneau Sud

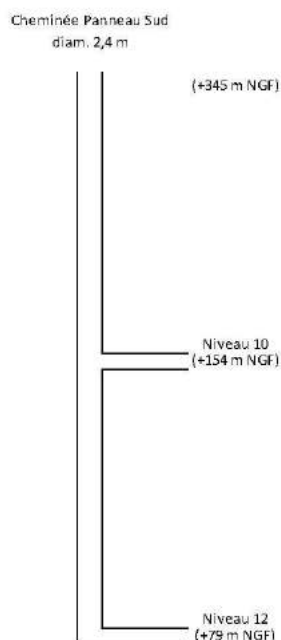


Figure 1 : Schéma de principe

Le niveau d'eau est mesuré et l'eau analysée mensuellement depuis février 2005 à la cheminée du Panneau Sud. Le niveau de la nappe souterraine fluctue suivant les apports et les vidanges vers le milieu naturel.

Depuis fin février 2012, afin de connaître plus finement les fluctuations du niveau d'eau et de modéliser les cycles de remplissage/vidange, la mesure du niveau d'eau est réalisée en continu à l'aide de sondes de niveau type DIVER. Des mesures sont effectuées toutes les 12 heures.

Concernant les apports en eau, en plus de la pluviométrie s'infiltrant dans les sols, le réservoir minier est alimenté par diverses zones d'infiltration identifiées sur le Grésillou et sur l'Orbiel (cf. **Figure 2**).

En ce qui concerne la vidange, depuis octobre 2007, un exutoire supposé de la mine a été mis en évidence vers l'Orbiel vers la cote +215 m NGF (cf. **Figure 2**). Cet exutoire n'est visible qu'en période d'étiage lorsque le niveau de l'Orbiel est relativement bas.

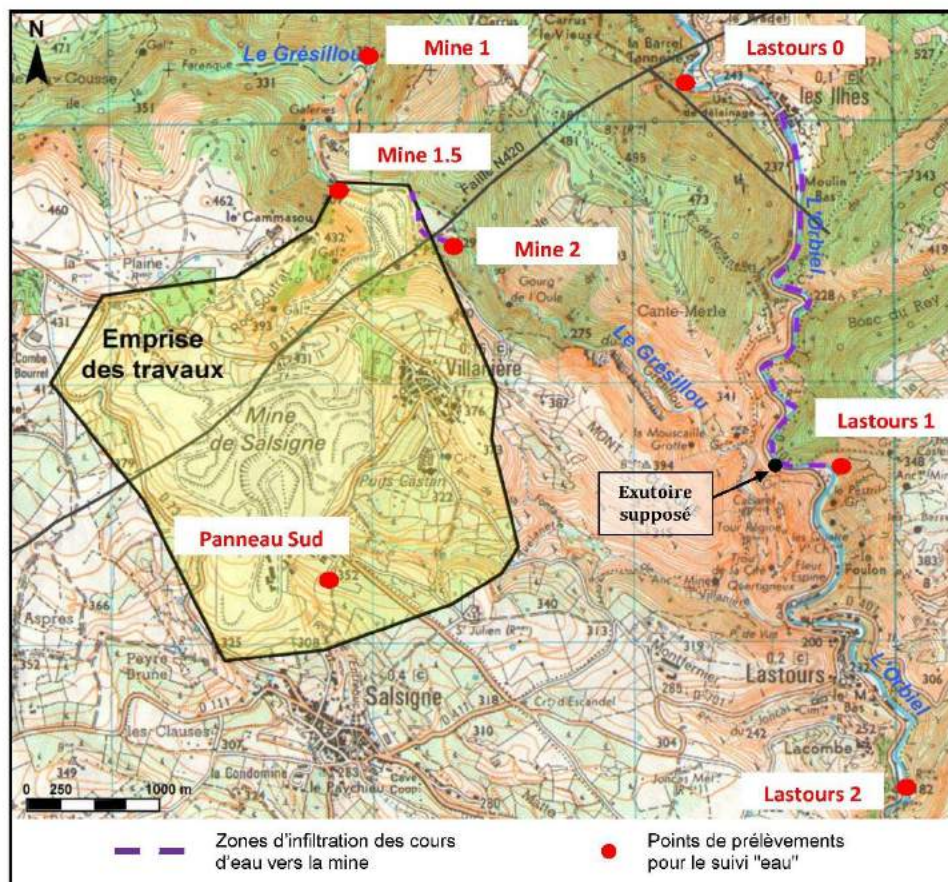


Figure 2 : Carte de localisation du site minier de Salsigne (extrait IGN 2345E)

La **Figure 3** page suivante montre l'évolution du niveau d'eau, par mesures ponctuelles, depuis 2013 jusqu'en décembre 2019, ainsi que la pluviométrie associée.



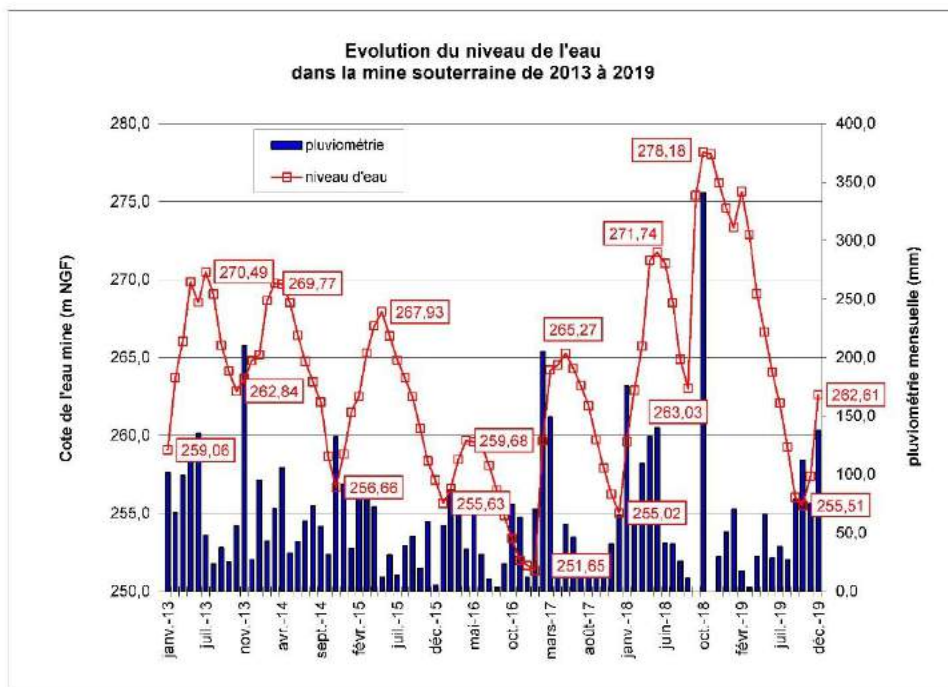


Figure 3 : Evolution du niveau de l'eau dans la mine souterraine sur les années 2013 à 2019

Le cycle de remplissage/vidange est bien défini : avec un niveau maximum vers mai et minimum vers novembre. En 2019, le niveau a bien baissé après être considérablement monté suites aux pluies diluviennes survenues en octobre 2018. Le niveau bas observé en octobre 2019 est quasiment identique à celui observé en décembre 2017 à +255,51m NGF, soit près de 23 mètres en dessous du niveau le plus haut atteint en octobre 2018.

Pour suivre le niveau d'eau en continu, des sondes DIVER ont été installées en 2012. Les sondes DIVER se composent d'un capteur de pression conçu pour mesurer la pression d'eau, d'un capteur de température et d'une mémoire pour le stockage des mesures.

Une sonde DIVER est immergée dans l'eau et mesure la pression de l'eau selon la colonne d'eau au-dessus du capteur.

Une sonde BARO-DIVER est également installée dans le même endroit mais cette fois ci hors d'eau afin de mesurer les variations de la pression atmosphérique. La compensation barométrique avec la pression atmosphérique est ensuite réalisée pour chaque mesure.

Les sondes DIVER sont relevées tous les 6 mois et les niveaux observés sont comparés avec les niveaux manuels.

Le graphe de la **Figure 4** rassemble la charge hydraulique compensée pour chaque mesure réalisée depuis l'installation des DIVER en février 2012, ainsi que les mesures manuelles effectuées chaque mois.

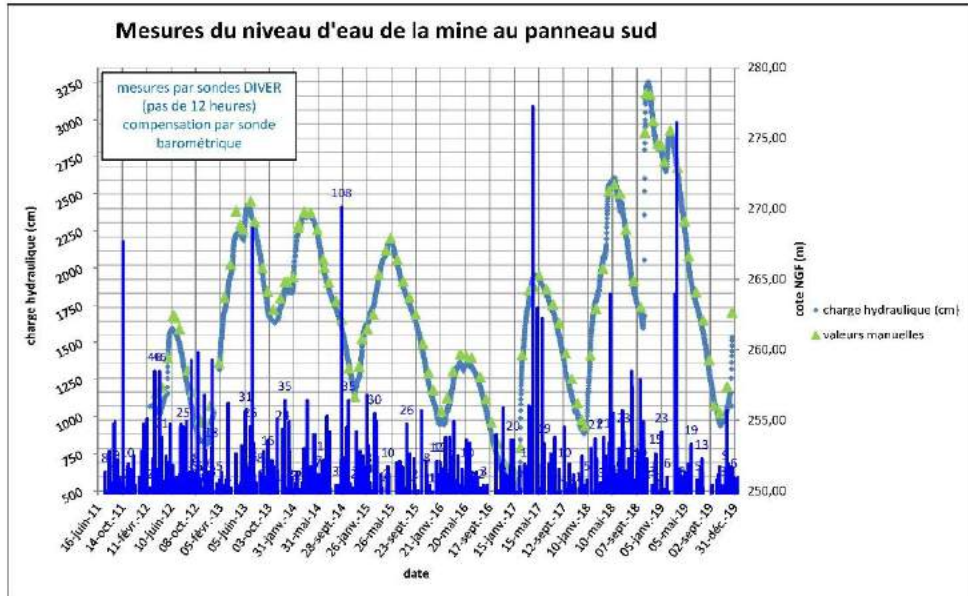


Figure 4 : Mesures du niveau d'eau au Panneau Sud à l'aide des sondes DIVER

Le cumul de la pluie en 2019 est relativement moyen (682,5mm) en déficit de 10,3% par rapport à la moyenne des 10 dernières années (cf. **Tableau 1**).

Sur la base des données des années 2011 (230 mm de pluie du 15 au 17 mars 2011 et 14 m d'augmentation du niveau d'eau) et 2018 (322,5 mm du 8 au 16 octobre 2018 et 15 m d'augmentation du niveau d'eau), et sous réserve que les vides miniers soient uniformément répartis en fonction de la cote, un orage cévenol de l'ordre de celui de novembre 1999 (620 mm à Lézignan en 48 heures) **conduirait à une montée d'eau de l'ordre de 40 m**. On approcherait alors fortement du niveau du fond de la carrière à +310 m, et on pourrait craindre éventuellement des sorties d'eau parasites à Salsigne. On conserve toutefois une marge avant le débordement avec l'exutoire à +319 m NGF dans la verse Ramèle.

Le **Tableau 1** présente la pluviométrie mensuelle<sup>1</sup> sur les 12 derniers mois, ainsi que les précipitations moyennes enregistrées sur les 10 dernières années.

Mois	Précipitations (mm)	Précipitations moyennes (10 dernières années) (mm)	Ecart / moyenne (10 dernières années) (%)
Janvier19	70,0	89,1	-21,4
Février	17,0	73,2	-76,8
Mars	3,0	95,5	-96,9
Avril	30,0	78,9	-62,0
Mai	66,0	71,3	-7,4
Juin	28,5	41,6	-31,4
Juillet	38,0	26,9	+41,5
Août	27,0	33,4	-19,2
Septembre	78,5	35,2	+123,3
Octobre	112,0	88,8	+26,2
Novembre	75,0	85,7	-12,5
Décembre	137,5	41,9	+228,2
<b>TOTAL</b>	<b>682,5</b>	<b>761,2</b>	<b>-10,3</b>

Tableau 1: Pluviométrie mensuelle depuis 1 an et moyenne sur 10 ans

Par rapport à la moyenne des précipitations depuis 10 ans, la pluviométrie de 2019 présente un déficit de -10,3%.

On remarquera surtout que le déficit est surtout important sur le 1<sup>er</sup> semestre 2019 avec 214,5 mm contre 449,6mm en moyenne sur les 10 dernières années ; alors que le 2<sup>ème</sup> semestre est largement excédentaire avec 468,0mm contre 311,6mm sur les 10 dernières années. On notera surtout un mois de décembre extrêmement pluvieux.

La **Figure 5** montre l'influence de la pluviométrie sur le niveau de l'eau de la mine depuis maintenant 13 ans, et surtout depuis la stabilisation de la remontée de la nappe au printemps 2005.

On remarque que les cycles successifs de noyage/dénoyage de la mine sont bien établis ; toutefois la tendance générale est à la hausse du niveau d'eau moyen depuis 2005. Il faut par prudence continuer à surveiller les cycles afin de s'assurer qu'aucun bouchage excessif ne perturbe la vidange du réservoir minier.

<sup>1</sup> La pluviométrie est relevée sur le site de l'usine de traitement à la Combe du Saut ; elle nous était communiquée par l'agent de VEOLIA jusqu'en décembre 2018. Elle est ensuite transmise par Mr MONTANE à partir du 01/01/19.



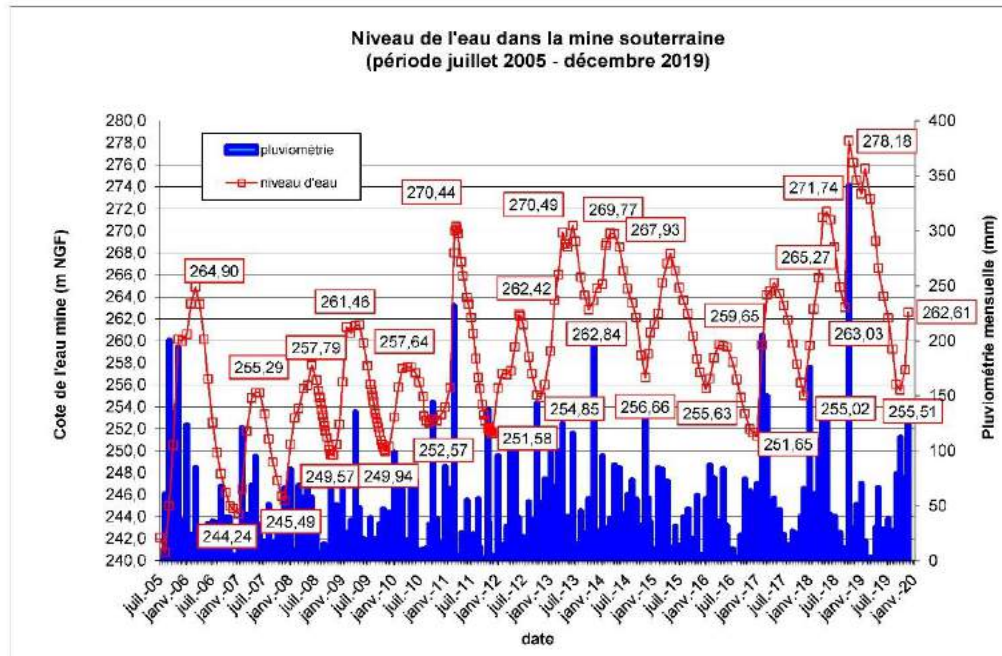


Figure 5 : Evolution du niveau d'eau de la mine et pluviométrie

En 2019, la vidange du réservoir minier s'est poursuivie jusqu'en octobre 2019 jusqu'à la cote +255,51m NGF avant de repartir à la hausse suites aux pluies d'automne. En décembre 2019, le niveau était à 262,61 mNGF et était en phase ascendante.

## 1.2 Qualité de l'eau de la mine

Le prélèvement d'eau est effectué sur l'un des tuyaux de la cheminée technique au Panneau Sud. Le prélèvement est effectué à l'aide d'une pompe ; celle-ci est mise en marche environ 30 min avant de réaliser le prélèvement afin d'avoir un renouvellement de l'eau suffisant dans la tuyauterie.

Le **Tableau 2** ci-après rassemble l'ensemble des résultats obtenus pour l'analyse de l'eau de la mine pour l'année 2019. La filtration à 0,45 µm pour l'analyse de l'arsenic dissous est réalisée sur site ainsi que les mesures de pH, de conductivité, d'oxydoréduction ( $E_h$ ), de température, d'oxygène dissous et des matières en suspension. Les fiches de prélèvements sont rassemblées en annexe.

Date	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	$E_h$ <sup>2</sup> (mV)	T (°C)	O2 dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Niveau m NGF
21/01/19	0,074	0,070	<2,0	703	7,60	+297	13,1	7,9	446	0,02	+273,35
19/02/19	0,063	0,058	<2,0	865	7,74	+361	14,5	8,3	476	0,04	+275,63
26/03/19	0,065	0,052	<2,0	785	7,77	+340	15,5	7,6	475	0,03	+272,90
30/04/19	0,084	0,065	<2,0	733	7,65	+338	14,9	8,7	480	0,02	+269,10
20/05/19	0,071	0,060	<2,0	833	7,36	+356	14,6	8,0	485	0,02	+266,63
27/06/19	0,080	0,054	<2,0	801	7,77	+282	17,9	7,5	399	0,02	+264,05
29/07/19	0,077	0,054	<2,0	695	7,82	+326	16,9	7,2	386	0,02	+262,07
27/08/19*	0,158*	0,116*	6,4	940	7,97	+256	16,7	7,0	377	0,36	+259,26
23/09/19	0,069	0,059	2,2	766	7,54	+326	22,0	7,8	355	<0,01	+256,02
21/10/19	0,060	0,059	<2,0	592	7,62	+280	13,5	8,1	386	0,02	+255,51
25/11/19	0,052	0,050	3,2	599	7,59	+326	14,7	8,4	382	0,27	+257,37
17/12/19	0,053	0,051	4,2	689	7,76	+318	13,7	8,2	400	0,03	+262,61
Moy. Annuelle <sup>3</sup>	0,076	0,062	2,0	750	7,68	+317	15,7	7,9	421	0,07	
Max.	0,158	0,116	6,4	940	7,97	+361	22,0	8,7	485	0,36	
Min.	0,052	0,050	<2,0	592	7,36	+256	13,1	7,0	355	<0,01	

**Tableau 2 : Analyses de l'eau de la mine pour l'année 2019**

\*le prélèvement d'août a été réalisé manuellement au bailer, et non avec la pompe qui était HS, il est possible que lors de la remontée du bailer celui-ci est pu entrainer des particules le long de la tuyauterie pouvant expliquer la forte teneur en arsenic observée.

<sup>2</sup> Le potentiel d'oxydoréduction ( $E_h$ ) est corrigé par rapport à l'électrode standard à hydrogène  $E_h = E_{\text{calculé}} - 0,059 \times \text{pH} + E_{\text{ref}}$ . La valeur  $E_{\text{ref}}$  est elle-même corrigée par la température à l'aide de l'équation suivante  $E_{\text{ref}} = -0,0015 \times T - 0,64 \times T + 224,03$ .

<sup>3</sup> Comme précisé par l'arrêté du 25 janvier 2010 (modifié le 8 juillet 2010) sur les critères d'évaluation écologique et chimique des eaux de surface, « lorsque pour un prélèvement, la concentration mesurée est inférieure à la limite de quantification, cette limite de quantification divisée par deux est utilisée dans le calcul de la moyenne ». Ceci est valable pour toutes les moyennes annuelles calculées dans les tableaux d'analyse de ce document.



Comme les années précédentes, les teneurs en arsenic total restent proches de celles en arsenic dissous au cours de l'année 2019 (cf. **Figure 6**).

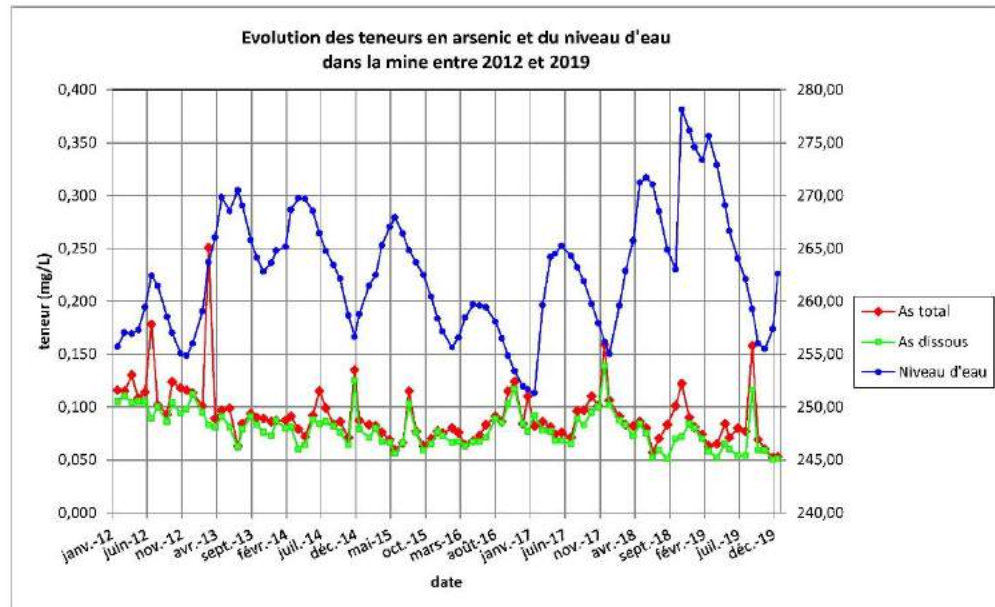


Figure 6 : Teneurs en arsenic et niveau de l'eau dans la mine entre 2012 et 2019

Les teneurs en arsenic (total et dissous) ont largement diminué depuis 2006 et se stabilisent maintenant en dessous de 0,100 mg/L depuis 2013 à quelques exceptions près (cf. **Figure 7** et **Figure 8**).

On ne note pas de phénomène d'acidification : le pH reste neutre ou légèrement basique. Les successions des cycles de « remplissage/vidange » du réservoir minier semblent ne pas entraîner de solubilisation de l'arsenic.

Il faut toutefois noter que les prélèvements sont faits dans la tranche supérieure de la nappe minière, la pompe est positionnée à la cote +245 m NGF, et dans une cheminée et que de ce fait ils ne sont probablement pas complètement représentatifs de l'ensemble de l'eau contenue dans le réservoir minier, en particulier de l'eau qui s'écoule sans doute vers l'Orbiel à la cote +215 m NGF, par l'intermédiaire du niveau -64.

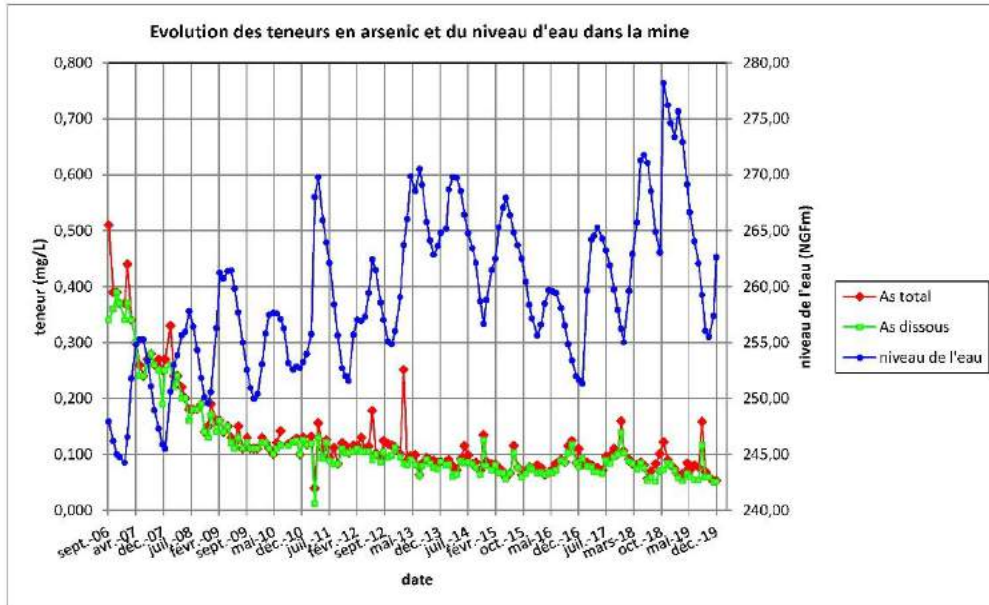


Figure 7 : Teneurs en arsenic et niveau de l'eau dans la mine depuis 2006

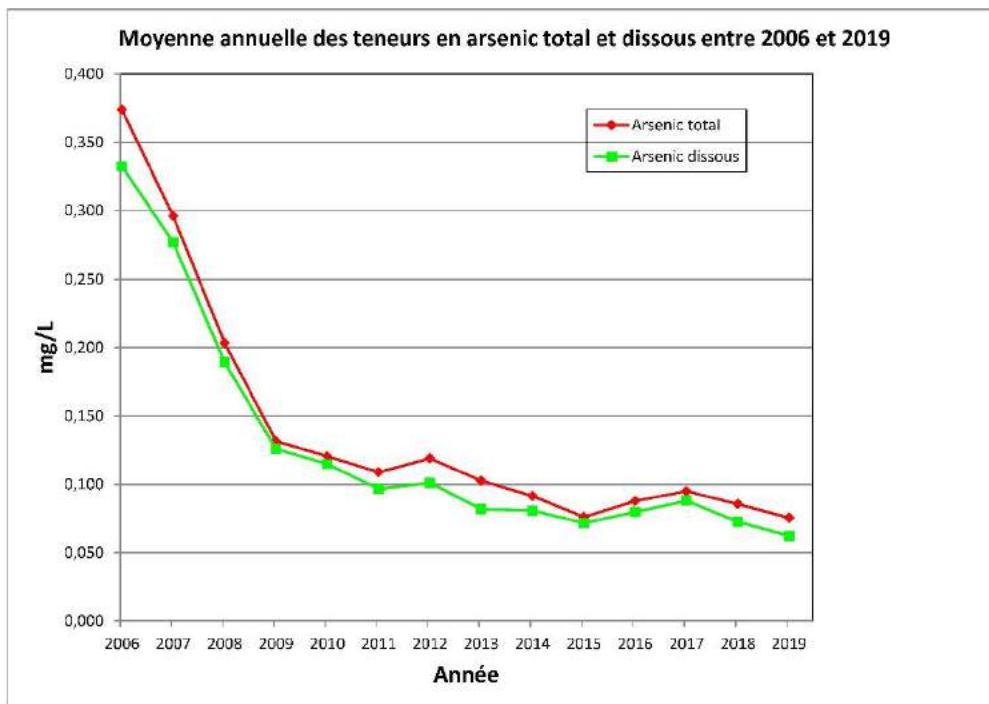


Figure 8 : Teneurs moyennes annuelles en arsenic total et dissous de 2006 à 2019

En revanche, les teneurs en sulfates suivent les cycles de remplissage et de vidange du réservoir minier (cf. **Figure 9**).

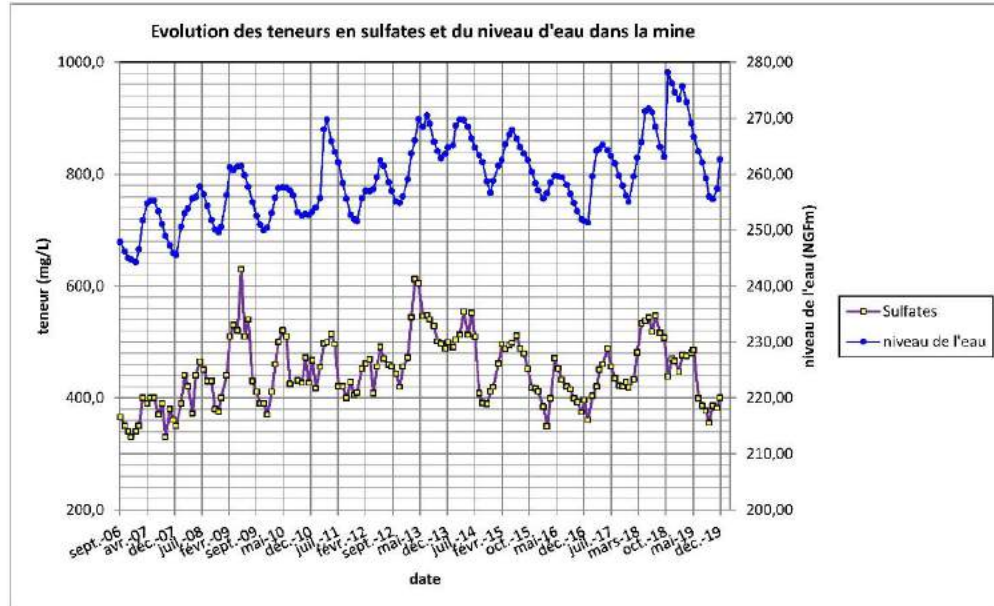


Figure 9 : Teneurs en sulfates et niveau de l'eau dans la mine

Il semblerait qu'il existe bien une relation directe entre le niveau de l'eau de la mine et les teneurs en sulfates. La courbe page suivante reporte les teneurs en sulfates observées en fonction du niveau de l'eau.

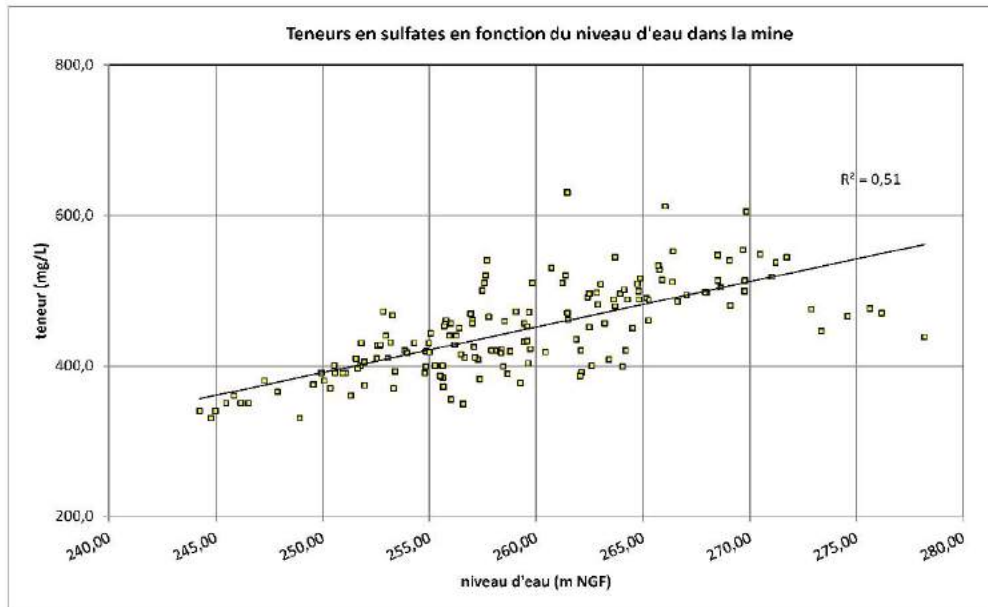


Figure 10 : Teneurs en sulfates en fonction du niveau d'eau dans la mine

Une droite de corrélation avec un coefficient de 0,51 est obtenue, indiquant une corrélation moyenne, mais la tendance est assez nette. Toutefois on note une divergence pour les niveaux les plus élevés (cas d'octobre 2018) probablement par effet de dilution.

Le niveau de l'eau augmentant, des niveaux non encore noyés (ou ponctuellement noyés) se retrouvent sous eau, entraînant ainsi un lessivage et une libération des sulfates (issus de l'oxydation de la pyrite ou de l'arsénopyrite). Ce phénomène est d'autant plus observé que le prélèvement est fait sur la tranche supérieure.

## 2 Eaux du milieu naturel

Afin de déceler d'éventuelles pertes des eaux minières dans le Grésillou et/ou dans l'Orbiel, des prélèvements sont réalisés aux points suivants (cf. **Figure 2**) :

- ❖ Dans le Grésillou :
  - Mine 1* : en amont du site minier, en particulier en amont de la verse de Nartau,
  - Mine 1.5* : en aval de la verse de Nartau et en amont de la verse de Ramèle,
  - Mine 2* : en aval du site minier, en aval des verses de Nartau et de Ramèle.
- ❖ Dans l'Orbiel :
  - Lastours 0* : en amont du village des Ilhes,
  - Lastours 1* : en amont du Grésillou (avant le village de Lastours),
  - Lastours 2* : en aval du Grésillou (à la sortie du village de Lastours),
  - Pont de Limousis* : en aval de l'émergence de la mine de la Caunette,
  - Gué Lassac* : en aval du site de Lacombe du saut,
  - Vic la Vernède* : en aval du Béal du moulin et en amont du Ru sec,
  - Conques* : en aval de tous les sites miniers.

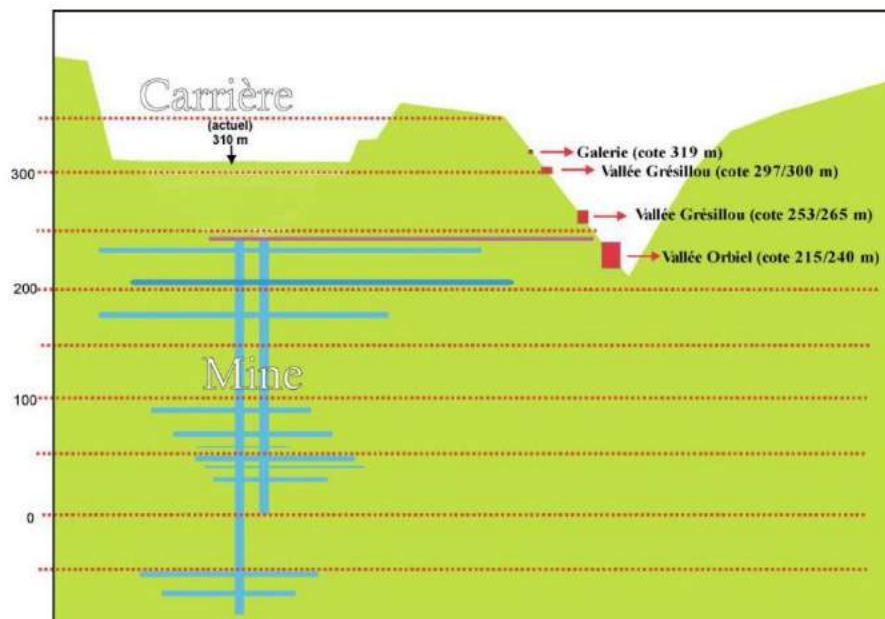


Figure 11 : Schématisation de la situation de la mine vis-à-vis des exutoires potentiels (Source Ecole des Mines de Paris)





## 2.1 Présentation des points de prélèvements

Les fiches descriptives de ces prélèvements sont données sous la forme de tableaux regroupant une photo, la localisation et une carte de situation géographique.

### 2.1.1 Surveillance sur le Grésillou

#### 2.1.1.1 Surveillance en amont de la verse Nartau

<p><b>Grésillou en amont de la verse de Nartau : MINE 1</b></p>	
<p>Le prélèvement « MINE 1 » est effectué dans le ruisseau du Grésillou à environ 200 mètres en amont de la verse de Nartau. Ce point sert de référence pour la qualité du Grésillou en amont du site de Nartau.</p>	
<p>Coordonnées Lambert 93 :</p> <p>X = 647 945,548 Y = 6 250 671,847</p>	
 <p>Point de prélèvement – Mine 1</p>	

Tableau 3 : Fiche prélèvement Mine 1

2.1.1.2 Surveillance aval de la Verse de Nartau et amont de la verse Ramèle

<p><b>Grésillou aval de la verse de Nartau et amont de la verse de Ramèle : MINE 1.5</b></p> <p>Le prélèvement « MINE 1.5 » est effectué dans le ruisseau du Grésillou en aval de la verse de Nartau et à environ 50 mètres en amont de la verse de Ramele. Il est situé non loin de vestiges de l'ancien captage du Grésillou, et à environ 150 mètres du début du lit bétonné du Grésillou.</p> <p>Coordonnées Lambert 93 :</p> <p>X = 647 792,679 Y = 6 250 191,647</p>	
 <p>Point de prélèvement – Mine 1.5</p>	
 <p>Vestiges du captage du Grésillou après les inondations (pile passerelle)</p>	

Tableau 4 : Fiche prélèvement Mine 1.5



2.1.1.3 Surveillance aval de la verse Ramèle



<p><b>Grésillou aval de la verse Ramèle : MINE 2</b></p> <p>Le prélèvement « MINE 2 » est effectué dans le ruisseau du Grésillou en aval de la verse de Ramèle à la fin du lit bétonné du Grésillou.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 648181,505 Y = 6249982,604</p>	
 <p>Point de prélèvement – Mine 2</p>	 <p>Grésillou après les inondations (béton arraché) – Mine 2</p>

Tableau 5 : Fiche prélèvement Mine 2

## 2.1.2 Surveillance sur l'Orbiel

### 2.1.2.1 Surveillance en amont du site minier

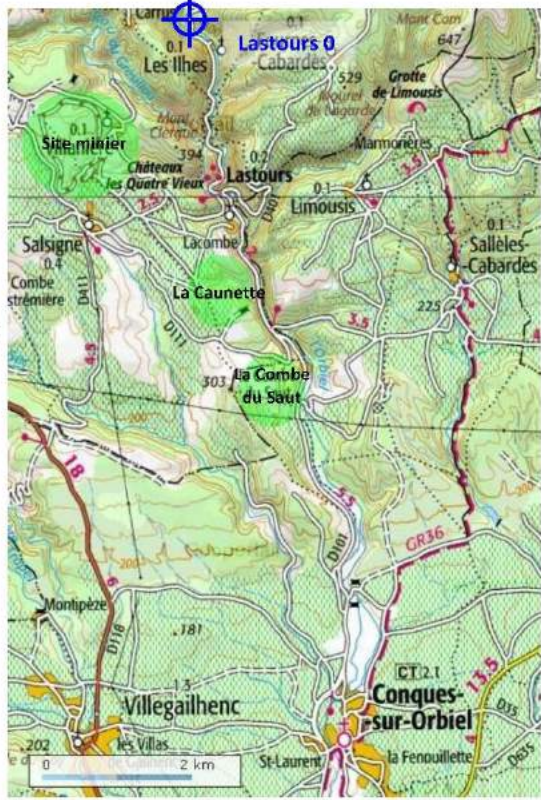

Orbiel Amont : Lastours 0	
<p>Le prélèvement « Lastours 0 » effectué dans la rivière Orbiel en amont de toute influence minière, et en particulier en amont de la faille 420N visible très nettement au bord de l'Orbiel (cf. photo ci-dessous).</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 649177,708 Y = 6250610,558</p>	
	
<p>Point de prélèvement (faille 420N) – Lastours 0</p>	

Tableau 6 : Fiche prélèvement Lastours 0



2.1.2.2 Surveillance en amont du Grésillou




Orbiel amont Grésillou : Lastours 1	
<p>Le prélèvement « Lastours 1 » est effectué dans la rivière au niveau de l'aire de retournement des cars. Ce point est situé en amont de la confluence avec le Grésillou, mais à une centaine de mètres en aval de la résurgence localisée dans l'Orbiel en 2007.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 649725,109 Y = 6249061,622</p>	
 <p>Point de prélèvement – Lastours 1</p>	
 <p>Aire de retournement des cars</p>	

Tableau 7 : Fiche prélèvement Lastours 1

2.1.2.3 Surveillance en aval du Grésillou

<p><b>Orbiel aval Grésillou : Lastours 2</b></p> <p>Le prélèvement « Lastours 2 » effectué dans la rivière en aval du village de Lastours en aval de la confluence avec le Grésillou. Il se situe en bordure de la route D101.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 650147,459 Y = 6247490,763</p>	
 <p>Point de prélèvement – Lastours 2</p>  <p>Bordure de route D101</p>	

Tableau 8 : Fiche prélèvement Lastours 2



2.1.2.4 Surveillance en aval de l'émergence de la Caunette

<p><b>Orbiel aval émergence la Caunette : Pont de Limousis</b></p>	
<p>Le prélèvement « Orbiel amont » effectué dans la rivière au Pont de Limousis est représentatif des eaux superficielles de l'Orbiel en amont du site de La Combe du Saut.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 650345,636 Y = 6246703,946</p>	
<p>Point de prélèvement – Pont Limousis</p>	

Tableau 9 : Fiche prélèvement Pont Limousis

2.1.2.5 Surveillance en aval du site de La Combe du Saut

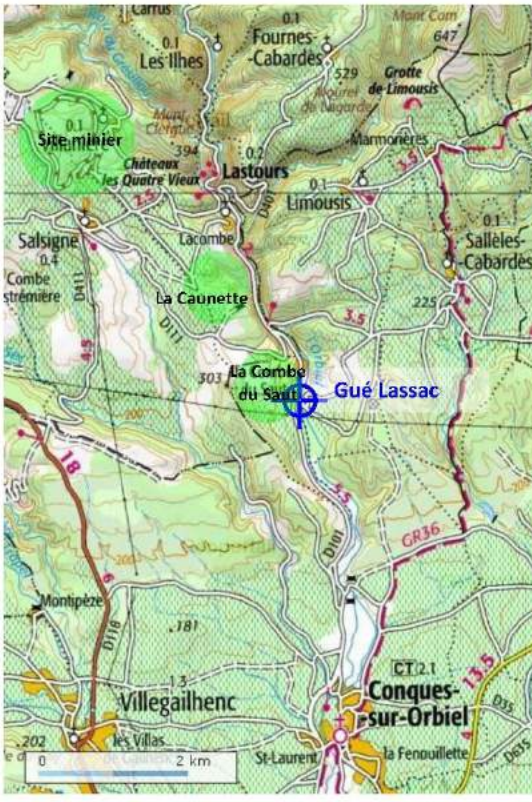

<p><b>Orbiel aval site de La Combe du saut : Gué Lassac</b></p> <p>Le prélèvement « Orbiel aval » effectué dans la rivière au niveau du Gué Lassac est représentatif des eaux superficielles dans l'Orbiel en aval du site de La combe du Saut. On considérera que le débit de l'Orbiel est identique à celui du point amont relevé à la station de Lastours.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 650796,752 Y = 6245704,233</p>	
 <p>Point de prélèvement – Gué Lassac</p>	

Tableau 10 : Fiche prélèvement Gué Lassac



2.1.2.6 Surveillance en aval du site minier



Orbiel aval site minier : Vic la Vernède	
<p>Ce prélèvement est rajouté depuis le début de l'année 2014. Le prélèvement « Vic la Vernède » effectué dans la rivière au niveau du gué au lieu-dit « La Vernède ». Ce point est représentatif des eaux superficielles dans l'Orbiel en aval du site minier, mais en amont de la confluence avec le Ru sec qui peut subir l'influence des sites de Malabau, Peyrebrune, Montredon.</p> <p>On notera que ce point est également situé en aval du verrou entre l'Orbiel et sa nappe alluviale et en aval de la confluence entre l'Orbiel et le béal du Sindilla.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 651414,53 Y = 6243186,04</p>	
 <p>Point de prélèvement – Vic la Vernède</p>	

Tableau 11 : Fiche prélèvement Vic la Vernède

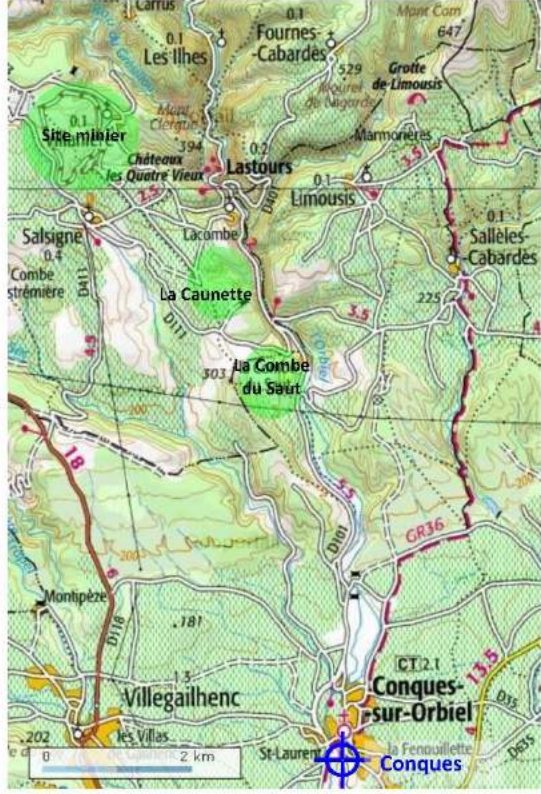

Orbiel aval site minier : Conques	
<p>Le prélèvement « Conques » effectué dans la rivière au niveau du village de Conques/Orbiel à proximité de la pharmacie. Ce point est représentatif des eaux superficielles dans l'Orbiel en aval de tous les sites miniers comprenant la mine de Salsigne, Malabau, Peyrebrune, Nartau... Il se situe notamment après la confluence du ru sec.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 651180,020 Y = 6241024,071</p>	
 <p>Point de prélèvement – Conques</p>	

Tableau 12 : Fiche prélèvement Conques





<p><b>Orbiel aval lointain site minier : Villalier</b></p> <p>Le prélèvement « Villalier » effectué dans la rivière au niveau du village de Villalier à proximité du boulodrome. Ce point est représentatif des eaux superficielles dans l'Orbiel en aval lointain de tous les sites miniers.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 625163,950 Y = 6239664,170</p>	
 <p>Point de prélèvement – Villalier</p>	

Tableau 13 : Fiche prélèvement Villalier

<p><b>Orbiel aval lointain site minier avant confluence avec l'Aude : Trèbes</b></p>	
<p>Le prélèvement « Trèbes » effectué dans la rivière au niveau du pont aqueduc de l'Orbiel. Ce point est représentatif des eaux superficielles dans l'Orbiel en aval lointain de tous les sites miniers et avant la confluence de l'Orbiel avec l'Aude.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 654425,030 Y = 6235132,210</p>	
<p>Point de prélèvement – Trèbes</p>	

Tableau 14 : Fiche prélèvement Trèbes

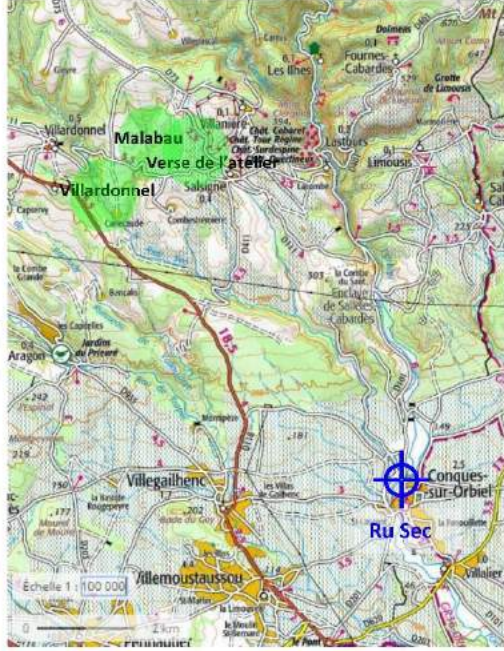

<p><b>Ru Sec avant la confluence avec l'Orbiel à Conques</b></p>	
<p>Le prélèvement « Ru Sec » est réalisé dans la rivière juste avant la confluence avec l'Orbiel. Ce point est représentatif des eaux superficielles en aval des sites miniers de Villardonnelle, Malabau, et de la Verse de l'atelier via le Gourg Peyris avant la confluence avec l'Orbiel. Les prélèvements n'ont été réalisés que de juin à octobre 2019.</p> <p><u>Coordonnées Lambert 93 :</u></p> <p>X = 651176,50 Y = 6241856,40</p>	
 <p>Point de prélèvement – Ru Sec</p>	

Tableau 15 : Fiche prélèvement Ru Sec



## 2.2 Méthodologie de prélèvement

L'échantillonnage est primordial car il conditionne la pertinence de l'analyse. Il doit être de qualité mais également représentatif de ce que l'on veut analyser. Les prélèvements réalisés par MINELIS respectent la norme NF EN ISO 5667 pour les méthodes d'échantillonnage, ainsi que le guide édité par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne de Novembre 2006 pour les prélèvements d'échantillons en rivière.

Les paragraphes suivants décrivent brièvement l'appareillage et la méthodologie utilisés dans le cadre des **prélèvements des eaux de surface**.

### 2.2.1 Matériel et méthode de prélèvement

Les échantillons d'eau doivent être prélevés dans des récipients propres, rincés plusieurs fois avec l'eau à analyser, puis fermés hermétiquement sans laisser de bulle d'air dans le flacon.

Les prélèvements doivent être effectués en évitant au maximum les effets de bords (oxygenation trop près de la surface, mise en suspension des matières solides trop près du fond, eau stagnante trop près des rives, ...). Le débit de la rivière ou du cours d'eau étant faible, on utilisera un bécier en plastique qui permet de prendre l'eau sans les sédiments qui peuvent être accumulés au fond du cours d'eau. La filtration à 0,45 µm pour l'analyse de l'arsenic dissous est réalisée sur site ainsi que les mesures d'oxydoréduction (ORP), de température, d'oxygène dissous et des matières en suspension.

Nous utilisons un bécier en plastique d'une capacité de 1,5 litre.

### 2.2.2 Flaconnage

Les flacons à usage unique sont fournis par le laboratoire qui effectue les analyses. La qualité et la propreté des flacons sont ainsi garanties. Ces flacons sont préparés par le laboratoire et contiennent un peu d'acide nitrique pour éviter la précipitation des métaux, et notamment de l'arsenic. On transfèrera l'eau prélevée dans ces flacons sur le site même.

### 2.2.3 Stockage des échantillons et transport

Sitôt après la mise en flacon et l'étiquetage effectués, l'échantillon est placé dans une mallette de transport qui permet de le maintenir au frais et qui le préserve de la lumière, des poussières et des salissures. Ainsi au cours du transport, la température de l'échantillon ne dépasse jamais celle du milieu d'où il provient. Le transport de l'échantillon au laboratoire se fait dans les plus brefs délais, si possible dans les 24 heures. Au laboratoire, les échantillons sont conservés au réfrigérateur entre 3°C et 5°C, ce qui permet de bloquer l'évolution des réactions chimiques.

### 2.3 Incertitudes de mesures

Les incertitudes de mesures à prendre en considération sont fortement dépendantes des erreurs apportées par :

- La représentativité des échantillons lors d'un prélèvement ponctuel,
- La détermination du débit des ruisseaux pour la mesure des flux,
- L'appareillage d'analyse,
- Les limites analytiques des métaux considérés.

Les normes utilisées, les limites quantitatives et incertitudes d'analyses sont rassemblées dans le tableau suivant :

ANALYSES	NORMES et METHODES	LIMITES QUANTITATIVES	INCERTITUDES ANALYTIQUES
<b>Paramètres physico-chimiques généraux</b>			
Matières en suspension	Gravimétrie - NF EN 872 (T 90-105-1) - filtres Millipore AP40 - NF EN 872	2 mg/L	15%
<b>Paramètres métaux et assimilés</b>			
Arsenic total	Dosage par ICP/AES NF EN ISO 11885	5 µg/L	45%
Arsenic dissous	Dosage par ICP/AES NF EN ISO 11885	5 µg/L	45%
Sulfates	Spectrométrie visible (spectrophotomètre automatisé) - Méthode interne MO/ENV/IP/32 version 3 selon NF T 90-040	5 mg/L	15%
Cyanures totaux	EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Flux Continu - NF EN ISO 14403	10 µg/L	40%
Cyanures libres	EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Flux Continu - NF EN ISO 14403	10 µg/L	40%
Fe	Dosage par ICP/AES NF EN ISO 11885	10 µg/L	20%
<b>Paramètres physico-chimiques généraux et mesures physiques</b>			
pH	NF T 90-008	0,1 unité	0,2 unité
Conductivité à 25°C	NF EN 27888 ISO 7888	1 µS/cm	2 µS/cm
ORP*	Sonde multi-paramètre	0 mV	1 mV
Température	Sonde multi-paramètre	-5 °C	0,2 °C
Oxygène dissous	Sonde multi-paramètre	0,0 mg/L	0,1 mg/L
Débit	Courantomètre mécanique	10 cm/s	10%

\* Le potentiel d'oxydoréduction (ORP) est corrigé par rapport à l'électrode standard à hydrogène  $E_h = E_{ORP} + E_{ref}$   
La valeur  $E_{ref}$  est elle-même corrigée par la température à l'aide de l'équation suivante  $E_{ref} = -0,0015 \times T^2 - 0,64 \times T + 224,03$ .

## 2.4 Analyses sur le Grésillou

Les tableaux suivants rassemblent les analyses effectuées sur le ruisseau du Grésillou pour l'année 2019 sur les différents points de mesures de l'amont vers l'aval. A noter que pour l'ensemble des prélèvements effectués sur le Grésillou aux points MINE 1, 1,5 et 2, la filtration à 0,45 µm pour l'analyse de l'arsenic dissous est réalisée sur site ainsi que les mesures de pH, de conductivité, d'oxydoréduction (E<sub>h</sub>), de température, d'oxygène dissous et des matières en suspension.

### 2.4.1 Mine 1

Le prélèvement Mine 1 est la référence de la qualité du Grésillou en amont de toute influence minière.

MINE 1	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,011	0,010	3,6	122	8,54	+291	6,2	10,1	9,3	<0,01	1,05
19/02/19	0,009	0,008	2,8	111	8,06	+272	8,1	9,8	10,6	<0,01	0,65
26/03/19	0,005	<0,005	2,4	130	7,89	+325	9,0	10,0	13,5	<0,01	0,55
30/04/19	0,155**	0,006	2,8	144	8,04	+323	10,1	9,1	15,0	<0,01	0,15
20/05/19	0,010	0,008	2,0	147	7,79	+335	11,9	8,6	14,0	<0,01	0,08
27/06/19	0,010	0,005	<2,0	158	7,88	+328	17,4	7,1	13,9	<0,01	0,005
29/07/19	Grésillou à sec										
27/08/19											
23/09/19											
21/10/19											
25/11/19											
17/12/19	0,008	0,007	8,0	107	8,15	+322	11,5	8,7	9,8	0,02	1,65
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,027	0,007	3,5	129	8,07	+312	10,4	9,1	12,3	<0,01	0,60
Maxi	0,155	0,010	8,0	158	8,54	+335	17,4	10,1	15,0	0,02	1,65
Mini	0,005	<0,005	<2,0	107	7,79	+272	6,2	7,1	9,3	<0,01	0,005

Tableau 16 : Analyses sur le Grésillou en amont des travaux miniers

\*Le débit est relevé au point Mine 1.5 mais est considéré comme identique au point MINE 1.

\*\*Valeur anormalement élevée, problème analytique ?



Hormis la valeur anormalement élevée pour l'arsenic total lors du prélèvement d'avril, le ruisseau du Grésillou en amont des verses de Nartau et de Ramèle ne présente pas de teneurs en arsenic très élevées mais seulement des traces, du même niveau que le fond géochimique régional. L'arsenic est, à ce point, principalement sous la forme dissoute. En moyenne la teneur en arsenic dissous est de 7 µg/L pour 2019.

Avec les intempéries d'octobre 2018, les gabions mis en place en pied de versé ont été endommagés en particulier en sortie de virage. Des travaux d'entretien ont eu lieu en septembre/octobre 2019 : avec confortement des gabions en sortie de virage, rechargement des cages de gabions détériorées, enlèvement d'une partie de produits ayant glissés de la versé, et enfin mise en place de panneaux.



**Photo 2 : Protection en enrochement en sortie de virage (18/10/19)**



**Photo 3 : Rechargement des cages en gabions détériorées (18/10/19)**



**Photo 4 : Glissement localisé des produits de la versé avant enlèvement (27/06/19)**



**Photo 5 : Produits glissés de la versé évacués (18/10/19)**



Photo 6 : Panneau mis en place en pied de versé  
(12/11/19)



Photo 7 : Vue d'ensemble de la protection du pied de versé (12/11/19)



### 2.4.2 Mine 1.5

Le prélèvement Mine 1.5 est situé en aval de la verse de Nartau, mais en amont de celle de Ramèle.

MINE 1.5	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µS/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,028	0,018	4,0	131	8,57	+278	6,3	9,9	11,0	0,01	1,05
19/02/19	0,018	0,016	2,6	114	8,06	+278	8,2	10,0	12,5	0,01	0,65
26/03/19	0,030	0,029	2,4	137	7,83	+327	9,4	10,0	19,3	0,04	0,55
30/04/19	0,125	0,051	2,8	147	7,94	+326	12,2	7,9	22,0	<0,01	0,15
20/05/19	0,060	0,052	2,2	152	7,66	+341	12,8	7,5	21,3	0,01	0,08
27/06/19	0,151	0,137	2,6	170	7,66	+333	18,6	7,2	24,1	0,15	0,005
29/07/19	Grésillou à sec										
27/08/19											
23/09/19											
21/10/19											
25/11/19	0,027	0,027	6,0	115	8,16	+299	9,3	9,0	15,0	<0,01	0,70
17/12/19	0,015	0,011	8,2	109	8,12	+323	11,6	8,7	11,4	0,02	1,65
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,057	0,043	3,9	134	8,00	+313	11,1	8,8	17,1	0,03	0,60
Maxi	0,151	0,137	8,2	170	8,57	+341	18,6	10,0	24,1	0,15	1,65
Mini	0,015	0,011	2,2	109	7,66	+278	6,3	7,2	11,0	<0,01	0,005

Tableau 17 : Analyses sur le Grésillou en aval de Nartau

Au passage de la verse de Nartau, la teneur en arsenic dissous du Grésillou, qui était en moyenne à 0,007 mg/L en amont, augmente à 0,057 mg/L en aval. L'augmentation est d'autant plus marquée en période d'étiage comme en juin où l'arsenic dissous augmente à 0,137 mg/L. En revanche en période de hautes eaux, comme en janvier ou décembre 2019, la teneur en arsenic est plus faible par effet de dilution. L'arsenic se trouve en majorité sous sa forme dissoute.

Le débit du Grésillou à ce point est relevé au courantomètre.

Au point MINE 1.5, l'ancienne passerelle servant au captage de l'eau du Grésillou a été détruite. Un peu plus en aval, la plateforme Marty a également été emportée en partie. Néanmoins les enrochements bétonnés mis en place en aval ont tenus. Les produits les plus arséniés qui ont été stockés le long du talus, en dehors du niveau de crue, sont toujours en place. Des travaux de réparation de ces désordres au niveau de la plateforme Marty ont été réalisés en octobre 2019 : compléments d'enrochements et reconstitution de la couverture de la plateforme.



**Photo 8 : Plateforme Marty en partie emportée  
(27/06/19)**



**Photo 9 : Produits de la plateforme Marty à nus  
(27/06/19)**



**Photo 10 : Remise en place d'une couverture de la  
plateforme Marty (24/10/19)**



**Photo 11 : Mise en place d'enrochements le long du  
Grésillou (24/10/19)**

### 2.4.3 Mine 2

Le prélèvement Mine 2 est situé en aval de la verse de Ramèle et à la fin du lit bétonné du Grésillou.

MINE 2	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µS/cm)	pH	E <sub>s</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,218	0,151	4,2	159	8,65	+260	6,4	10,2	12,1	0,01	1,05
19/02/19	0,253	0,253	2,8	124	8,08	+252	8,6	10,2	14,3	0,06	0,65
26/03/19	0,539	0,539	2,6	138	7,87	+319	10,9	10,1	22,4	0,01	0,55
30/04/19	0,648	0,640	3,0	162	7,92	+318	11,1	9,6	25,3	0,01	0,15
20/05/19	0,608	0,568	2,4	174	7,76	+332	12,9	9,2	27,2	0,02	0,08
27/06/19	0,957	0,829	2,8	190	7,92	+325	18,5	8,3	24,6	0,02	0,005
29/07/19	Grésillou à sec										
27/08/19											
23/09/19											
21/10/19											
25/11/19	0,151	0,147	6,8	120	8,19	+291	9,4	9,1	17,0	<0,01	0,70
17/12/19	0,082	0,068	8,0	112	8,14	+323	11,6	8,7	11,9	0,02	1,65
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,432	0,399	4,1	147	8,07	+302	11,2	9,4	19,4	0,02	0,60
Maxi	0,957	0,829	8,0	190	8,65	+332	18,5	10,2	27,2	0,06	1,65
Mini	0,082	0,068	2,4	112	7,76	+252	6,4	8,3	11,9	<0,01	0,005

Tableau 18 : Analyses sur le Grésillou en aval des travaux miniers

Le lessivage des verses de Ramèle et des terrains sur lesquels elles sont déposées contribue à augmenter les teneurs en arsenic dans le Grésillou. Celles-ci peuvent être localement assez élevées comme en juin en période d'étiage. Aucun floc ou dépôt n'a été observé dans le Grésillou à ce point.

L'arsenic se retrouve principalement sous sa forme dissoute.

Le débit du Grésillou à ce point est relevé au courantomètre à la sortie immédiate de la tuyauterie béton, ou 10 mètres en aval lorsque celui-ci passe à la fois dans la buse et au-dessus du lit bétonné. Le débit est donc proche entre les points amont et aval du lit bétonné du Grésillou (aux erreurs de mesures près). On notera que le gué qui avait été fortement touché par les inondations de 2018 avec arrachement d'une grande partie du béton, a été refait en 2019 par la mairie de Villanière.





Photo 12 : Gué du Grésillou endommagé (26/11/18)



Photo 13 : Gué du Grésillou refait (18/09/19)

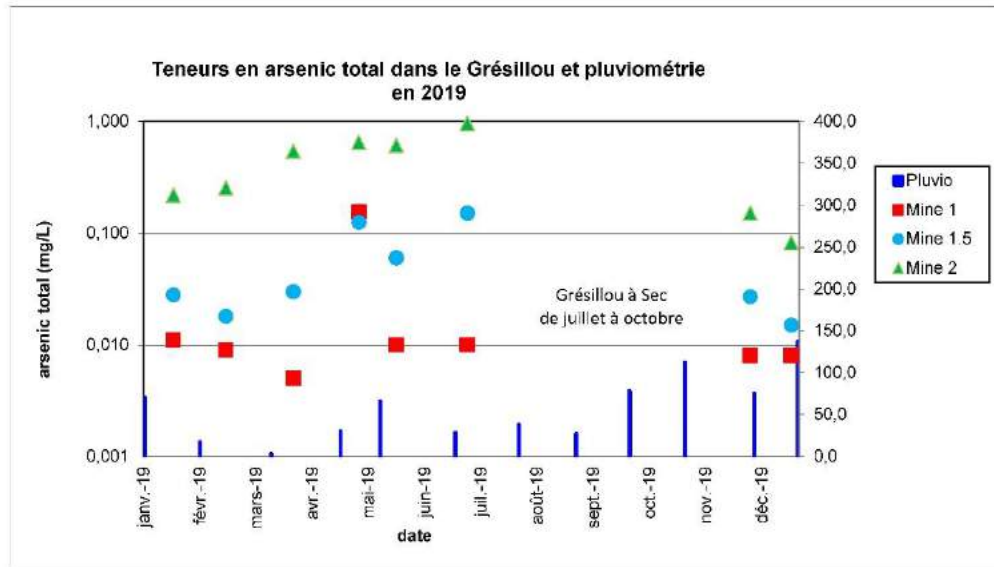


Figure 13 : Teneur en arsenic total dans le Grésillou en 2019

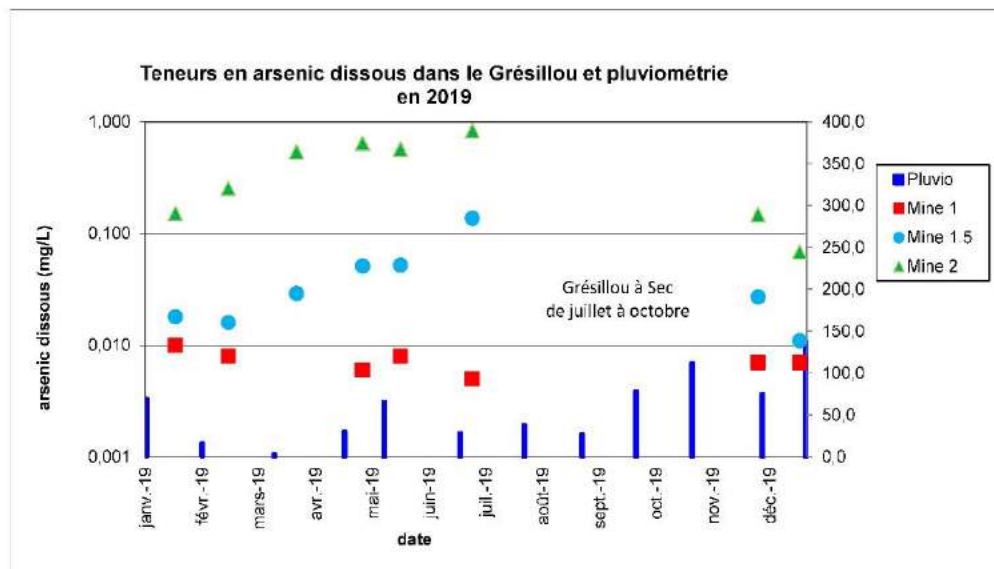


Figure 14 : Teneur en arsenic dissous dans le Grésillou en 2019

Ci-après sont rassemblés les teneurs en arsenic dissous dans le Grésillou en amont et en aval des verses de Nartau et de Ramèle depuis 2015 :

Pluviométrie	Année 2019 mm	Année 2018 1 154,5 mm	Année 2017 749,5 mm	Année 2016 553,0 mm	Année 2015 501,0 mm
Point de prélèvement	Moyenne annuelle arsenic dissous 2019 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2018 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2017 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2016 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2015 (mg/L)
MINE 1	0,007 (0,010)	0,006 (0,010)	0,003 (0,009)	0,003 (0,010)	0,006 (0,011)
MINE 1.5	0,043 (0,137)	0,028 (0,158)	0,142 (0,726)	0,022 (0,044)	0,017 (0,044)
MINE 2	0,399 (0,829)	0,498 (3,760)	0,651 (2,750)	0,274 (0,681)	0,565 (2,420)

**Tableau 19 : Moyennes annuelles 2015 à 2019 en arsenic dissous sur le Grésillou**  
Les valeurs entre parenthèses sont les teneurs maximales constatées durant la période

Les moyennes en arsenic dissous en 2019 au Grésillou sont comparables à celles des années précédentes.

D'après les analyses relevées sur le Grésillou, on constate toujours que les influences de la verse de Nartau et celles de Ramèle ne sont pas équivalentes sur la qualité de l'eau du Grésillou : le Grésillou est beaucoup moins impacté par la verse de Nartau que par les verses de Ramèle. L'arsenic dissous passe en moyenne d'une teneur de 0,007 mg/L en amont de Nartau (MINE 1) à une teneur de 0,043 mg/L en aval des verses de Nartau (MINE 1.5), puis à une teneur de 0,399 mg/L en aval des verses de Ramèle (MINE 2).

Le graphe suivant retrace l'évolution de la répartition entre l'arsenic particulaire et dissous depuis 2010 aux points Mine 1.5 en aval de Nartau et Mine 2 en aval des verses de Ramèle, ainsi que la pluviométrie. Le point Mine 1 n'a pas été représenté car les teneurs en arsenic sont trop souvent proches de la limite de détection de 5 µg/L.

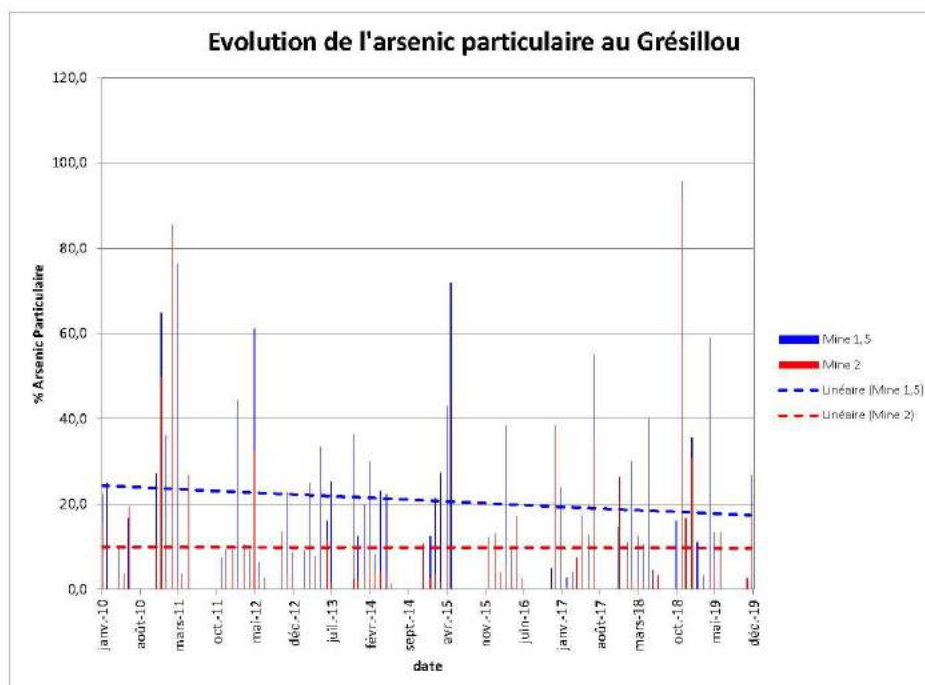


Figure 15 : Evolution de l'arsenic particulaire dans le Grésillou aux points Mine 1.5 et Mine 2

D'après le graphe on observe une diminution de l'arsenic particulaire depuis 2010 et en particulier depuis les travaux de 2013. Le tableau ci-dessous reprend les moyennes annuelles aux points Mine 1,5 et Mine 2 :

Année	Mine 1.5 % Arsenic Particulaire	Mine 2 % Arsenic particulaire	Pluviométrie annuelle (2010-2019) (mm)
2010	20,5	12,4	664,0
2011	33,7	20,8	824,0
2012	19,8	8,8	752,0
2013	20,7	3,4	951,5
2014	17,3	4,9	831,0
2015	29,7	4,8	501,0
2016	9,3	10,1	553,0
2017	16,3	11,2	749,5
2018	22,3	12,9	1154,5
2019	19,8	9,0	682,5

Tableau 20 : Moyenne annuelle 2010 à 2019 du pourcentage en arsenic particulaire aux points Mine 1,5 et Mine 2 et pluviométrie



## 2.5 Analyses sur l'Orbiel

Les tableaux suivants rassemblent les analyses sur l'Orbiel au cours de l'année 2018 sur les différents points de mesures de l'amont vers l'aval.

A noter que pour l'ensemble des prélèvements de l'Orbiel la filtration à 0,45 µm pour l'analyse de l'arsenic dissous est réalisée sur site ainsi que les mesures de pH, de conductivité, d'oxydoréduction (E<sub>h</sub>), de température, d'oxygène dissous et des matières en suspension.

### 2.5.1 Lastours 0

Le prélèvement Lastours 0 est la référence de la qualité de l'Orbiel en amont de toute influence minière. Ce point servira notamment de référence de fond géochimique local pour évaluer l'impact sur l'Orbiel.

Lastours 0 (Les Ilhes)	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O2 dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,013	0,009	6,0	110	7,65	+290	6,2	10,2	8,8	0,03	2,55
19/02/19	0,012	<0,005	3,8	106	7,81	+335	8,3	10,2	9,4	0,04	3,75
26/03/19	<0,005	<0,005	2,2	108	8,01	+317	7,7	10,2	10,2	0,02	1,38
30/04/19	0,007	<0,005	2,6	112	8,15	+316	9,3	10,0	8,9	0,02	1,25
20/05/19	0,011	0,007	2,8	108	8,02	+327	11,0	9,5	8,5	0,04	1,45
27/06/19	0,007	<0,005	2,4	111	8,25	+315	16,3	8,5	8,1	0,01	0,55
29/07/19	0,013	0,007	2,6	130	8,29	+296	16,8	7,8	9,3	0,02	0,28
27/08/19	0,013	<0,005	3,6	135	8,03	+330	18,1	7,6	11,6	0,01	0,15
23/09/19	0,008	0,006	3,4	134	8,09	+306	16,1	8,2	12,2	<0,01	0,25
21/10/19	0,006	0,006	2,4	137	8,00	+239	14,2	8,5	13,3	0,04	0,20
25/11/19	0,006	<0,005	10,2	108	8,30	+279	8,6	8,2	8,4	0,06	2,05
17/12/19	<0,005	<0,005	24,2	94	8,20	+320	11,4	8,8	9,1	0,10	7,55
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,008	<0,005	5,5	116	8,07	+306	12,0	9,1	9,8	0,03	1,78
Maxi	0,013	0,009	24,2	137	8,30	+335	18,1	10,2	13,3	0,10	7,55
Mini	<0,005	<0,005	2,2	94	7,65	+239	6,2	7,6	8,1	<0,01	0,15

Tableau 21 : Analyses sur l'Orbiel en amont du village des Ilhes

En 2019, en amont du site minier, les teneurs en arsenic total et dissous sont faibles et parfois proches de la limite de détection (5 µg/L en As dissous).

Le débit est mesuré au courantomètre à cet endroit. Il varie de 015 m<sup>3</sup>/s en août en période de basses eaux (étiage) à 7,55 m<sup>3</sup>/h en décembre en période de basses eaux.

### 2.5.2 Lastours 1

Le prélèvement Lastours 1 est situé au nord du village de Lastours, et en particulier en amont de la confluence du ruisseau du Grésillou et à environ 100 mètres en aval de la résurgence observée en 2007.

Lastours 1	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C ( $\mu$ S/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,025	0,008	6,2	135	7,57	+301	6,6	10,2	17,9	0,04	2,55
19/02/19	0,006	0,006	3,6	123	7,80	+335	8,5	10,2	14,4	0,05	3,75
26/03/19	<0,005	<0,005	2,4	133	7,99	+320	7,8	10,1	19,1	0,02	1,38
30/04/19	0,007	<0,005	2,8	136	8,11	+315	9,4	9,9	17,7	0,02	1,25
20/05/19	0,006	<0,005	3,0	129	8,01	+324	11,1	9,4	15,5	0,03	1,45
27/06/19	0,005	<0,005	2,6	152	8,24	+316	16,5	8,5	24,3	0,01	0,55
29/07/19	0,008	0,007	2,8	183	8,30	+294	16,6	7,8	31,3	0,02	0,28
27/08/19	0,013	0,013	3,0	252	8,01	+336	17,9	7,5	72,8	0,01	0,15
23/09/19	0,009	<0,005	3,0	191	8,02	+308	15,6	8,2	39,3	0,02	0,25
21/10/19	0,010	0,009	2,6	242	7,87	+235	13,7	8,3	58,6	<0,01	0,20
25/11/19	0,007	0,007	11,0	139	8,27	+271	8,8	9,1	20,3	0,07	2,05
17/12/19	0,007	0,007	24,6	108	8,19	+321	11,4	8,7	11,6	0,15	7,55
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,009	0,006	5,6	160	8,03	+306	12,0	9,0	28,6	0,04	1,78
Maxi	0,025	0,013	24,6	252	8,30	+336	17,9	10,2	72,8	0,15	7,55
Mini	<0,005	<0,005	2,4	108	7,57	+235	6,6	7,5	11,6	<0,01	0,15

Tableau 22 : Analyses sur l'Orbiel en amont du village de Lastours

\* Débits non mesurés, on mentionne ici les valeurs identiques au point Lastours 0

Bien que situé en aval de la résurgence minière observée en 2007, les teneurs en arsenic dissous sont en moyenne très proches de celles observées au point Lastours 0. On peut considérer qu'il n'y a pas d'impact de la résurgence sur les teneurs en arsenic dans l'Orbiel.

### 2.5.3 Lastours 2

Le prélèvement Lastours 2 est situé au sud du village de Lastours, et en particulier en aval de la confluence du ruisseau du Grésillou lorsque son débit est suffisant pour rejoindre l'Orbiel.

Lastours 2	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,015	0,011	6,4	186	7,55	+279	7,6	10,0	22,1	0,02	2,55
19/02/19	0,008	0,007	3,6	161	7,75	+335	9,1	10,2	18,5	0,04	3,75
26/03/19	0,006	0,006	2,0	194	7,95	+319	9,2	10,3	22,7	0,01	1,38
30/04/19	0,009	0,007	3,0	177	8,07	+312	10,1	9,8	21,6	0,01	1,25
20/05/19	0,010	0,010	3,0	169	7,94	+324	11,7	9,3	20,1	0,02	1,45
27/06/19	0,009	<0,005	2,4	206	8,28	+316	15,5	8,7	26,0	<0,01	0,55
29/07/19	0,013	0,011	3,0	252	8,18	+286	16,4	7,9	33,0	0,01	0,28
27/08/19	0,015	0,015	2,8	263	8,03	+335	16,9	7,7	48,5	<0,01	0,15
23/09/19	0,017	0,013	3,0	238	8,00	+308	15,3	8,3	42,2	0,02	0,25
21/10/19	0,015	0,013	2,8	281	7,84	+221	13,6	8,3	48,2	0,02	0,20
25/11/19	0,010	0,009	10,4	174	8,31	+254	9,6	9,0	24,4	0,04	2,05
17/12/19	0,011	0,011	26,0	160	8,10	+325	11,9	8,6	18,8	0,14	7,55
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,012	0,010	5,7	205	8,00	+301	12,2	9,0	28,8	0,03	1,78
Maxi	0,017	0,015	26,0	281	8,31	+335	16,9	10,3	48,5	0,14	7,55
Mini	0,006	<0,005	2,0	160	7,55	+221	7,6	7,7	18,5	<0,01	0,15

Tableau 23 : Analyses sur l'Orbiel en aval du village de Lastours

\* Débits non mesurés, on mentionne ici les valeurs identiques au point Lastours 0

Les teneurs en arsenic entre les points Lastours 1 et Lastours 2 augmentent : l'arsenic dissous passe en moyenne d'une teneur de 6  $\mu\text{g}/\text{L}$  à une teneur de 10  $\mu\text{g}/\text{L}$ .

On peut considérer que l'impact du Grésillou sur la qualité de l'Orbiel est modéré. Les flux en provenance du Grésillou sont en effet très faibles par rapport à ceux de l'Orbiel. De plus la plupart du temps le Grésillou s'infiltré dans la mine avant de rejoindre l'Orbiel.



### 2.5.4 Pont de Limousis

Le prélèvement au pont de Limousis est situé en aval de l'émergence de la Caunette et en amont du site de la Combe du Saut et du dépôt de l'Artus.

Pont Limousis	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µS/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,033	0,029	5,8	223	7,67	+250	7,6	9,8	23,0	0,02	2,55
19/02/19	0,009	0,008	3,4	173	7,78	+332	9,1	9,9	18,6	0,03	3,75
26/03/19	0,013	0,010	2,6	256	8,13	+306	9,4	10,2	24,0	0,01	1,38
30/04/19	0,013	0,010	3,2	191	8,11	+305	10,4	9,6	22,6	<0,01	1,25
20/05/19	0,010	0,009	2,8	183	7,96	+319	11,8	9,2	20,6	0,02	1,45
27/06/19	0,015	0,015	2,2	192	8,13	+314	15,8	8,5	26,3	<0,01	0,55
29/07/19	0,023	0,018	2,6	334	8,14	+267	16,7	7,5	34,6	0,01	0,28
27/08/19	0,031	0,022	2,8	277	8,02	+330	18,1	7,3	49,5	<0,01	0,15
23/09/19	0,026	0,021	3,2	256	7,96	+306	15,7	8,1	42,4	<0,01	0,25
21/10/19	0,027	0,022	2,4	354	7,97	+185	13,9	7,9	47,4	<0,01	0,20
25/11/19	0,029	0,018	12,0	252	8,21	+205	9,8	8,8	25,6	0,04	2,05
17/12/19	0,014	0,012	22,0	157	8,11	+324	11,8	8,8	19,6	0,14	7,55
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,020	0,016	5,4	237	8,02	+287	12,5	8,8	29,5	0,02	1,78
Maxi	0,033	0,029	22,0	354	8,21	+332	18,1	10,2	49,5	0,14	7,55
Mini	0,009	0,008	2,2	157	7,67	+185	7,6	7,3	18,6	<0,01	0,15

Tableau 24 : Analyses sur l'Orbiel au pont de Limousis

\* Débits non mesurés, on mentionne ici les valeurs identiques au point Lastours 0

Les teneurs en arsenic total et dissous augmentent par rapport aux teneurs observées en amont au point Lastours 2.

On peut considérer que l'émergence de la Caunette, située entre les deux points Lastours 2 et le pont de Limousis, impacte significativement l'Orbiel en 2019 : car la teneur en arsenic dissous passe de 10 µg/L à 16 µg/L en moyenne entre les deux points.

### 2.5.5 Gué Lassac

Le prélèvement au Gué Lassac est situé en aval du site de la Combe du Saut et du dépôt de l'Artus.

Gué Lassac	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,031	0,025	6,8	207	7,57	+369	7,7	9,7	31,1	0,05	2,55
19/02/19	0,016	0,015	3,8	192	7,84	+329	9,1	9,7	25,5	0,05	3,75
26/03/19	0,022	0,018	2,4	203	8,01	+305	8,6	10,0	32,6	0,07	1,38
30/04/19	0,042	0,028	3,0	228	8,14	+301	10,5	9,3	34,7	0,07	1,25
20/05/19	0,032	0,031	3,2	221	7,94	+314	11,8	9,0	33,7	0,07	1,45
27/06/19	0,044	0,042	2,8	214	8,13	+312	16,1	8,2	36,6	0,09	0,55
29/07/19	0,065	0,063	3,6	223	8,00	+319	15,9	7,6	42,7	0,09	0,28
27/08/19	0,120	0,120	4,6	296	7,85	+331	18,3	6,7	53,7	0,18	0,15
23/09/19	0,092	0,081	3,6	289	7,91	+305	16,0	8,1	50,8	0,19	0,25
21/10/19	0,109	0,107	3,2	268	7,88	+307	14,3	8,0	64,0	0,22	0,20
25/11/19	0,024	0,022	14,6	165	8,27	+313	9,5	9,3	29,7	0,08	2,05
17/12/19	0,019	0,015	28,8	165	8,13	+322	12,0	8,7	22,2	0,15	7,55
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,051	0,047	6,7	223	7,97	+319	12,5	8,7	38,1	0,11	1,78
Maxi	0,120	0,120	28,8	296	8,27	+369	18,3	10,0	64,0	0,22	7,55
Mini	0,016	0,015	2,4	165	7,57	+301	7,7	6,7	22,2	0,05	0,15

Tableau 25 : Analyses sur l'Orbiel au Gué Lassac

\* Débits non mesurés, on mentionne ici les valeurs identiques au point Lastours 0

Les teneurs en arsenic total augmentent par rapport au pont de Limousis à 51 µg/L contre 20 µg/L en amont. De même la teneur moyenne en arsenic dissous augmente de 16 µg/L à 47 µg/L. Les teneurs en sulfates augmentent aussi à 38,1 mg/L contre 29,5 mg/L en amont au pont de Limousis.

L'arsenic est principalement sous sa forme dissoute.

### 2.5.6 Vic la Vernède

Ce nouveau prélèvement a été rajouté depuis janvier 2014. Le prélèvement à Vic la Vernède est situé en aval lointain du site de la Combe du Saut, à environ 3 km en aval du Gué Lassac, et en amont de la confluence avec le Ru sec.

Vic la Vernède	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µS/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,028	0,024	6,2	235	7,58	+370	8,1	9,6	36,5	0,05	2,55
19/02/19	0,022	0,018	3,4	222	7,87	+314	9,2	9,9	28,6	0,06	3,75
26/03/19	0,024	0,021	2,2	223	8,14	+298	8,5	10,4	40,1	0,06	1,38
30/04/19	0,096	0,034	2,8	263	8,17	+285	10,5	9,3	41,2	0,05	1,25
20/05/19	0,031	0,030	3,0	253	8,10	+301	11,9	9,0	39,7	0,06	1,45
27/06/19	0,042	0,040	2,8	242	8,16	+309	16,1	8,4	43,6	0,04	0,55
29/07/19	0,059	0,050	2,4	253	8,03	+316	15,6	8,0	48,1	0,04	0,28
27/08/19	0,066	0,059	3,8	331	7,90	+330	17,8	7,3	86,2	0,02	0,15
23/09/19	0,064	0,062	3,4	309	7,95	+316	15,5	8,2	66,0	0,07	0,25
21/10/19	0,063	0,061	2,8	289	7,83	+304	14,3	8,4	79,7	0,03	0,20
25/11/19	0,034	0,027	13,4	177	8,24	+308	9,7	9,4	36,2	0,08	2,05
17/12/19	0,019	0,015	26,2	174	8,20	+318	12,0	8,7	24,0	0,16	7,55
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,046	0,037	6,0	248	8,01	+314	12,4	8,9	47,5	0,06	1,78
Maxi	0,096	0,062	26,2	331	8,24	+370	17,8	10,4	86,2	0,16	7,55
Mini	0,019	0,015	2,2	174	7,58	+285	8,1	7,3	24,0	0,02	0,15

Tableau 26 : Analyses sur l'Orbiel à Vic la Vernède

\* Débits non mesurés, on mentionne ici les valeurs identiques au point Lastours 0

En moyenne en 2019, à ce point de prélèvement la teneur en arsenic dissous diminue par rapport au Gué Lassac à 37 µg/L (contre 47 µg/L au Gué) probablement par effet de dilution.



### 2.5.7 Conques

Le prélèvement à Conques sur Orbiel est le point le plus en aval du site minier et en aval de la confluence avec le Ru Sec. Ce point se situe à environ 2 km en aval du point Vic la Vernède et donc 5 km du gué Lassac et du site de la Combe du Saut.

Conques	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
21/01/19	0,033	0,030	6,4	327	7,56	+372	8,8	9,7	48,5	0,04	2,65
19/02/19	0,026	0,026	3,0	435	7,88	+296	9,8	9,8	40,4	0,06	3,85
26/03/19	0,031	0,028	2,6	281	8,09	+280	9,0	10,4	50,0	0,05	1,40
30/04/19	0,044	0,033	3,0	449	8,10	+268	11,1	9,2	41,2	0,04	1,25
20/05/19	0,076	0,036	3,4	374	8,04	+276	12,3	9,0	52,4	0,05	1,45
27/06/19	0,042	0,040	3,2	289	8,04	+305	16,9	8,2	53,6	0,04	0,55
29/07/19	0,047	0,046	2,6	294	7,93	+312	16,1	8,0	62,8	0,02	0,30
27/08/19	0,044	0,044	3,4	377	7,73	+327	18,2	7,2	84,5	0,02	0,16
23/09/19	0,055	0,050	3,2	352	7,88	+313	16,0	8,2	78,2	0,03	0,26
21/10/19	0,049	0,047	2,8	312	7,89	+295	15,0	8,4	75,0	<0,01	0,21
25/11/19	0,035	0,034	12,8	206	8,26	+305	10,0	9,6	40,6	0,08	2,15
17/12/19	0,034	0,025	24,4	249	8,24	+316	12,2	8,7	34,8	0,16	9,95
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,043	0,037	5,9	329	7,97	+305	13,0	8,9	55,2	0,05	2,02
Maxi	0,076	0,050	24,4	449	8,26	+372	18,2	10,4	84,5	0,16	9,95
Mini	0,026	0,025	2,6	206	7,56	+268	8,8	7,2	34,8	<0,01	0,16

Tableau 27 : Analyses sur l'Orbiel à Conques/Orbiel (à la pharmacie)

En 2019, les teneurs en arsenic total sont du même ordre de grandeur à Conques que celles constatées au point amont de Vic la Vernède : l'arsenic total passe de 46 µg/L à 43 µg/L et celles en arsenic dissous restent identiques à 37 µg/L.

### 2.5.8 Villalier

A partir de juin 2019, des prélèvements ont également été réalisés dans l'Orbiel au niveau des villages de Villalier et de Trèbes. Pour Villalier ce point se situe à environ 7,5 km du gué Lassac et du site de la Combe du Saut.

Villalier	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C ( $\mu$ s/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
27/06/19	0,043	0,043	3,6	295	8,11	+291	18,0	8,1	52,1	0,03	0,55
29/07/19	0,046	0,044	3,0	336	8,06	+299	16,4	8,1	60,9	0,03	0,30
27/08/19	0,069	0,047	3,6	392	7,87	+308	18,8	7,3	80,1	0,02	0,16
23/09/19	0,053	0,051	3,6	360	7,99	+296	16,2	8,3	76,8	0,03	0,26
21/10/19	0,056	0,051	3,2	316	8,01	+278	15,0	8,6	74,8	<0,01	0,21
25/11/19	0,049	0,044	10,2	207	8,26	+289	10,1	9,6	40,4	0,08	2,15
17/12/19	0,034	0,031	20,6	254	8,21	+306	12,3	8,6	34,3	0,18	9,95
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,050	0,044	6,8	309	8,07	+295	15,3	8,4	59,9	0,05	1,94
Maxi	0,069	0,051	20,6	392	8,26	+308	18,8	9,6	80,1	0,18	9,95
Mini	0,034	0,031	3,0	207	7,87	+278	10,1	7,3	34,3	<0,01	0,16

Tableau 28 : Analyses sur l'Orbiel à Villalier

Les teneurs en arsenic total et dissous sont sensiblement les mêmes qu'à Conques sur Orbiel.

\*Les débits n'ont pas été mesurés ils ont été pris équivalent à ceux du point de Conques.

### 2.5.9 Trèbes

Le prélèvement à Trèbes est maintenant le point le plus en aval du site minier dans l'Orbiel. Ce point se situe à environ 11 km du gué Lassac et du site de la Combe du Saut.

Trèbes	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)	Débit* (m <sup>3</sup> /s)
27/06/19	0,043	0,042	4,2	322	8,18	+260	19,6	7,8	49,2	0,04	0,55
29/07/19	0,045	0,044	3,2	358	8,11	+268	17,5	8,3	61,1	0,05	0,30
27/08/19	0,050	0,045	3,4	450	8,04	+269	20,7	7,2	70,1	0,06	0,16
23/09/19	0,049	0,045	3,8	397	8,01	+270	17,0	8,1	71,9	0,07	0,26
21/10/19	0,044	0,042	3,2	343	8,00	+252	15,5	8,7	72,1	0,05	0,21
25/11/19	0,030	0,029	12,6	232	8,30	+268	10,2	9,3	38,0	0,09	2,15
17/12/19	0,037	0,030	28,6	313	8,25	+278	12,6	8,8	30,1	0,17	9,95
Moyenne annuelle <sup>2</sup>	0,043	0,040	8,4	345	8,13	+266	16,2	8,3	56,1	0,08	1,94
Maxi	0,050	0,045	28,6	450	8,30	+278	20,7	9,3	72,1	0,17	9,95
Mini	0,030	0,029	3,2	232	8,00	+252	10,2	7,2	30,1	0,04	0,16

Tableau 29 : Analyses sur l'Orbiel à Trèbes

Les teneurs en arsenic total et dissous sont sensiblement les mêmes qu'à Conques sur Orbiel.

\*Les débits n'ont pas été mesurés ils ont été pris équivalents à ceux du point de Conques.

Les graphes suivants montrent les teneurs en arsenic dissous et en sulfates dans l'Orbiel depuis l'amont du village des Ilhes jusqu'à Conques sur Orbiel de janvier à mai puis jusqu'à Trèbes ensuite.

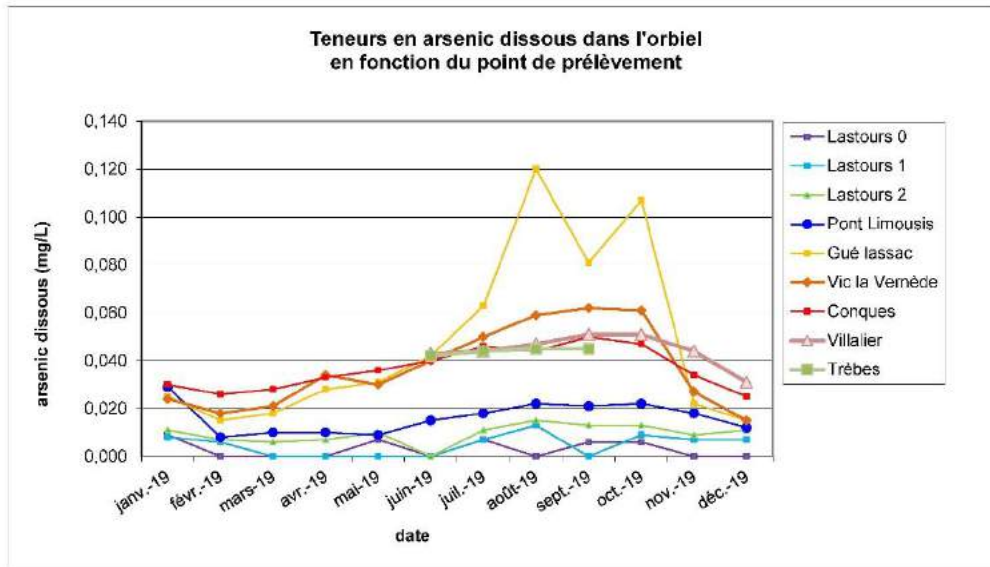


Figure 16 : Arsenic dissous dans l'Orbiel des Ilhes jusqu'à Trèbes

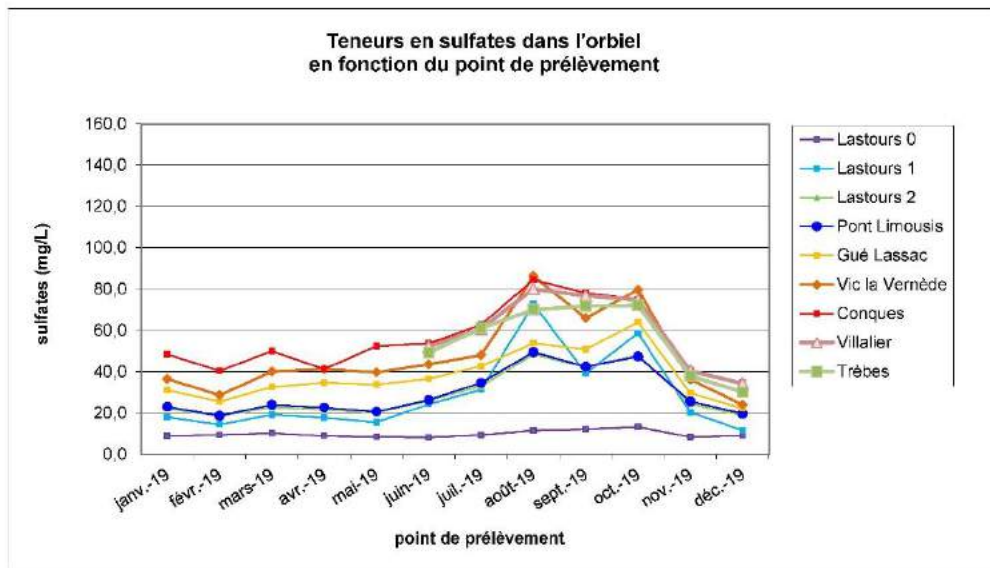


Figure 17 : Sulfates dans l'Orbiel des Ilhes jusqu'à Trèbes

Le graphe suivant reprend les analyses en arsenic dissous dans l'Orbiel entre le pont de Limousis et le village de Conques sur Orbiel jusqu'en mai 2019 puis ensuite jusqu'à Trèbes, ainsi que la pluviométrie mensuelle.



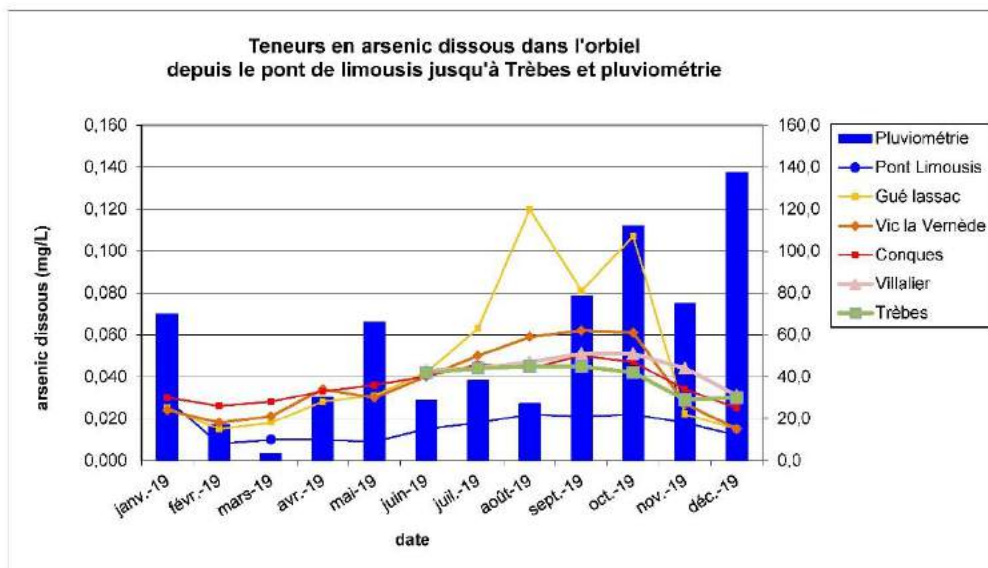


Figure 18 : Teneurs en arsenic dissous entre le pont de Limousis et Trèbes et la pluviométrie

Pour 2019, on continue d'observer une augmentation nette de la teneur en arsenic dissous dans l'Orbiel au passage du site de la Combe du Saut entre le pont de Limousis et le gué Lassac : la moyenne annuelle en arsenic dissous passe de 16 µg/L à 47 µg/L.

Cette augmentation est d'autant plus marquée en période d'étiage comme en août 2019 où l'arsenic dissous passe de 22 µg/L à 120 µg/L du pont de Limousis au gué Lassac.

Le tableau suivant rassemble les teneurs en arsenic dans l'Orbiel de l'amont vers l'aval pour l'année 2019 :

Point de prélèvement	Description	Moyenne annuelle arsenic total (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous (mg/L)
Lastours 0	Amont site minier (village des Ilhes)	0,008	<0,005
Lastours 1	Aval résurgence minière	0,009	0,006
Lastours 2	Aval Grésillou	0,012	0,010
Pont Limousis	Aval émergence la Caunette	0,020	0,016
Gué Lassac	Aval site de la Combe du Saut	0,051	0,047
Vic la Vernède	Aval lointain site de la Combe du Saut	0,046	0,037
Conques	Aval sites miniers	0,043	0,037
Villalier*	Aval lointain sites miniers	0,050	0,044
Trèbes*	Aval lointain avant confluence Aude	0,043	0,040

Tableau 30 : Arsenic total et dissous dans l'Orbiel de l'amont vers l'aval

\*de juin à décembre



Par rapport aux années précédentes, les teneurs en arsenic dissous sont sensiblement identiques dans l'Orbiel :

Pluviométrie	Année 2019 682,5 mm	Année 2018 1 154,5 mm	Année 2017 749,5 mm	Année 2016 553,0 mm
Point de prélèvement	Moyenne annuelle arsenic dissous 2019 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2018 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2017 (mg/L)	Moyenne annuelle arsenic dissous 2016 (mg/L)
Lastours 0	<0,005 (0,009)	<0,005 (0,008)	<0,005 (<0,005)	<0,005 (0,008)
Lastours 1	0,006 (0,013)	0,006 (0,012)	<0,005 (0,009)	0,006 (0,015)
Lastours 2	0,010 (0,015)	0,008 (0,014)	0,005 (0,010)	0,005 (0,010)
Pont Limousis	0,016 (0,029)	0,014 (0,043)	0,007 (0,013)	0,007 (0,020)
Gué Lassac	0,047 (0,120)	0,029 (0,087)	0,040 (0,096)	0,028 (0,065)
Vic la Vernède	0,037 (0,062)	0,024 (0,045)	0,030 (0,048)	0,029 (0,069)
Conques	0,037 (0,050)	0,029 (0,042)	0,025 (0,032)	0,027 (0,062)
Villalier*	0,044 (0,051)	-	-	-
Trèbes*	0,040 (0,045)	-	-	-

**Tableau 31 : Moyennes annuelles 2016 à 2019 en arsenic dissous sur l'Orbiel**  
Les valeurs entre parenthèses sont les teneurs maximales constatées durant la période

\*de juin à décembre

En 2019, comme les précédentes années, les valeurs les plus élevées en arsenic se trouvent à partir du Gué Lassac, et évoluent peu ensuite jusqu'en aval à Trèbes. Les teneurs en sulfates et en fer augmentent également dans l'Orbiel de l'amont vers l'aval, ainsi que la conductivité.

### 2.5.1 Ru Sec

Le prélèvement sur le Ru Sec en amont de la confluence avec l'Orbiel à Conques permet de vérifier les apports éventuels en arsenic en provenance des sites de Villardonnell, de Malabau et de la verse de l'atelier via l'Entrebusc et le Gourg Peyris. Ce point de prélèvement a été rajouté à partir du mois de juin et jusqu'en octobre 2019.

Ru Sec	As tot. (mg/L)	As dis. (mg/L)	MES (mg/L)	Cond. à 25°C (µs/cm)	pH	E <sub>h</sub> (mV)	T (°C)	O <sub>2</sub> dissous (mg/L)	Sulfates (mg/L)	Fer (mg/L)
27/06/19	0,070	0,069	4,6	389	8,02	+311	17,5	8,2	111,0	0,05
29/07/19	0,080	0,078	2,6	358	7,92	+317	15,7	8,1	117,0	0,06
27/08/19	0,088	0,086	3,4	423	7,85	+328	18,4	7,5	117,0	0,04
23/09/19	0,084	0,079	2,8	407	7,84	+294	17,4	8,1	103,0	0,05
21/10/19	0,082	0,078	2,6	296	7,89	+300	13,6	8,6	69,4	0,05
Moyenne	0,081	0,078	3,2	375	7,90	+310	16,5	8,1	103,5	0,05
Maxi	0,088	0,086	4,6	423	8,02	+328	18,4	8,6	117,0	0,06
Mini	0,070	0,069	2,6	296	7,84	+294	13,6	7,5	69,4	0,04

Tableau 32 : Analyses sur le Ru Sec à Conques

Les teneurs en arsenic total et dissous sont sensiblement plus élevées dans le Ru Sec que dans l'Orbiel. La teneur en sulfates est également assez élevée avec 103,5 mg/L en moyenne par rapport aux valeurs constatées dans l'Orbiel à conques à 55 mg/L. Néanmoins l'impact du Ru sec sur l'Orbiel reste faible car les teneurs en arsenic dissous dans l'Orbiel entre les points de Vic la Vernède et de Conques restent identiques à 37 µg/L.

## 2.6 Commentaires sur les différents résultats d'analyses

D'après les résultats obtenus pour 2019, on remarque les points suivants :

- Le Grésillou reste toujours moins impacté par la verse de Nartau que par les verses de Ramèle : l'arsenic dissous passe en moyenne d'une teneur de 0,007 mg/L en amont de Nartau (MINE 1) à une teneur de 0,043 mg/L en aval des verses de Nartau (MINE 1.5), puis à une teneur de 0,399 mg/L en aval des verses de Ramèle (MINE 2). L'augmentation est surtout visible en période d'étiage comme en juin 2019.
- Malgré cela, l'impact du Grésillou sur l'Orbiel est faible car l'arsenic dissous en amont et en aval du village de Lastours (Lastours 1 et Lastours 2) augmente modérément de 6 µg/L à 10 µg/L.
- La qualité de l'Orbiel n'est pas ou peu influencée ni par l'impact du réservoir minier, ni par l'émergence de la mine de la Caunette. La teneur en arsenic dissous sur l'année 2019 se situe en moyenne à 0,016 mg/L jusqu'au Pont de Limousis.
- La qualité de l'Orbiel se détériore en aval du site de la Combe du Saut où la teneur en arsenic dissous augmente à 0,047 mg/L. Cette teneur évolue ensuite que très peu jusqu'au village de Conques sur Orbiel avec une même teneur en As dissous de 0,037 mg/L après la confluence du Béal du Moulin et du Ru Sec, puis à 0,040 mg/L à Trèbes.
- Les teneurs en arsenic dans l'Orbiel sont globalement identiques à celles observées les années précédentes.

## 2.7 Commentaires en fonction du référentiel utilisé

### 2.7.1 Système d'évaluation qualité de l'eau (SEQ-Eau)

La promulgation de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 et l'élaboration de Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), a amené le ministère chargé de l'Environnement et les Agences de l'Eau à reconsidérer les grilles de qualité utilisées depuis 1971. En 1999, il a été proposé un nouveau **Système d'Évaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ-Eau)**. Pour les cours d'eau, ce système a été mis en place dans sa version 2 en avril 2003. On notera que le SEQ-Eau a évolué depuis du fait de la transcription de la Directive Loi sur l'Eau (DCE n°2000/60/CE) et de la notion de *bon état* qui en découle, et notamment par l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par les arrêtés du 8 juillet 2010, 27 juillet 2015 et 28 juin 2016 qui permet de définir des critères servant à caractériser les différentes classes d'état chimique et écologique des eaux de surface.

Le principe général du SEQ-Eau est d'évaluer une eau selon sa qualité physico-chimique, ou selon son aptitude aux usages (production d'eau potable, irrigation, abreuvement, etc.), ainsi qu'à la biologie. On ne s'intéressera ici qu'à la qualité physico-chimique de l'eau, et, pour la zone concernée, principalement dans le cadre d'un usage de cette eau pour l'irrigation.

Les facteurs déterminants pour classer l'aptitude de l'eau à l'irrigation sont :

- la texture du sol ;
- la culture irriguée ;
- la fréquence et la durée de l'irrigation.

Les plantes ont été réparties en quatre groupes de sensibilités différentes, allant des plantes *très sensibles* aux plantes *très tolérantes*. Les recommandations de la littérature canadienne et américaine proposent, pour chaque paramètre concerné, des seuils séparant ces quatre groupes. Les plantes prises en compte dans ces groupes étant susceptibles de varier d'un paramètre à l'autre, la composition de chaque groupe ne peut pas être définie de façon stable.

Il est également nécessaire, pour définir l'aptitude de l'eau à l'irrigation, de prendre en compte les caractéristiques des sols. Ceux-ci ont été répartis en deux groupes :

- 1) *tous les sols*, y compris les plus difficiles ;
- 2) *les sols neutres ou alcalins*, c'est-à-dire les plus tolérants.

Pour des raisons de faisabilité, les combinaisons sols/plantes ont été limitées à :

- ✓ plantes *sensibles* ou *très sensibles* associées à *tous les sols* ;
- ✓ plantes *tolérantes* ou *très tolérantes* associées aux *sols alcalins ou neutres*.



Le **Tableau 33** ci-après présente les différentes classes d'aptitude de l'eau pour un usage irrigation. Ces classes sont présentées sous la forme de code couleur.

<b>BLEU</b>	Eau permettant l'irrigation des plantes très sensibles ou de tous les sols
<b>VERT</b>	Eau permettant l'irrigation des plantes sensibles ou de tous les sols
<b>JAUNE</b>	Eau permettant l'irrigation des plantes tolérantes ou des sols alcalins ou neutres
<b>ORANGE</b>	Eau permettant l'irrigation des plantes très tolérantes ou sols alcalins ou neutres
<b>ROUGE</b>	Eau inapte à l'irrigation

Tableau 33 : Classes d'aptitude de l'eau pour l'usage irrigation

Deux types d'altérations seront plus particulièrement étudiés :

- l'altération **minéralisation**, qui comprend 2 paramètres essentiels (résidu sec à 105°C, chlorures) ;
- l'altération **micropolluants minéraux**, qui comprend 8 paramètres (arsenic, cadmium, chrome total, nickel, plomb, sélénium, cuivre et zinc).

Les seuils sont donnés dans le **Tableau 34** ci-après.

II-3 Irrigation	BLEU	VERT	JAUNE	ORANGE	ROUGE
<b>MINERALISATION</b>					
Résidu sec à 105°C (mg/L)	500	1 500	2 500	3 500	
Chlorures (mg/L)	180	360	700		
<b>MICROPOLLUANTS MINÉRAUX SUR EAU BRUTE</b>					
Arsenic (µg/L)	100		2 000		
Cadmium (µg/L)	10				
Chrome total (µg/L)	100				
Nickel (µg/L)	200		2 000		
Plomb (µg/L)	200		2 000		
Sélénium (µg/L)	20				
Cuivre (µg/L)	200	1 000	5 000		
Zinc (µg/L)	5000				

Tableau 34 : Grille d'évaluation pour usage de l'eau pour l'irrigation



En 2019, la teneur en arsenic dans l'Orbiel est en moyenne inférieure à 100 µg/L de l'amont du site minier jusqu'à Trèbes : la qualité de l'Orbiel reste donc BLEU pour ce qui concerne l'usage en irrigation en regard de l'arsenic. Néanmoins on peut observer ponctuellement des teneurs en arsenic supérieur à 100µg/L, surtout en période d'étiage, à proximité du site de la combe du Saut au Gué Lassac comme en août 2019 avec une teneur de 120 µg/L en arsenic total comme dissous.

### 2.7.2 Normes de qualités environnementales (NQE)

Le référentiel des Normes de la Qualité Environnementales (NQE<sub>EAU</sub>), selon l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par les arrêtés du 8 juillet 2010, 27 juillet 2015 et du 28 juin 2016, permet de définir des critères servant à caractériser les différentes classes d'état chimique et écologique des eaux de surface.

Dans cet arrêté, l'arsenic figure parmi les polluants spécifiques de l'état écologique considéré comme une substance dangereuse pour les milieux aquatiques. La norme de qualité environnementale moyenne annuelle qui était de 4,2 µg/L passe à 0,83 µg/L à compter du 22 décembre 2015.

Cette norme a toutefois un caractère provisoire car elle ne correspond pas pleinement à la définition d'une NQE. Ces valeurs ne sont protectrices que pour les organismes de la colonne d'eau et ne prennent notamment pas en compte l'intoxication secondaire. De plus, les normes applicables aux métaux peuvent être corrigées par le fond géochimique et la biodisponibilité, ce qui est certainement le cas pour l'Orbiel.

	Moyenne annuelle 2019 As dissous (µg/l)
Lastours 0	8,4
Lastours 1	8,8
Lastours 2	11,5
Pont Limousis	20,3
Gué Lassac	51,3
Vic la Vernède	45,7
Conques	43,0
Villalier	50,0
Trèbes	42,6

Tableau 35 : Teneurs moyennes en arsenic dissous dans l'Orbiel

En tenant compte du fond géochimique qui serait pris comme la teneur en amont du site minier, soit 8,40 µg/L en moyenne au point Lastours 0, la NQE serait alors fixée à 9,23 µg/L (8,40+0,83 µg/L). Avec cette valeur, l'Orbiel ne respecte la NQE jusqu'au point Lastours 1 et devient mauvais ensuite en aval jusqu'à Trèbes.

On signalera que pour évaluer le bon état écologique, le fond géochimique est estimé entre 5 et 10 µg/L selon les périodes de hautes et basses eaux. Ainsi avec 10µg/L le bon état serait atteint dans l'Orbiel jusqu'au pont de Limousis.



pour



### 3 Synthèse par rapport aux années précédentes

#### 3.1 Résultats pour le Grésillou

Les graphes suivants rappellent les résultats obtenus sur le Grésillou depuis 2013 concernant les éléments suivants :

- Le débit\* et la concentration en arsenic total aux points MINE 1, MINE 1.5 et MINE 2,
- Le débit\* et la concentration en arsenic dissous aux points MINE 1, MINE 1.5 et MINE 2,
- La pluviométrie et les flux\* en arsenic total aux points MINE 1, MINE 1.5 et MINE 2,
- La pluviométrie et les flux\* en arsenic dissous aux points MINE 1, MINE 1.5 et MINE 2,

\* les débits ne sont mentionnés que depuis janvier 2013, et donc les flux ne sont donnés que depuis cette date.

On observe que c'est surtout au point MINE 2, en aval de la verse de Ramèle, que l'arsenic est présent dans le Grésillou. Les flux en arsenic sont d'autant plus importants que la pluviométrie est élevée. L'arsenic est quasiment uniquement sous la forme dissoute.

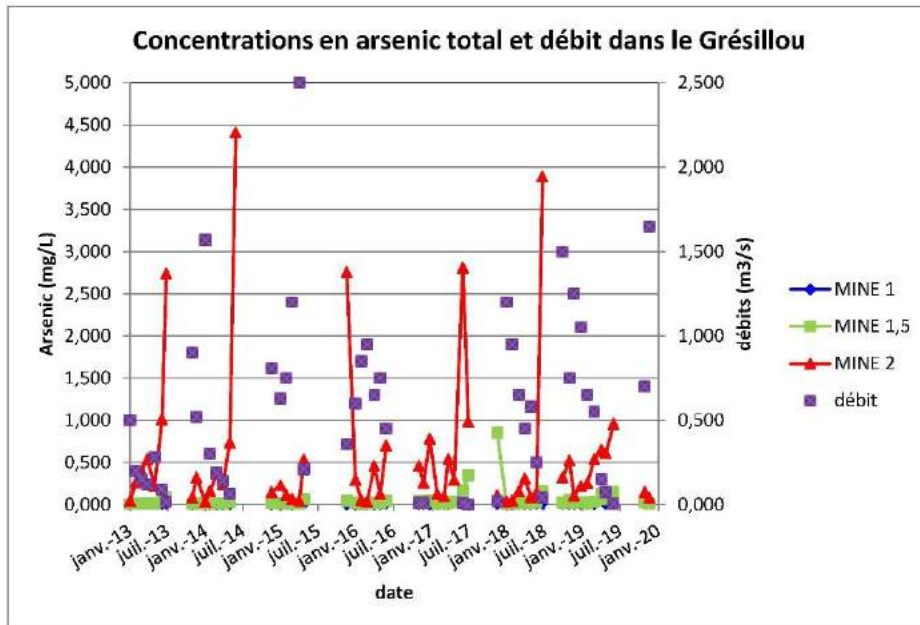


Figure 19 : Concentrations en arsenic total et débit dans le Grésillou

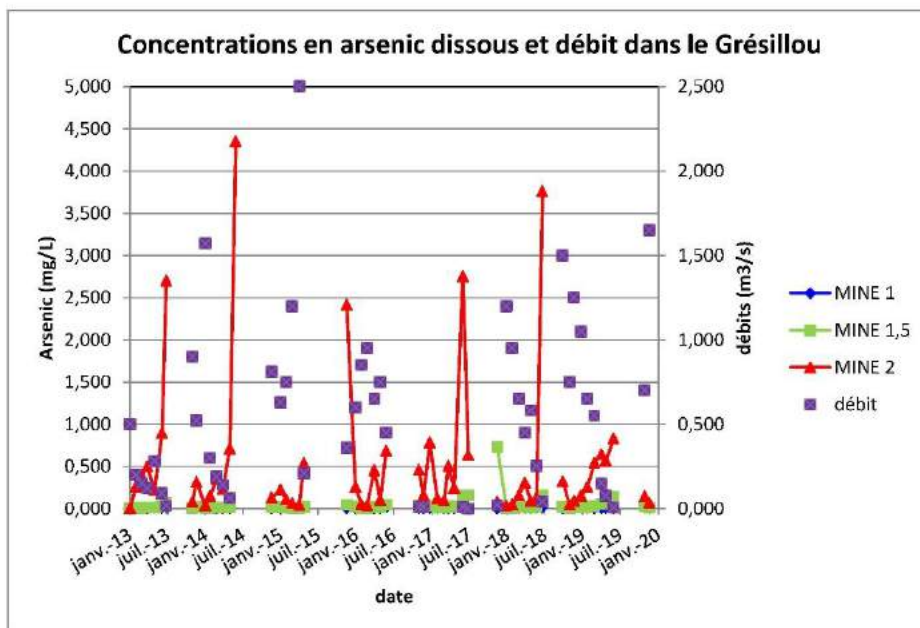


Figure 20 : Concentrations en arsenic dissous et débit dans le Grésillou



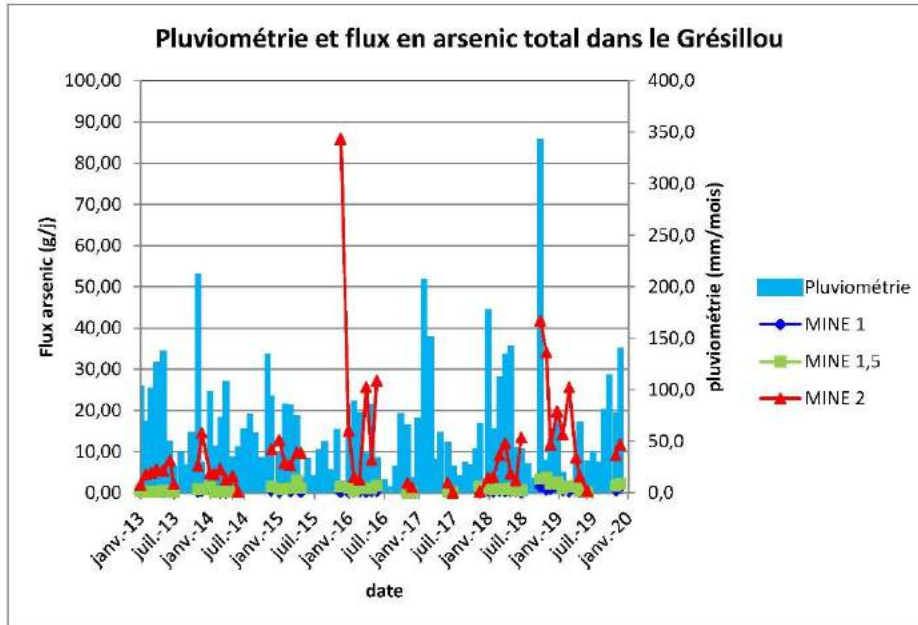


Figure 21 : Pluviométrie et flux en arsenic total dans le Grésillou

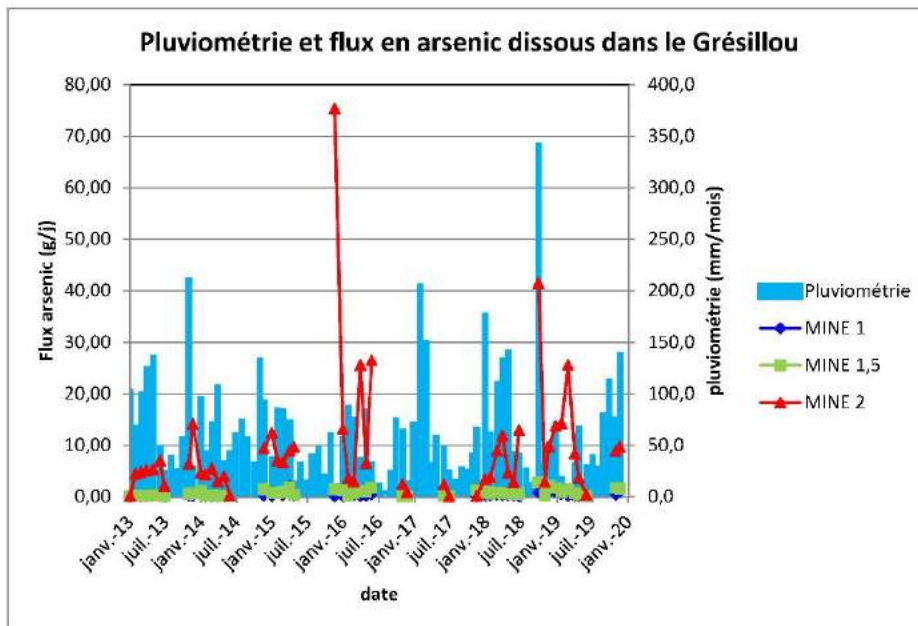


Figure 22 : Pluviométrie et flux en arsenic dissous dans le Grésillou

### 3.2 Résultats pour l'Orbiel

Les graphes suivants rappellent les résultats obtenus dans l'Orbiel depuis 2008 concernant les éléments suivants :

- Le débit\* et la concentration en arsenic total aux points Lastours 0, 1, 2, Pont Limousis, Gué Lassac et Conques,
- Le débit\* et la concentration en arsenic dissous aux points Lastours 0, 1, 2, Pont Limousis, Gué Lassac et Conques,
- La pluviométrie et les flux\* en arsenic total aux points Lastours 0, 1, 2, Pont Limousis, Gué Lassac et Conques,
- La pluviométrie et les flux\* en arsenic dissous aux points Lastours 0, 1, 2, Pont Limousis, Gué Lassac et Conques,

\* certaines valeurs de débits et d'analyses d'arsenic dissous entre 2008 et 2010 sont données par ICF environnement.

Le contrôle au point Vic la Vernède n'est réalisé que depuis janvier 2014. Les points Villalier et Trèbes ne sont réalisés que depuis le mois de juin 2019.

Les concentrations et flux en arsenic les plus élevées sont observées surtout en cas de forte pluviométrie, ou en période d'étiage surtout pour les points du Gué Lassac et Conques. On n'observe pas d'évolutions importantes depuis 2011.

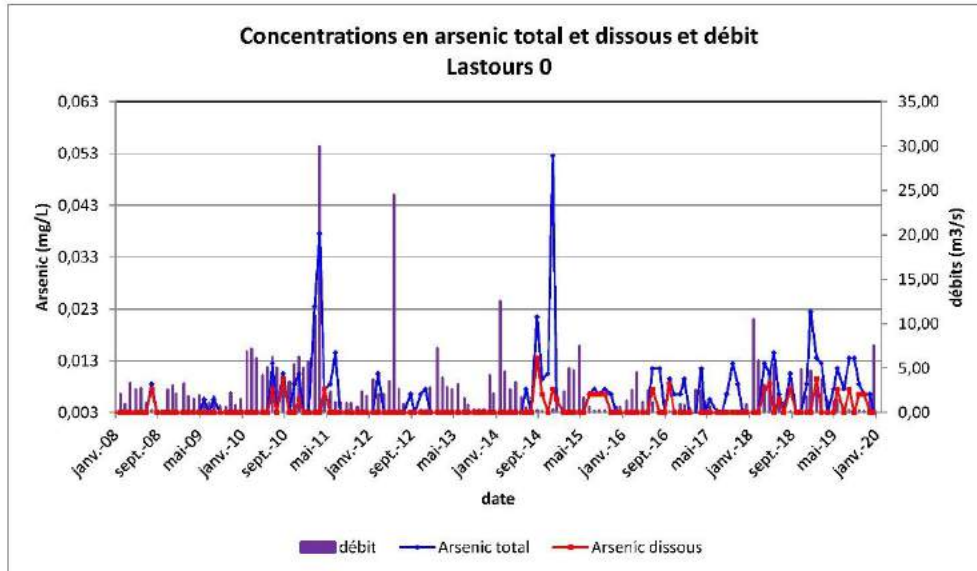


Figure 23 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au point Lastours 0

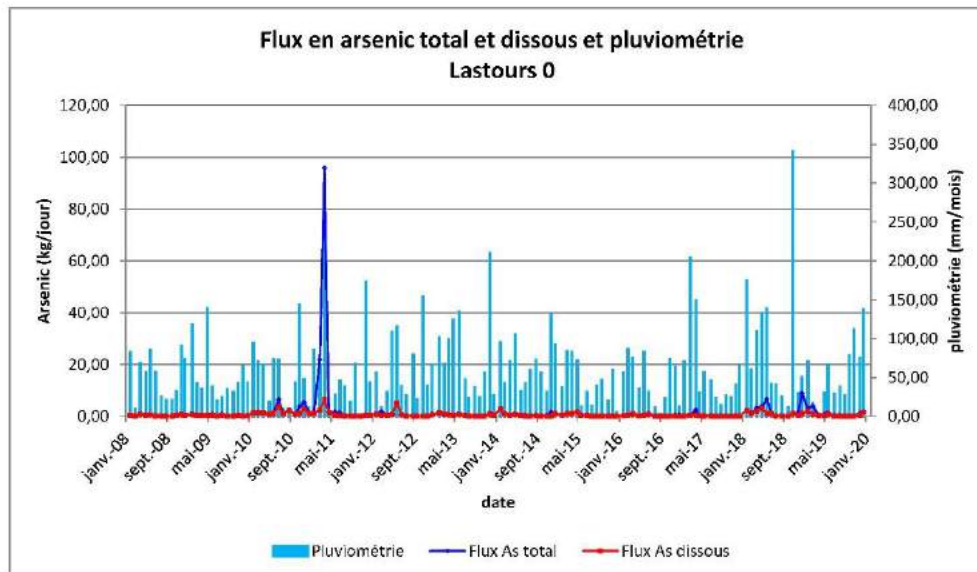


Figure 24 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au point Lastours 0

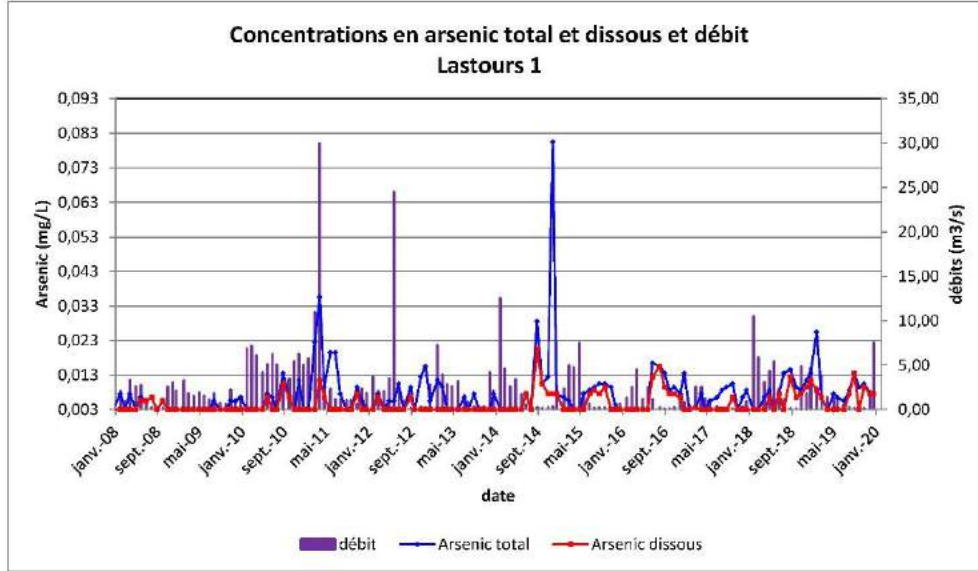


Figure 25 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au point Lastours 1

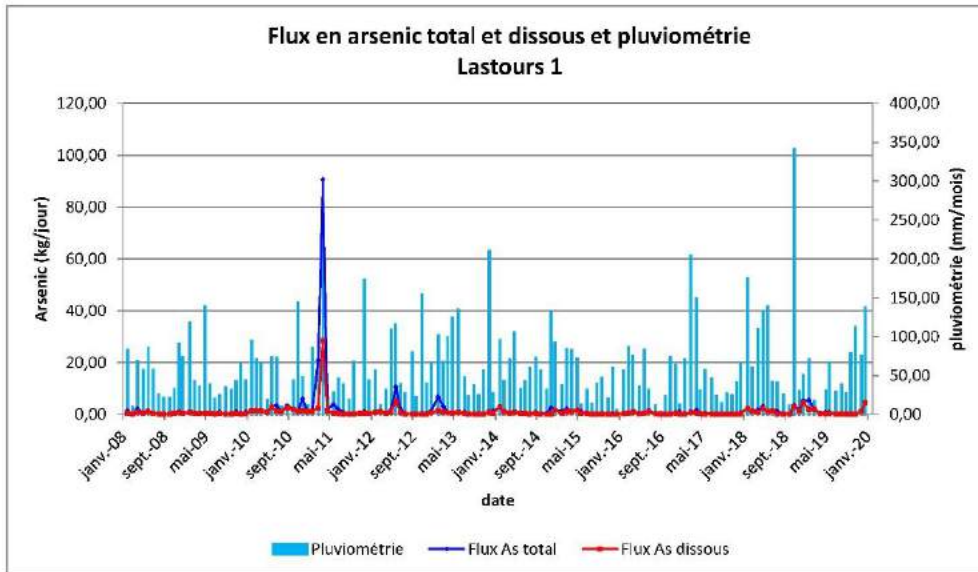


Figure 26 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au point Lastours 1



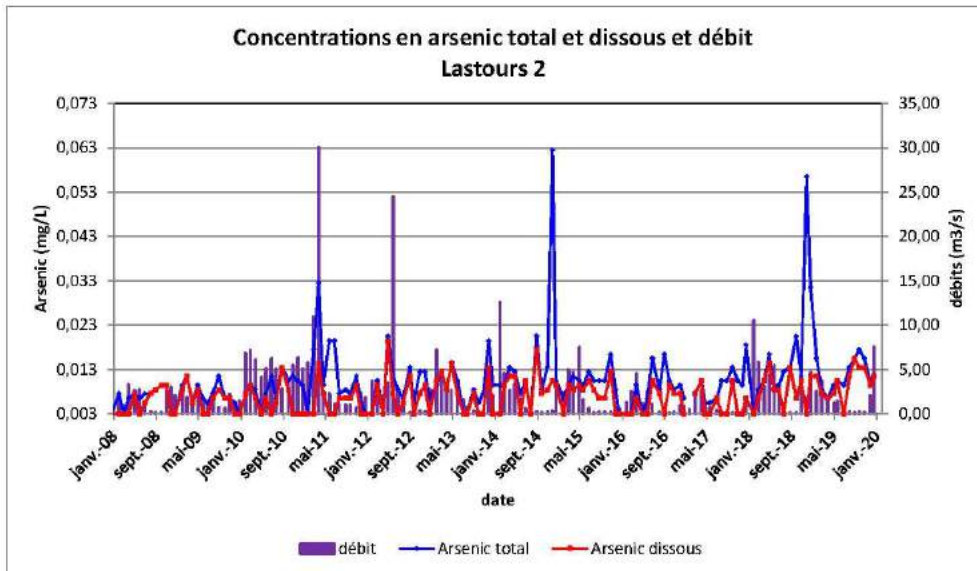


Figure 27 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au point Lastours 2

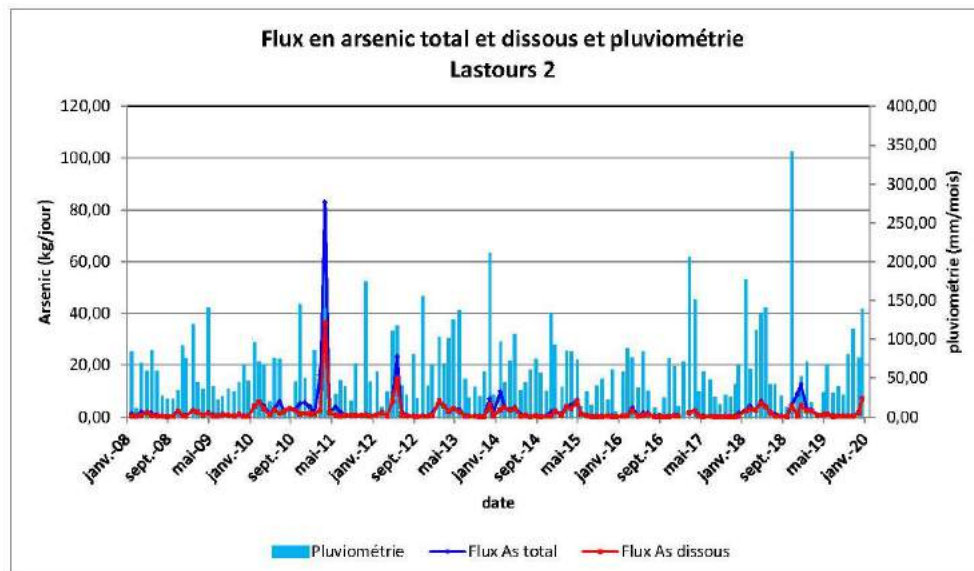


Figure 28 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au point Lastours 2

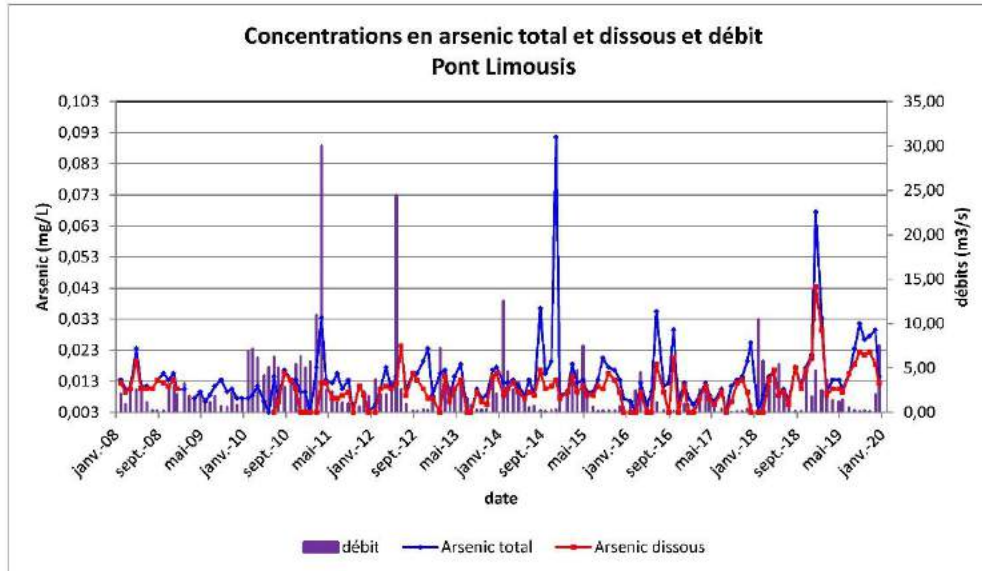


Figure 29 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au pont de Limousis

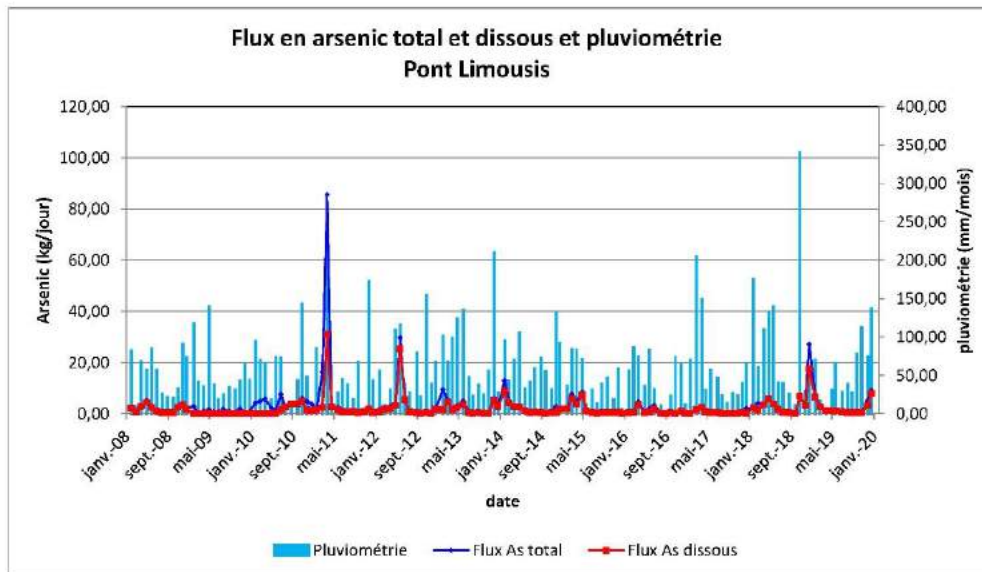


Figure 30 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au pont de Limousis

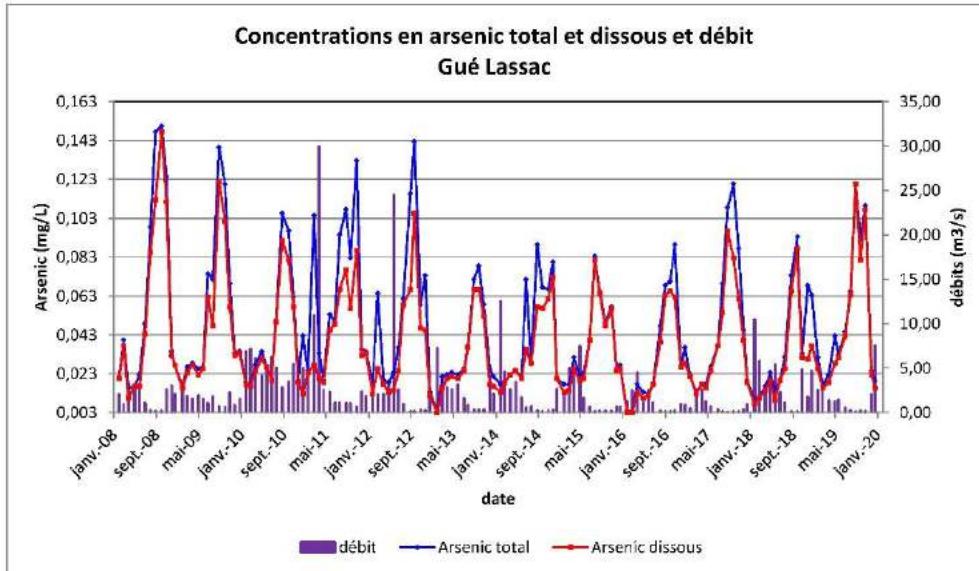


Figure 31 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit au gué Lassac

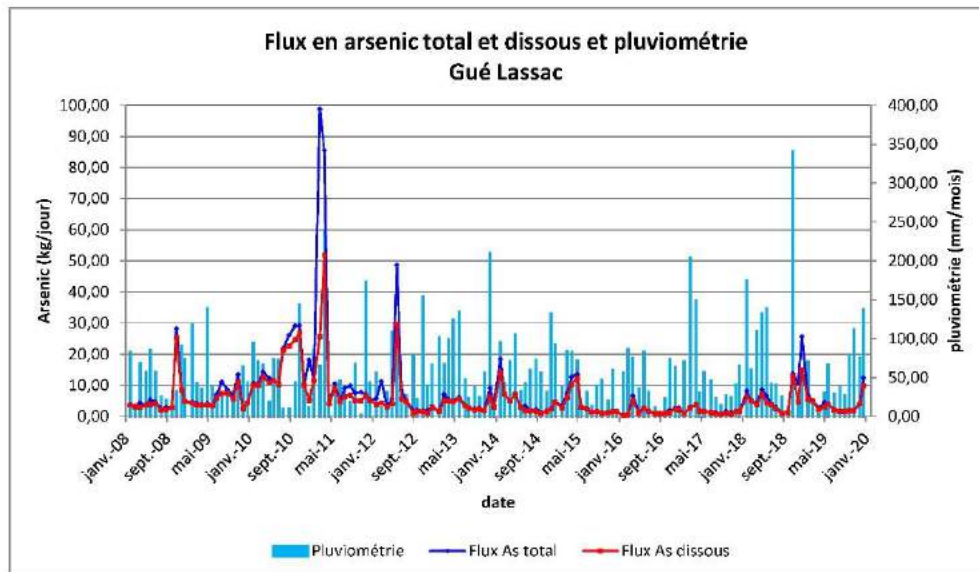


Figure 32 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie au gué Lassac

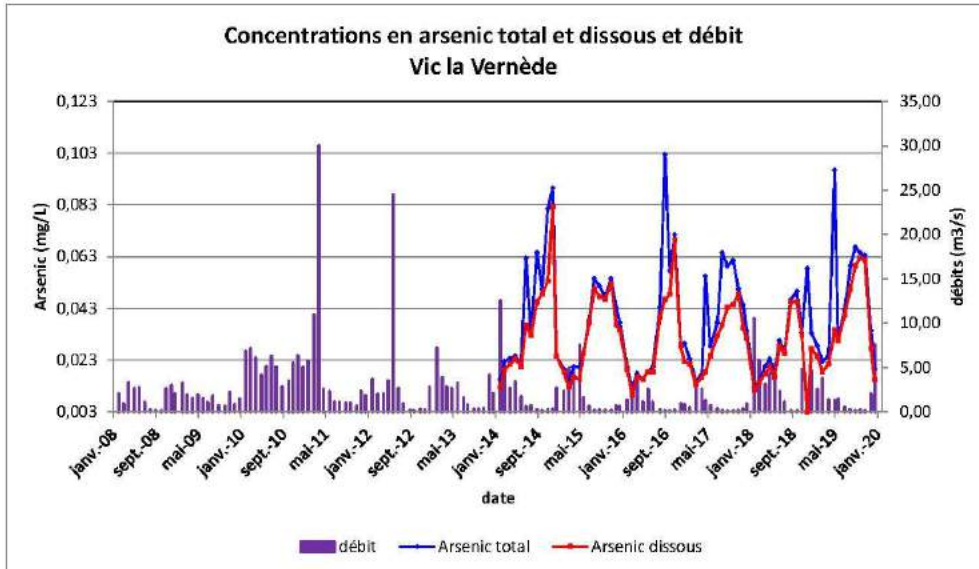


Figure 33 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Vic la Vernède

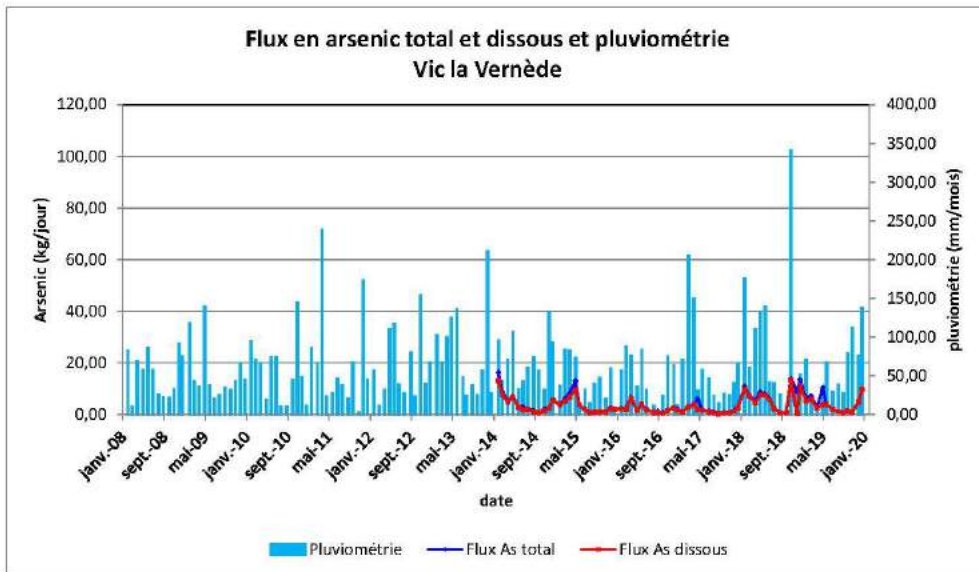


Figure 34 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Vic la Vernède



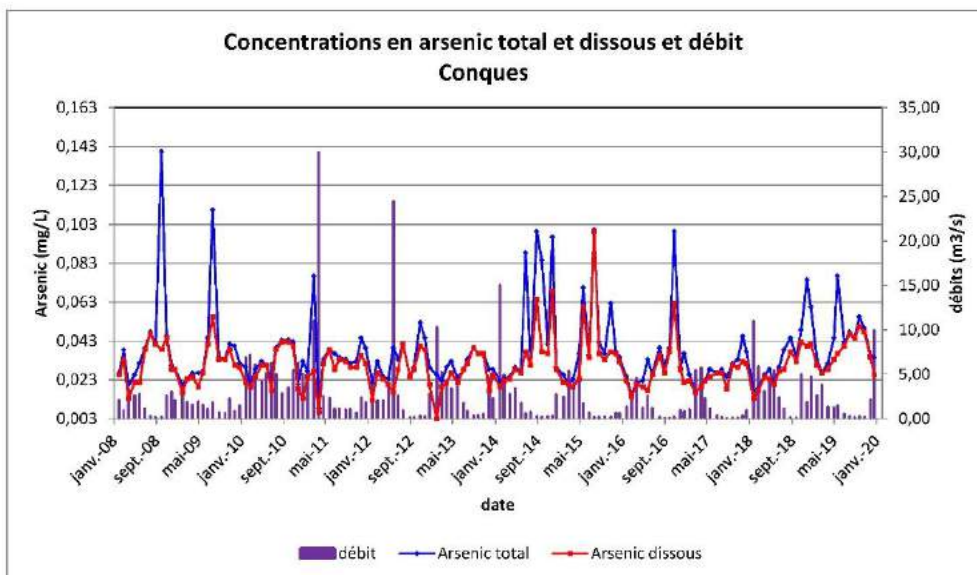


Figure 35 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Conques

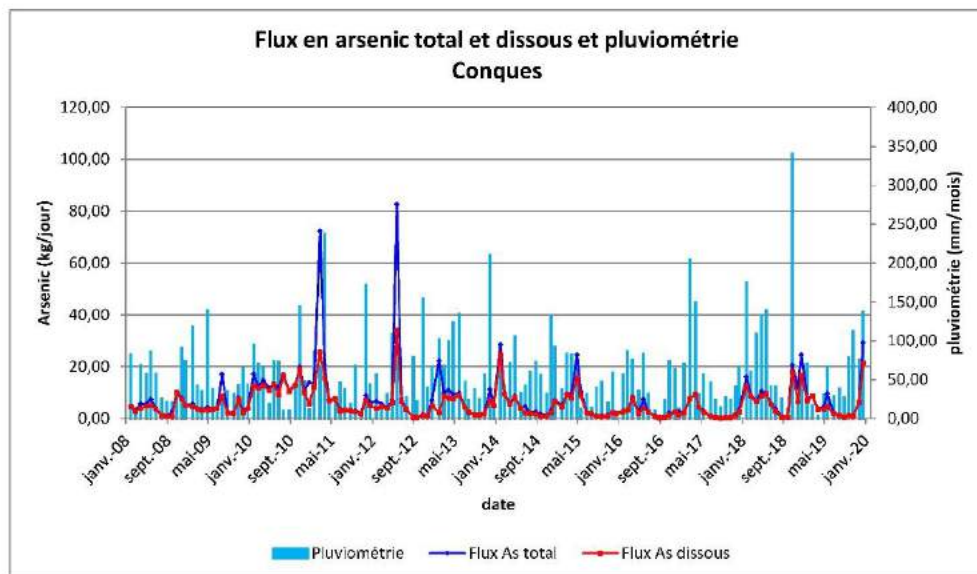


Figure 36 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Conques

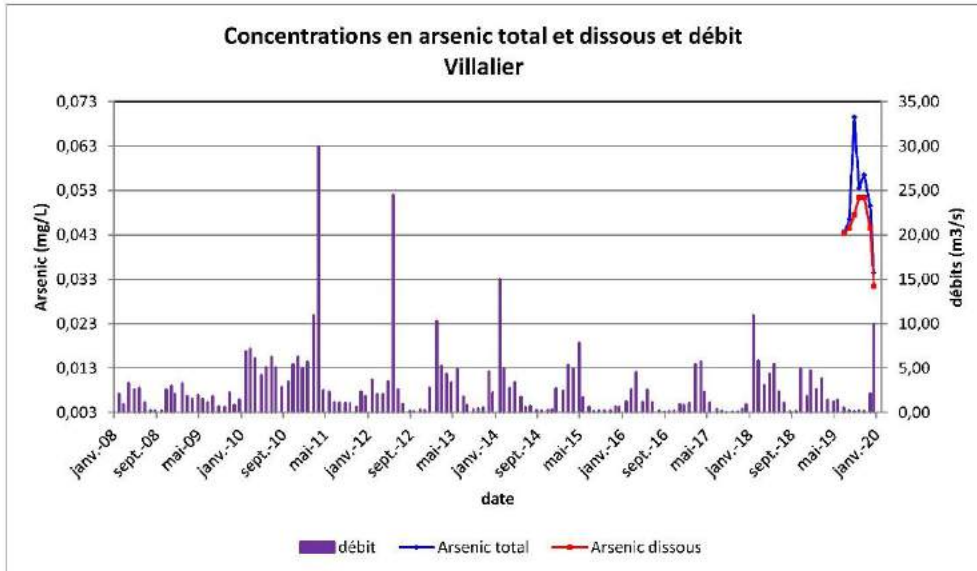


Figure 37 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Villalier

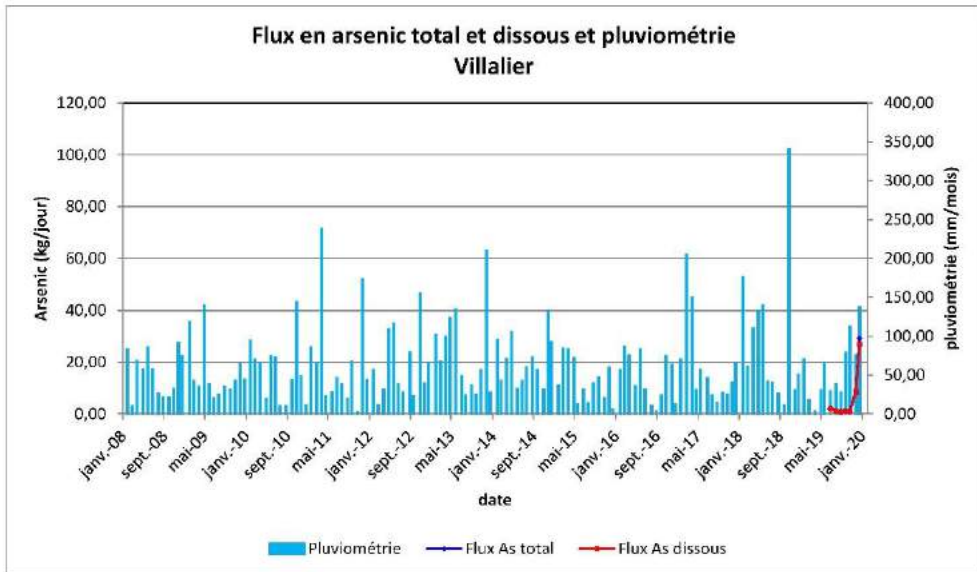


Figure 38 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Villalier

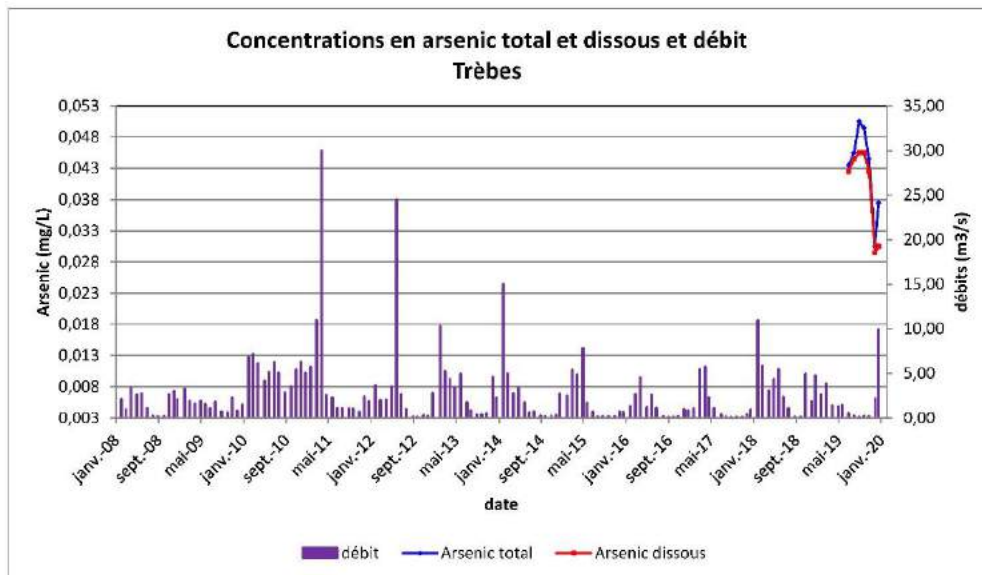


Figure 39 : Concentrations en arsenic total et dissous et débit à Trèbes

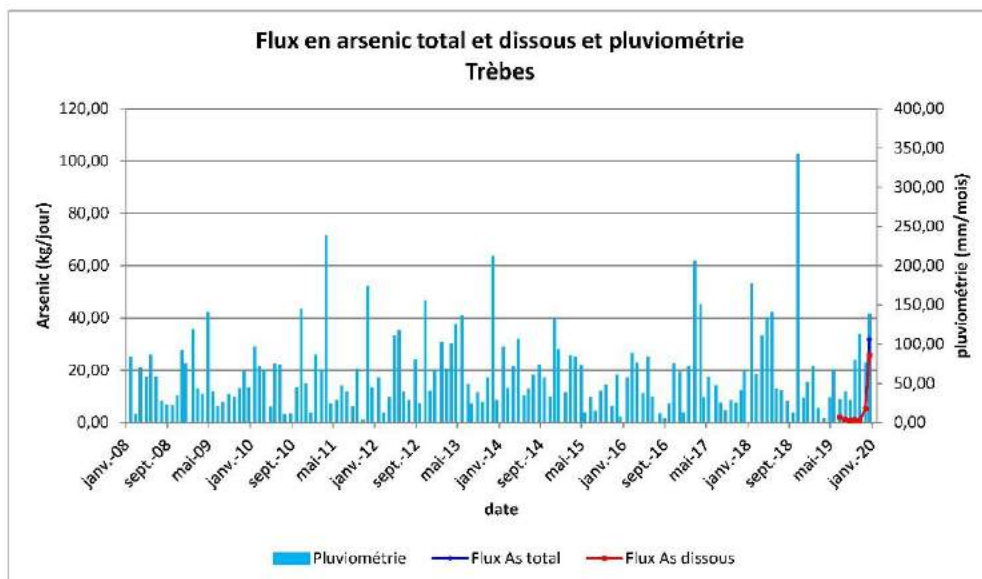


Figure 40 : Flux en arsenic total et dissous et pluviométrie à Trèbes

## 4 Conclusion

La pluviométrie de 2019 est relativement conforme à la normale avec 682,5 mm contre 761,5 mm en moyenne sur les 10 dernières années.

Le niveau de l'eau de la mine de Salsigne a fortement diminué : le niveau bas observé en octobre 2019 est quasiment identique à celui observé en décembre 2017 à +255,51m NGF, soit près de 23 mètres en dessous du niveau le plus haut atteint après les très fortes pluies d'octobre 2018.

Les qualités des eaux, aussi bien du Grésillou que de l'Orbiel, sont conformes à celles déjà observées les années précédentes.

Le site de la Combe du Saut continue à impacter la qualité de l'Orbiel surtout en période d'étiage comme en août 2019 où la teneur en arsenic dissous augmente très nettement au niveau du gué Lassac avec 120 µg/L, et dépasse donc la valeur seuil de 100µg/L du SEQ-Eau irrigation.

Les impacts du Grésillou et de l'émergence de la Caunette sur la qualité de l'Orbiel restent cependant modérés dans l'ensemble pour 2019.





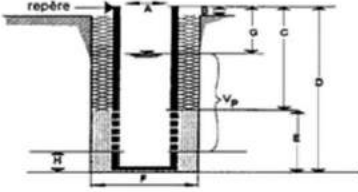
## 5 Annexe : fiches de prélèvements mine souterraine



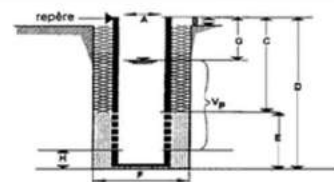


pour



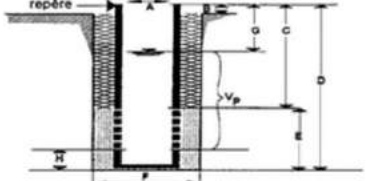


80



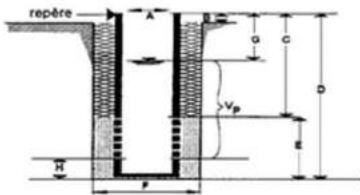
<b>Fiche de prélèvement - Eau souterraine</b>		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Periodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 21-janv-19 15h00	Météo : Nuageux	
<b>Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)</b>			
Coordonnées :			
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage : A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
<b>Matériel : Nature des matériaux constitutifs :</b> Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabattement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène-Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		<b>Mesures à faire avant toute opération :</b> G : niveau eau : 71,64 /repère <b>Paramètres mesurés ou observés :</b> Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : ..... litres <b>Observation :</b> Mesures avant purge : Couleur : ..... Odeur : .....	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
<b>Matériel : nature et matériaux constitutifs :</b> Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 71,64 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/mn Heure de début : 15h00 Température de l'eau : 13,10 °C Température de l'air : 5,00 °C Conductivité : 703 µS/cm Redox : 82 mV pH : 7,60 Oxygène dissous : 7,91 mg/L MES : <2,0 Couleur : ..... Odeur : ..... <b>Observations :</b>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 23/01/2019	
Envoyés / Récupérés le : 22/01/2019		Analyses demandées : As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 23/01/2019			
Résultats d'analyses : reçus le : 12/02/2019		support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			


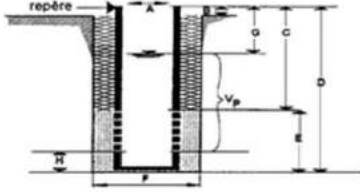
Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Périodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 19-févr-19 10h30	Météo	Beau
Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)			
Coordonnées :			
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage :			
A : Diamètre de l'ouvrage ; puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) ; Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
Instructions - Procédures de prélèvements		Procédures réalisées - Mesures sur site	
PURGE		PURGE	
<b>Matériel : Nature des matériaux constitutifs :</b> Pompe : Immersée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabattement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène Redox Turbidité Couleur Odeur <b>Autres consignes :</b>		<b>Mesures à faire avant toute opération :</b> G : niveau eau : 69,36 /repère <b>Paramètres mesurés ou observés :</b> Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : .....litres <b>Observation :</b> <b>Mesures avant purge :</b> Couleur : ..... Odeur : .....	
PRELEVEMENTS :		PRELEVEMENTS :	
<b>Matériel : nature et matériaux constitutifs :</b> Echantillonneur : .....Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable <b>Autres consignes :</b>		Niveau de l'eau avant prélèvement : 69,36 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/min Heure de début : 10h30 Température de l'eau : 14,50 °C Température de l'air : 15,00 °C Conductivité : 865 µS/cm Redox : 146 mV pH : 7,74 Oxygène dissous : 8,30 mg/L MES : <2,0 Couleur : ..... Odeur : ..... <b>Observations :</b>	
Mesures en laboratoire :		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 21/02/2019	
Envoyés / Récupérés le : 20/02/2019		Analyses demandées :	
Réceptionnés au labo le : 21/02/2019		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Résultats d'analyses :		reçus le : 04/03/2019 support : mail	
Remarques diverses :			





Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 26-mars-19 11h45	Forage / Piezo n° : Panneau Sud	Periodicité du suivi : mensuelle
Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)		Météo	Beau
Coordonnées :			
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage :			
A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
Instructions - Procédures de prélèvements		Procédures réalisées - Mesures sur site	
PURGE		PURGE	
Matériel : Nature des matériaux constitutifs : Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène- Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		Mesures à faire avant toute opération : G : niveau eau : 72,09 /repère Paramètres mesurés ou observés : Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : ..... litres Observation : Mesures avant purge : Couleur : ..... Odeur : .....	
PRELEVEMENTS :		PRELEVEMENTS :	
Matériel : nature et matériaux constitutifs : Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 72,09 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/mn Heure de début : 11h45 Température de l'eau : 15,50 °C Température de l'air : 13,00 °C Conductivité : 785 µS/cm Redox : 126 mV pH : 7,77 Oxygène dissous : 7,55 mg/L MES : <2,0 Couleur : ..... Odeur : ..... Observations :	
Mesures en laboratoire :		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 28/03/2019	
Envoyés / Récupérés le : 27/03/2019		Analyses demandées : As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 28/03/2019			
Résultats d'analyses :		reçus le : 11/04/2019 support : mail	
Remarques diverses :			



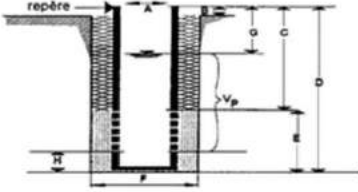


Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Periodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 30-avr-19 11h30	Météo	Beau
<b>Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)</b>			
Coordonnées :			
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage : A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : - Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
Matériel : Nature des matériaux constitutifs : Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène-Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		Mesures à faire avant toute opération : G : niveau eau : 75,89 /repère  <b>Paramètres mesurés ou observés :</b> Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : .....litres <b>Observation :</b>  <b>Mesures avant purge :</b>  Couleur : ..... Odeur : .....	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
Matériel : nature et matériaux constitutifs : Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 75,89 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/min Heure de début : 11h30 Température de l'eau : 14,90 °C Température de l'air : 19,00 °C Conductivité : 733 µS/cm Redox : 124 mV pH : 7,65 Oxygène dissous : 8,74 mg/L MES : <2,0 Couleur : ..... Odeur : ..... <b>Observations :</b>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins le : 03/05/2019	
Conservation des échantillons :		Analyses demandées :	
Envoyés / Récupérés le : 02/05/2019		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 03/05/2019			
Résultats d'analyses : reçus le : 24/05/2019		support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			



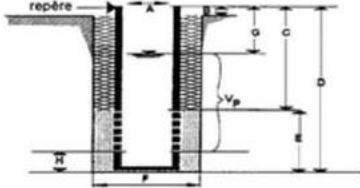
Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE	
Opérateur (s) : CG Date et heure : 21-mai-19 11h00		Forage / Piezo n° : Panneau Sud	
Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)		Periodicité du suivi : mensuelle	
Coordonnées :		Météo : Beau	
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage :			
A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
Instructions - Procédures de prélèvements		Procédures réalisées - Mesures sur site	
PURGE		PURGE	
Matériel : Nature des matériaux constitutifs : Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène- Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		Mesures à faire avant toute opération : G : niveau eau : 78,36 /repère  Paramètres mesurés ou observés : Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : ..... litres  Observation :  Mesures avant purge :  Couleur : ..... Odeur : .....	
PRELEVEMENTS :		PRELEVEMENTS :	
Matériel : nature et matériaux constitutifs : Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 78,36 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/mn Heure de début : 11h00 Température de l'eau : 14,60 °C Température de l'air : 15,00 °C Conductivité : 833 µS/cm Redox : 141 mV pH : 7,36 Oxygène dissous : 8,00 mg/L MES : <2,0 Couleur : ..... Odeur : ..... Observations :	
Mesures en laboratoire :		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 24/05/2019	
Envoyés / Récupérés le : 22/05/2019		Analyses demandées : As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 23/05/2019			
Résultats d'analyses :		reçus le : 19/06/2019 support : mail	
Remarques diverses :			


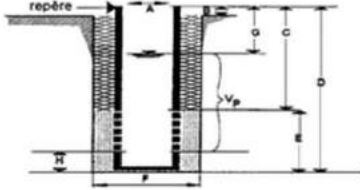


Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Périodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 26-juin-19 11h00	Météo	Très Beau
<b>Coupe technique du forage (Date de création : Inconnue)</b>			
<p><i>Coordonnées :</i></p> <p>Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988</p> <p><i>Description de l'ouvrage :</i></p> <p>A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m<sup>3</sup>/h)</p>			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
<p><b>Matériel : Nature des matériaux constitutifs :</b></p> <p>Pompe : Immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min</p> <p><b>Procédure :</b></p> <p>Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... m/repère ..... et ..... m/repère Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m<sup>3</sup>/h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : ..... m/repère ..... m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène-Redox-Turbidité-Couleur-Odeur</p> <p><b>Autres consignes :</b></p>		<p><b>Mesures à faire avant toute opération :</b></p> <p>G : niveau eau : 80,94 /repère</p> <p><b>Paramètres mesurés ou observés :</b></p> <p>Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : ..... min Débit de la purge : ..... m<sup>3</sup>/h Niveau après la purge : ..... m/repère Volume purgé : ..... litres</p> <p><b>Observation :</b></p> <p><b>Mesures avant purge :</b></p> <p>Couleur : ..... Odeur : .....</p>	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
<p><b>Matériel : nature et matériaux constitutifs :</b></p> <p>Echantillonneur : ..... Câble ou filin : .....</p> <p>Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min</p> <p><b>Procédure :</b></p> <p>Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable</p> <p><b>Autres consignes :</b></p>		<p>Niveau de l'eau avant prélèvement : 80,94 m Débit du prélèvement : 2,700 m<sup>3</sup>/h 45 L/mn Heure de début : 11h00 Température de l'eau : 17,90 °C Température de l'air : 29,00 °C Conductivité : 801 µS/cm Redox : 70 mV pH : 7,77 Oxygène dissous : 7,47 mg/L MES : &lt;2,0 Couleur : ..... Odeur : .....</p> <p><b>Observations :</b></p>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 03/07/2019	
Envoyés / Récupérés le : 28/06/2019		Analyses demandées :	
Réceptionnés au labo le : 29/06/2019		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Résultats d'analyses :		reçus le : 29/07/2019 support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			



<b>Fiche de prélèvement - Eau souterraine</b>		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Periodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 29-juil-19 12h15	Météo	Beau
<b>Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)</b>			
<i>Coordonnées :</i>			
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
<i>Description de l'ouvrage :</i>			
A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h) Débit :			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
<b>Matériel : Nature des matériaux constitutifs :</b> Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabattement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène-Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		<b>Mesures à faire avant toute opération :</b> G : niveau eau : 82,92 /repère <b>Paramètres mesurés ou observés :</b> Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : ..... litres <b>Observation :</b> Mesures avant purge : Couleur : ..... Odeur : .....	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
<b>Matériel : nature et matériaux constitutifs :</b> Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 82,92 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/mn Heure de début : 12h15 Température de l'eau : 16,90 °C Température de l'air : 29,00 °C Conductivité : 695 µS/cm Redox : 114 mV pH : 7,82 Oxygène dissous : 7,17 mg/L MES : <2,0 Couleur : ..... Odeur : ..... <b>Observations :</b>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 31/07/2019	
Envoyés / Récupérés le : 30/07/2019		Analyses demandées : As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 31/07/2019			
Résultats d'analyses :		reçus le : 30/08/2019 support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			



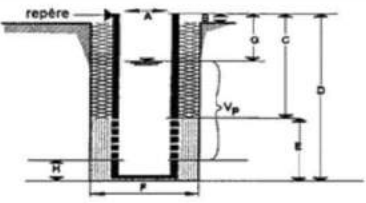


Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Periodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 27-août-19 17h00	Météo	Beau / Nuageux
<b>Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)</b>			
Coordonnées : Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage : A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : - Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabattement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
Matériel : Nature des matériaux constitutifs : Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabattement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène-Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		Mesures à faire avant toute opération : G : niveau eau : 85,73 /repère Paramètres mesurés ou observés : Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : .....litres Observation : Mesures avant purge : Couleur : ..... Odeur : .....	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
Matériel : nature et matériaux constitutifs : Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 85,73 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/min Heure de début : 17h00 Température de l'eau : 16,70 °C Température de l'air : 27,00 °C Conductivité : 940 µS/cm Redox : 43 mV pH : 7,97 Oxygène dissous : 6,98 mg/L MES : 2,40 mg/L Couleur : ..... Odeur : ..... Observations :	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 30/08/2019	
Envoyés / Récupérés le : 28/08/2019		Analyses demandées :	
Réceptionnés au labo le : 29/08/2019		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Résultats d'analyses : reçus le : 09/10/2019		support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			



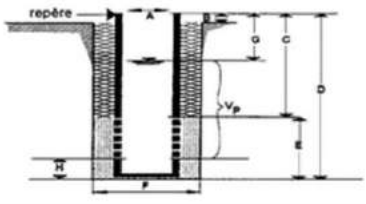
Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE	
Opérateur (s) : CG Date et heure : 24-sept-19 12h00		Forage / Piezo n° : Panneau Sud	
Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)		Periodicité du suivi : mensuelle	
Coordonnées :		Météo : Beau	
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage :			
A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
Instructions - Procédures de prélèvements		Procédures réalisées - Mesures sur site	
PURGE		PURGE	
Matériel : Nature des matériaux constitutifs : Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène- Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		Mesures à faire avant toute opération : G : niveau eau : 88,97 /repère  Paramètres mesurés ou observés : Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : ..... litres  Observation :  Mesures avant purge :  Couleur : ..... Odeur : .....	
PRELEVEMENTS :		PRELEVEMENTS :	
Matériel : nature et matériaux constitutifs : Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min Procédure : Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 88,97 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/mn Heure de début : 12h00 Température de l'eau : 22,00 °C Température de l'air : 21,00 °C Conductivité : 766 µS/cm Redox : 117 mV pH : 7,54 Oxygène dissous : 7,75 mg/L MES : 2,20 mg/L Couleur : ..... Odeur : ..... Observations :	
Mesures en laboratoire :		effectuées par : Eurofins	
Conservation des échantillons :		le : 26/09/2019	
Envoyés / Récupérés le : 25/09/2019		Analyses demandées :	
Réceptionnés au labo le : 26/09/2019		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Résultats d'analyses :		reçus le : 14/10/2019 support : mail	
Remarques diverses :			



Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Périodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 21-oct-19 12h00	Météo	Nuageux
<b>Coupe technique du forage (Date de création : Inconnue)</b>			
<p><i>Coordonnées :</i></p> <p>Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988</p> <p><i>Description de l'ouvrage :</i></p> <p>A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m<sup>3</sup>/h)</p>			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
<p><b>Matériel : Nature des matériaux constitutifs :</b></p> <p>Pompe : Immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min</p> <p><b>Procédure :</b></p> <p>Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... m/repère Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m<sup>3</sup>/h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : ..... m/repère ..... m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène- Redox-Turbidité-Couleur-Odeur</p> <p><b>Autres consignes :</b></p>		<p><b>Mesures à faire avant toute opération :</b></p> <p>G : niveau eau : 89,48 /repère</p> <p><b>Paramètres mesurés ou observés :</b></p> <p>Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : ..... min Débit de la purge : ..... m<sup>3</sup>/h Niveau après la purge : ..... m/repère Volume purgé : ..... litres</p> <p><b>Observation :</b></p> <p><b>Mesures avant purge :</b></p> <p>Couleur : ..... Odeur : .....</p>	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
<p><b>Matériel : nature et matériaux constitutifs :</b></p> <p>Echantillonneur : ..... Câble ou filin : .....</p> <p>Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min</p> <p><b>Procédure :</b></p> <p>Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable</p> <p><b>Autres consignes :</b></p>		<p>Niveau de l'eau avant prélèvement : 89,48 m Débit du prélèvement : 2,700 m<sup>3</sup>/h 45 L/mn Heure de début : 12h00 Température de l'eau : 13,50 °C Température de l'air : 16,00 °C Conductivité : 592 µS/cm Redox : 65 mV pH : 7,62 Oxygène dissous : 8,14 mg/L MES : &lt;2,0 Couleur : ..... Odeur : .....</p> <p><b>Observations :</b></p>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins	
		le : 23/10/2019	
<b>Conservation des échantillons :</b>		<b>Analyses demandées :</b>	
Envoyés / Récupérés le : 22/10/2019		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 23/10/2019			
Résultats d'analyses :	reçus le : 05/11/2019	support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			

<b>Fiche de prélèvement - Eau souterraine</b>		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Périodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur(s) : CG	Date et heure : 25-nov-19 12h15	Météo	Beau/Nuageux
<b>Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)</b> Coordonnées : Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988		 	
<b>Description de l'ouvrage :</b> A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : - Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabattement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b> <b>Matériel : Nature des matériaux constitutifs :</b> Pompe : Immersée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... m/repère Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabattement maximum : ..... m/repère ..... m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène- Redox Turbidité Couleur Odeur <b>Autres consignes :</b>		<b>PURGE</b> <b>Mesures à faire avant toute opération :</b> G : niveau eau : 87,62 /repère <b>Paramètres mesurés ou observés :</b> Présence de phase libre : plongeant/surnageant (... cm) Temps de purge : ..... min Débit de la purge : ..... m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : ..... m/repère Volume purgé : ..... litres <b>Observation :</b> <b>Mesures avant purge :</b> Couleur : ..... Odeur : .....	
<b>PRELEVEMENTS :</b> <b>Matériel : nature et matériaux constitutifs :</b> Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable <b>Autres consignes :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b> Niveau de l'eau avant prélèvement : 87,62 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/mn Heure de début : 12h15 Température de l'eau : 14,70 °C Température de l'air : 14,00 °C Conductivité : 599 µS/cm Redox : 112 mV pH : 7,59 Oxygène dissous : 8,39 mg/L MES : 3,20 mg/L Couleur : ..... Odeur : ..... <b>Observations :</b>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins le : 27/11/2019 Analyses demandées : As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Conservation des échantillons : Envoyés / Récupérés le : 26/11/2019 Réceptionnés au labo le : 27/11/2019			
Résultats d'analyses : reçus le : 13/12/2019		support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			



Fiche de prélèvement - Eau souterraine		Site : SALSIGNE Forage / Piezo n° : Panneau Sud Periodicité du suivi : mensuelle	
Opérateur (s) : CG	Date et heure : 17-déc-19 16h30	Météo	Très Nuageux
<b>Coupe technique du forage (Date de création : inconnue)</b>			
Coordonnées :			
Système utilisé : LAMBERT 93 Latitude : 647768,687 Longitude : 6248461,514 Altitude (m NGF) : 344,988			
Description de l'ouvrage :			
A : Diamètre de l'ouvrage : puits de 2,4 mètres de diamètre B : Hauteur entre le haut du tube (repère pour mesure niveau statique) et le terrain : - C : Hauteur de tube plein : - D : Hauteur de l'ouvrage : - E : Hauteur entre la crépine et le fond de l'ouvrage F : Largeur de l'ouvrage (tube + massif filtrant) : - Vm : Volume au mètre du puits : -L/m Vp : Volume du puits (entre niveau piezo et base des crépines) : inconnue (L) Matériau du tube et des crépines : inconnu Ouverture des crépines : inconnu (mm) Nature du massif filtrant : inconnu Transmissivité : inconnue Rabatement spécifique (h du rabattement/débit pompé) : - m/(m <sup>3</sup> /h)			
<b>Instructions - Procédures de prélèvements</b>		<b>Procédures réalisées - Mesures sur site</b>	
<b>PURGE</b>		<b>PURGE</b>	
Matériel : Nature des matériaux constitutifs : Pompe : immergée multi étage Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe (pompe fixe) : 110 m/repère Colonne d'eau "balayée" par la pompe : entre ..... ..... et ..... Durée de la purge (mn) : 15 minutes min et 30 minutes max Débit de purge : 50 L/min soit 3 m <sup>3</sup> /h Volume à purger : - litres Rabatement maximum : .....m/repère .....m/niveau initial Lieu de rejet de l'eau purgée : arrosage jardin Paramètres à contrôler : Conductivité Température pH Oxygène-Redox Turbidité Couleur Odeur Autres consignes :		Mesures à faire avant toute opération : G : niveau eau : 82,38 /repère  <b>Paramètres mesurés ou observés :</b> Présence de phase libre : plongeant/surnageant ( ... cm) Temps de purge : .....min Débit de la purge : .....m <sup>3</sup> /h Niveau après la purge : .....m/repère Volume purgé : .....litres  <b>Observation :</b>  <b>Mesures avant purge :</b>  Couleur : ..... Odeur : .....	
<b>PRELEVEMENTS :</b>		<b>PRELEVEMENTS :</b>	
Matériel : nature et matériaux constitutifs : Echantillonneur : ..... Câble ou filin : ..... Pompe : immergée multi étages Tuyaux : PE Mesure de débit : 50 L/min <b>Procédure :</b> Position de la pompe : 110 m/repère Débit du prélèvement : 50 L/min Niveau de prélèvement (préleveur) : 110 m/repère Débuter le prélèvement après : stabilisation du pH et de la conductivité Blanc terrain : ..... Nettoyage du matériel avec : eau potable Autres consignes :		Niveau de l'eau avant prélèvement : 82,38 m Débit du prélèvement : 2,700 m <sup>3</sup> /h 45 L/min Heure de début : 16h30 Température de l'eau : 13,70 °C Température de l'air : 13,00 °C Conductivité : 689 µS/cm Redox : 103 mV pH : 7,76 Oxygène dissous : 8,21 mg/L MES : 4,20 mg/L Couleur : ..... Odeur : ..... <b>Observations :</b>	
<b>Mesures en laboratoire :</b>		effectuées par : Eurofins le : 24/12/2020	
Conservation des échantillons :		Analyses demandées :	
Envoyés / Récupérés le : 19/12/2020		As total et dissous, Fer total, Sulfates	
Réceptionnés au labo le : 20/12/2020			
Résultats d'analyses : reçus le : 08/01/2020		support : mail	
<b>Remarques diverses :</b>			

## **Annexe 4**

### **Rapport annuel 2019 Minéris : « Surveillance des stockages et sols pollués » - DP5M-SAL-b-1912\_V1**

#### **Sur clé USB**