


Réf. : DPSM/UTAM SUD/2021/n° 0467/FR

Gardanne, le 26/07/2021

COMPTE RENDU DE SURVEILLANCE	
Rédacteur : Raoulx F.	Entité : BRGM/DRP/DPSM/UTAM SUD
Projet : Surveillance des sites satellites de l'ancien district minier et industriel de la vallée de l'Orbiel	Numéro : AM21SUD029
Date : 15 au 16 juin 2021	Lieu : Aude (11)
Objet : Première visite semestrielle 2021 - Surveillance environnementale des Sites Satellites Malabau, Nartau, Ramèle et verse de l'Atelier	
Participants : Raoulx F., Rochereau F.	
Absents :	
Diffusion interne : participants + Nedellec J-L., Rivet F., Albinet R., Labastie A., Bezelgues S.	
Diffusion externe : Chartier Ph. (DREAL Occitanie), Duverger N. (DREAL Occitanie), Denis L. (UID 11), Accabat Y. (UID11), Choquet Ph. (Pôle Après-Mine Sud), Bouissac M-H. (Pôle Après-Mine Sud).	
En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : F. Rivet	
	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1. Cadre réglementaire et objectifs de la surveillance

Conformément à l'arrête ministériel du 22 février 2021 fixant la liste des ouvrages et installations relevant du code de l'environnement gérées par le BRGM, le DPSM/UTAM Sud a effectué la première surveillance semestrielle des « sites satellites » de Malabau, Nartau, Ramèle et de la verse de l'Atelier pour l'année 2021. Depuis 2016, en accord avec la DREAL Occitanie et le Pôle Après Mine Sud, la fréquence de surveillance est passée de trimestrielle à semestrielle compte tenu de la réalisation de travaux en 2015 et du peu d'évolution constatée au droit des sites d'une surveillance à l'autre.

La surveillance des « sites satellites » a pour objectif de relever tout désordre identifiable visuellement et par des mesures ponctuelles in-situ pouvant être à l'origine d'instabilités ou de nuisances environnementales et impacter le milieu, et de vérifier l'état des dispositifs de prévention mis en place. La surveillance consiste à observer notamment :

- le développement et l'évolution de la végétation ;
- les indices de mouvements de terrain (fissures, gonflement, glissement, ravinement etc.) ;
- l'état du réseau hydraulique (absence d'obstruction et état des ruisseaux) ;
- les actions extérieures (terrassment, travaux, apport de matériaux, traces de passage etc.) ;
- le maintien des mesures de prévention (panneaux, clôtures etc.).

Lors de la visite par les agents du DPSM, des mesures des paramètres physico-chimiques non conservatifs sur les eaux de surface sont effectuées ponctuellement.

A noter que cette surveillance visuelle est complétée par des prélèvements d'eaux dans le ruisseau du Grésillou, effectués mensuellement par le prestataire en charge du suivi environnemental des sites satellites, le bureau d'études MINELIS. Des actions complémentaires peuvent également être menées dans le cadre de la surveillance tels que des prélèvements et analyses de sédiments et de sols ou encore des prélèvements ponctuels consécutifs à des épisodes pluvieux. Ces informations sont retranscrites dans les rapports annuels de surveillance du site.

2. Contexte de réalisation de la visite de surveillance

Cette visite intervient dans le cadre de la surveillance semestrielle du site, durant un épisode de fortes chaleurs. Malgré cela, la plupart des points d'eaux usuellement contrôlés présentaient un écoulement suffisant pour réaliser des contrôles physico-chimiques.

Le présent compte-rendu établit le constat des divers travaux menés sur les sites surveillés, ainsi que les observations usuelles d'état général des installations, dans le cadre de la visite de surveillance semestrielle des 15 et 16 juin 2021.

3. Présentation du site

En Annexe 1, figure un plan de localisation générale des différents sites : Malabau, Nartau, Ramèle et verse de l'Atelier. Sont présentés ci-dessous succinctement les sites, la description des observations terrain réalisées in situ lors de la surveillance étant détaillée dans les fiches 1 à 4 figurant en annexe du compte-rendu.

3.1 Malabau (cf. fiche 1)

Le site de l'ancienne zone d'extraction et de traitement du minerai dite de Malabau est localisé à la limite des communes de Salsigne et de Villardonnell, à l'extrémité Sud de la concession de Malabau. Le terrain concerné présente une superficie de 3,8 ha environ.

En 2004, 15 000 m³ de matériaux ont été évacués dans la bassin de Montredon (résidus de flottation et de cyanuration, déblais de démolition des bâtiments, etc.) par la société Mine d'Or de Salsigne (MOS) sous tutelle à l'époque de la DRIRE, dans le cadre de son accord de fermeture de la MCO (mine à ciel ouvert) avec l'État. Des haldes réparties en deux stocks sont cependant encore présentes sur le site.

Le site se présente actuellement sous la forme de terrains présentant des vestiges de son exploitation passée où la végétalisation se développe progressivement. Dans la partie Sud, la verse de haldes présente des pentes fortes qui s'étendent jusqu'aux ruisseaux de Combe Bourrel puis de Malabau, qui coulent en bordure de site.

3.2 Nartau (cf. fiche 2)

Le site de l'ancienne mine de Nartau est situé sur la commune de Villanière, en rive gauche du Grésillou, à proximité de la verse de Ramèle. Le terrain concerné présente une superficie de 4,9 ha environ.

Dans le cadre de sa cessation d'activité, la société MOS a effectué une réhabilitation des vestiges de l'exploitation minière. Toutes les ouvertures des ouvrages souterrains débouchant au jour (galeries, puits et travers-banc) de l'ancienne mine ont été mises en sécurité. Il subsiste toutefois des vestiges de fours, des résidus miniers et une ancienne carrière aux limites du site. Quelques vestiges d'infrastructures et de structures métalliques se trouvent également près de la carrière.

La verse de Nartau, lieu d'extraction du minerai d'où partaient les anciennes galeries, présente de très fortes pentes, très partiellement végétalisés.

Associée à l'ancienne mine de Nartau, on identifie également la plateforme Marty. Celle-ci est située en contrebas de la carrière de calcaire historique de Nartau, à proximité des berges du Grésillou. Cette plateforme a accueilli le puits Marty (puits de reconnaissance) foncé à 13 m de profondeur (côte +297 m NGF), sous le niveau du Grésillou. Cet ouvrage aurait été relié par un travers banc aux niveaux de la mine de Nartau.

Le puits Marty, dont l'emplacement exact n'a pu être retrouvé, serait comblé.

En 2015, des travaux de protection hydraulique ont été réalisés au droit du pied de la verse principale, ainsi que sur la plateforme Marty, suivis de travaux de réfection de ces mêmes ouvrages durant l'automne 2019. A noter que les travaux de 2015 ont également permis le déplacement de résidus de four affleurant en partie Ouest du site vers la plateforme Marty, ainsi que la réfection de cette dernière.

3.3 Ramèle (cf. fiche 3)

Le site de Ramèle est localisé sur la commune de Villanière à proximité immédiate de la verse de Nartau.

La verse de Ramèle est constituée de stériles francs issus de l'exploitation mise en œuvre à partir de 1985 dans le cadre de l'extension de la Mine à Ciel Ouvert dite du « stot du Puits Bru ». Ils sont déposés au droit de l'ancienne fonderie de Villanière démantelée dans les années 1980. Avant remblaiement par les stériles, le thalweg de l'Hort Estiou a été canalisé.

La topographie du site est très marquée, avec près de 130 m de dénivelé. Elle se présente sous forme de gradins de l'ordre de 10 m de haut et de banquettes d'environ 10 m de large. Le site présente également des vestiges de la fonderie, ainsi qu'une quantité non estimée de déchets produits lors de l'exploitation de l'usine, notamment de l'acide arsénieux.

3.4 Verse de l'Atelier (cf. fiche 4)

La verse de l'Atelier fait partie des verses de la Mine à Ciel Ouvert (MCO). Elle a été créée entre 1981 et 1992. Auparavant, des résidus de scheidage (issus de tri manuel) auraient été déposés à cet endroit au début des années 1900. Lors de l'exploitation de la MCO, cette zone a été recouverte par des stériles miniers riches (mais pas assez pour être exploités). La particularité du site est que la verse a recouvert le thalweg du ruisseau de l'Entrebus qui a été busé sous la verse. Les eaux de ruissellement du site sont collectées dans des fossés Nord et Sud se déversant au pied de la verse, au niveau de l'exutoire de l'Entrebus busé.

Un petit bassin constitué de blocs calcaires a été installé en pied de verse par la société MOS en 2004 afin d'atténuer le pH acide induit par le DMA (DMA : Drainage Minier Acide) constaté en pied de verse, mais ce dispositif ne s'est pas avéré efficace. À l'aval hydraulique, quand les eaux acides de l'Entrebus rejoignent, au centre du village de Salsigne, les eaux légèrement basiques du ruisseau du Gourg Peyris, un précipité blanc sulfaté contenant notamment de l'aluminium se forme. Il est visible jusqu'à plusieurs centaines de mètres en aval de la confluence. Lors de la visite, un nouveau phénomène se traduisant par un apport d'eaux chargées, au pH basique, directement en exutoire de la canalisation de l'Entrebus et avant même la confluence a pu être observé. Les origines de ces apports ne sont pour l'instant pas précisément identifiées.

L'accès à la confluence du ruisseau de l'Entrebus et du Gourg Peyris a été sécurisé par une clôture grillagée et un portail fermé à clé lors de travaux en octobre 2019.

4. Bilan de la surveillance

Le détail des observations réalisées lors de la visite de surveillance est présenté dans les fiches suivantes établies pour chacun des 4 sites visités :

- Fiche 1 : ancienne mine de Malabau ;
- Fiche 2 : site de Nartau ;
- Fiche 3 : verse de Ramèle ;
- Fiche 4 : verse de l'Atelier.

Seules les principales conclusions sont reprises dans les paragraphes ci-dessous.

La visite a été effectuée par temps variable, suite à une longue période de sécheresse, et les sites surveillés ne montrent pas de signes d'évolution nécessitant des actions immédiates. Il n'a pas été observé d'indice d'instabilité. Il n'a pas été constaté de nouveaux dégâts en plus

de ceux déjà relevés lors de la précédente visite de surveillance d'octobre 2020. Ces derniers sont détaillés dans les fiches en annexe.

Le bassin tampon en amont de la confluence avec l'Entrebus reçoit correctement les eaux de la buse centrale, les autres écoulements (fossés sud et nord) étant secs lors de la visite.

Les sites disposent à ce jour de panneaux pour matérialiser les différents risques ou restrictions d'accès. Ils sont désormais tous en bon état, les panneaux indicateurs de l'ancienne mine de Malabau qui restaient à changer ayant été remplacés durant notre passage d'octobre 2020.

Sur la verse de Ramèle, le suivi du nouveau dispositif de mesure de l'affaissement mis en place en juin 2020 est temporairement interrompu en raison de la disparition d'une des deux mèches de repère. Les ravines identifiées lors des précédentes visites n'ont pas évolué non plus, l'absence de précipitations d'ampleur depuis la dernière visite ayant probablement contribué à cette stabilité.

Concernant l'avancement des études en cours au moment de la visite de surveillance :

- Etude poussière (réalisée par EVADIES) : le livrable est en cours de finalisation
- Etude technico-économique sur la vallée du Grésillou (réalisée par EnviSol) : les derniers livrables sont en cours de transmission par le bureau d'étude

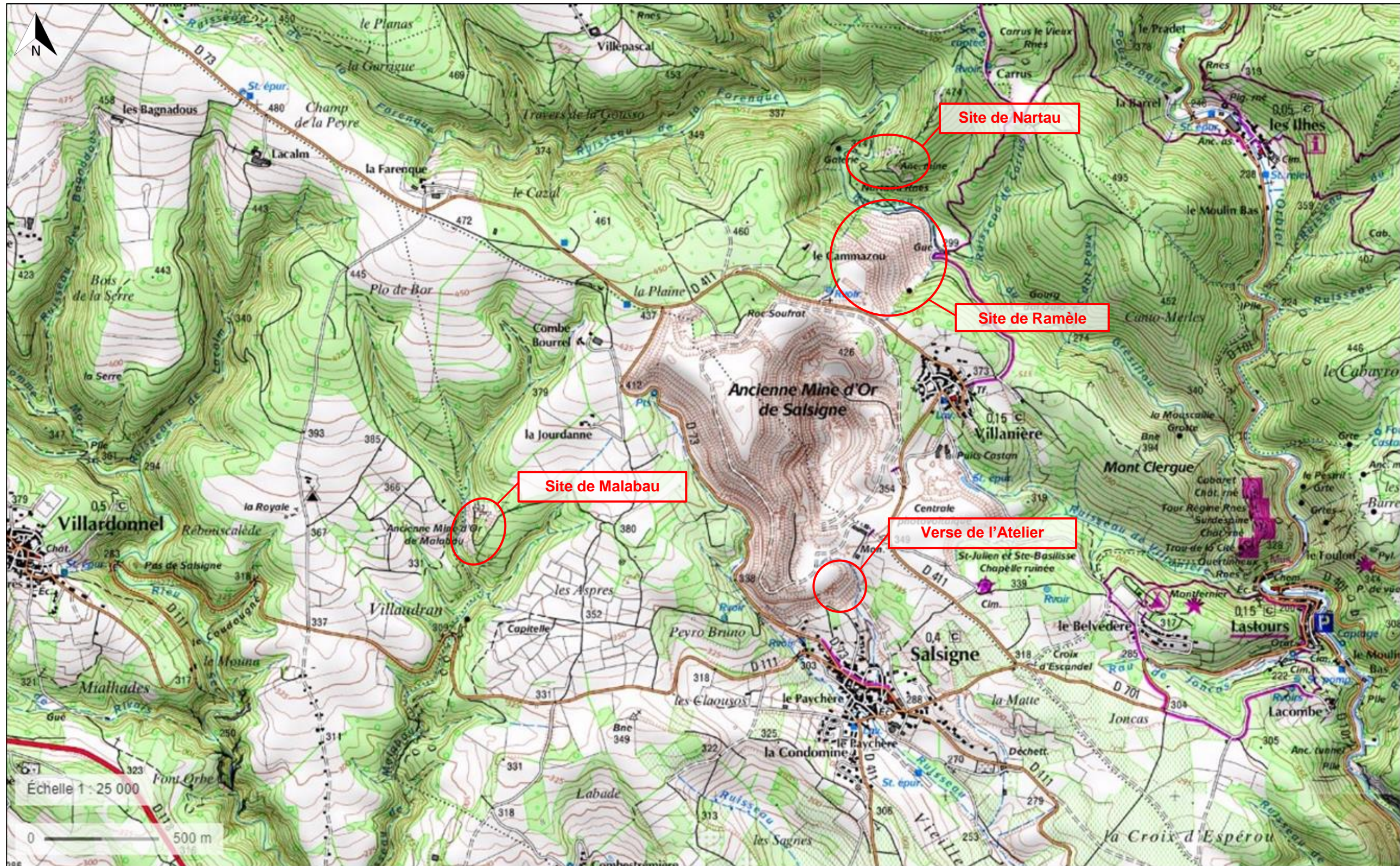
Les mesures physico-chimiques réalisées lors de cette visite sont fiables, et traduisent des valeurs cohérentes avec celles habituellement observées.

Action	Intervenants	Délai	Soldé
Rapport annuel de surveillance 2020	Albinet R.	Octobre 2021	
1 ^{ère} surveillance semestrielle des sites satellites de l'ancien district minier et industriel de la vallée de l'Orbiel	Raoulx F. ; Rochereau F.	1 ^{er} semestre 2021	16/06/2021
Compte-rendu de la 1 ^{ère} surveillance semestrielle des sites satellites de l'ancien district minier et industriel de la vallée de l'Orbiel	Raoulx F.	Août 2021	26/07/2021

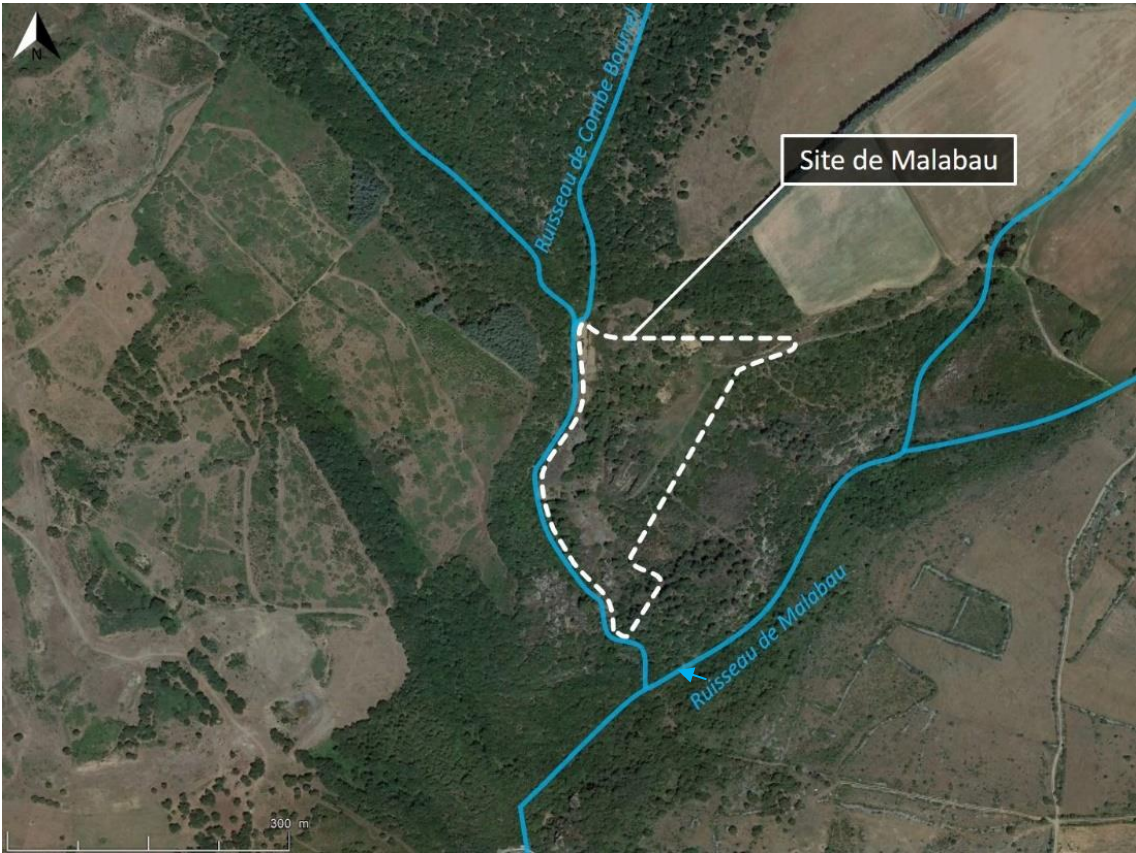
Liste des Annexes

Annexe 1 : Localisation générale des Sites Satellites des anciens sites miniers et industriels de la vallée de l'Orbiel	7
Annexe 2 : Fiche 1 : Site de Malabau	8
Annexe 3 : Fiche 2 : Site de Nartau	14
Annexe 4 : Fiche 3 : Verse de Ramèle	20
Annexe 5 : Fiche 4 : Site de la Verse de l'Atelier	25

ANNEXE 1 : LOCALISATION GENERALE DES SITES SATELLITES DES ANCIENS SITES MINIERES ET INDUSTRIELS DE LA VALLEE DE L'ORBIEL



ANNEXE 2 : FICHE 1 : SITE DE MALABAU

Commune	Salsigne	Objet surveillé	Ancien site minier de Malabau	
Phénomène surveillé	Stabilité, érosion, gestion des eaux de ruissellement, drainage, pollution		Date	15/06/2021
Présentation	L'ancien site de Malabau, qui s'étend sur 3,8 ha, est situé sur la rive gauche du ruisseau de Malabau.			
				
Observations				
Accès et signalisation (Illustrations 1 à 2)				
<p>L'accès au site est praticable à pied depuis la route située à l'aval. Les panneaux matérialisant le caractère privé du site, remplacés lors de la visite de surveillance précédente (octobre 2020) sont en bon état et lisibles (Illustration 1). Le site ne présente pas de nouvelles traces de passage de véhicule tout terrain, et les différents accès existants au site sont dans un état correct. A noter que le portail grillagé servant d'accès depuis la propriété de La Jourdane était ouvert lors de notre passage (Illustration 2). Celui-ci étant d'ordinaire clos, nous l'avons refermé.</p>				
Végétation (Illustrations 3 à 6)				
<p>Une végétation touffue et rase recouvre progressivement les haldes inférieures, et son évolution est notable d'une surveillance à l'autre (Illustrations 3 et 4). La flore sur la verse à proprement parler ne présente pas quant à elle de signes d'expansion (Illustration 5). Le reste du site présente une végétation globalement égale et homogène, constituée d'alternance de broussailles et d'arbres de proportions variables (Illustration 6).</p>				

Écoulements superficiels (Illustrations 7 à 9)

La zone du Drainage Minier Acide (DMA) ne présentait toujours pas d'écoulement lors de notre visite et le débit du ruisseau de Malabau était très réduit, en raison des fortes sécheresses de l'été. De nombreuses traces de précipités oranges sont toujours visibles dans le cours d'eau et des résidus métalliques (déchets d'exploitation) sont toujours observables. Les résultats des mesures physico-chimiques réalisées le jour de la visite et leur localisation sont présentés ci-après.

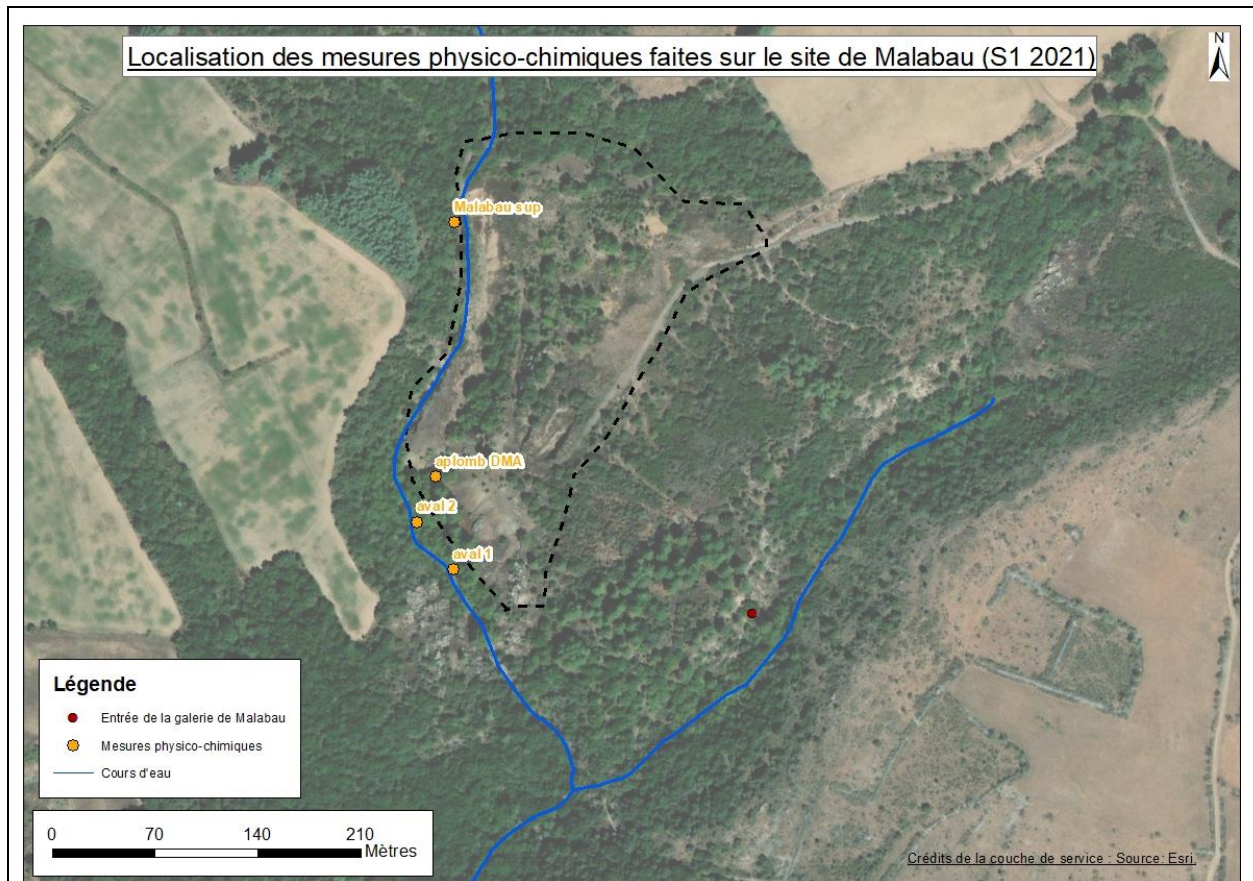
Les mesures physico-chimiques au niveau de l'ancienne entrée de galerie en partie Sud-Est du site, laquelle, techniquement, n'est pas dans l'emprise du site telle que définie dans le plan présenté en page précédente, ont été poursuivies. Cependant, il a semblé judicieux d'instaurer un suivi régulier des eaux d'exhaure de cette galerie, en raison, d'une part, des indices organoleptiques observables in situ et, d'autre part, des résultats obtenus lors des deux mesures réalisées (cf. tableau ci-après).

	Date	pH (sans unité)	Température* (°C)	Conductivité (µS/cm)	RedOx (mV)
aplomb DMA	29/10/2019	3,69	13,95	678	42,7
	08/06/2020 **	4,95	-	174	267
	19/10/2020	4,69	11,74	530	14
	15/06/2021	4,12	14,25	331	331,8
Aval 1	29/10/2019	5,18	15,10	620	76,6
	08/06/2020 **	4,97	-	169	258
	19/10/2020	4,65	11,71	835	-40
	15/06/2021	4,85	16,93	335	170
Aval 2	29/10/2019	3,66	14,73	852	60,5
	08/06/2020 **	5,53	-	197	230
	19/10/2020	4,93	11,50	561	246,9
	15/06/2021	5,54	17,1	480	177
Malabau Sup.	08/06/2020 **	5,64	-	131	204
	19/10/2020	Sec lors de la visite			
	15/06/2021	Sec lors de la visite			
Malabau Inf.	08/06/2020 **	5,81	-	200	184,2
	19/10/2020	6,28	11,40	578	95
	15/06/2021	Non mesuré			
Ancienne entrée de galerie	19/10/2020	3,16	12,19	750	512
	15/06/2021	2,93	13,79	678	488,5

* : prise de température non réalisée en juin 2020 du à dysfonctionnement de la sonde multi-paramètre

** : dysfonctionnement suspecté de la sonde multi-paramètre

TABLEAU 1 : MESURE DE PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DANS LE RUISSEAU DU MALABAU SUR LE SITE DE MALABAU



Érosion et stabilité (Illustrations 10 à 12)

Les versants raides au Sud-Ouest du site ne semblent montrer aucun signe particulier d'instabilité, et cela malgré le faible couvert végétal. Aucune évolution des ravines et effondrements relevés après la crue d'octobre 2018 n'a été observée. Pas d'évolution non plus du côté des résidus mis à nu par la crue de 2018.

Le dénivelé vertical observé entre le terrain et le lit du Malabau devra faire l'objet de travaux visant à en protéger l'accès, par la mise en place d'une signalisation adéquate et/ou d'un grillage de protection. Cela sera programmé prochainement.

Planche photographique

Le plan ci-après donne la localisation et l'orientation des différentes prises de vues réalisées lors de la visite de surveillance. La numérotation respecte l'ordre des illustrations déterminé dans la suite de la planche.

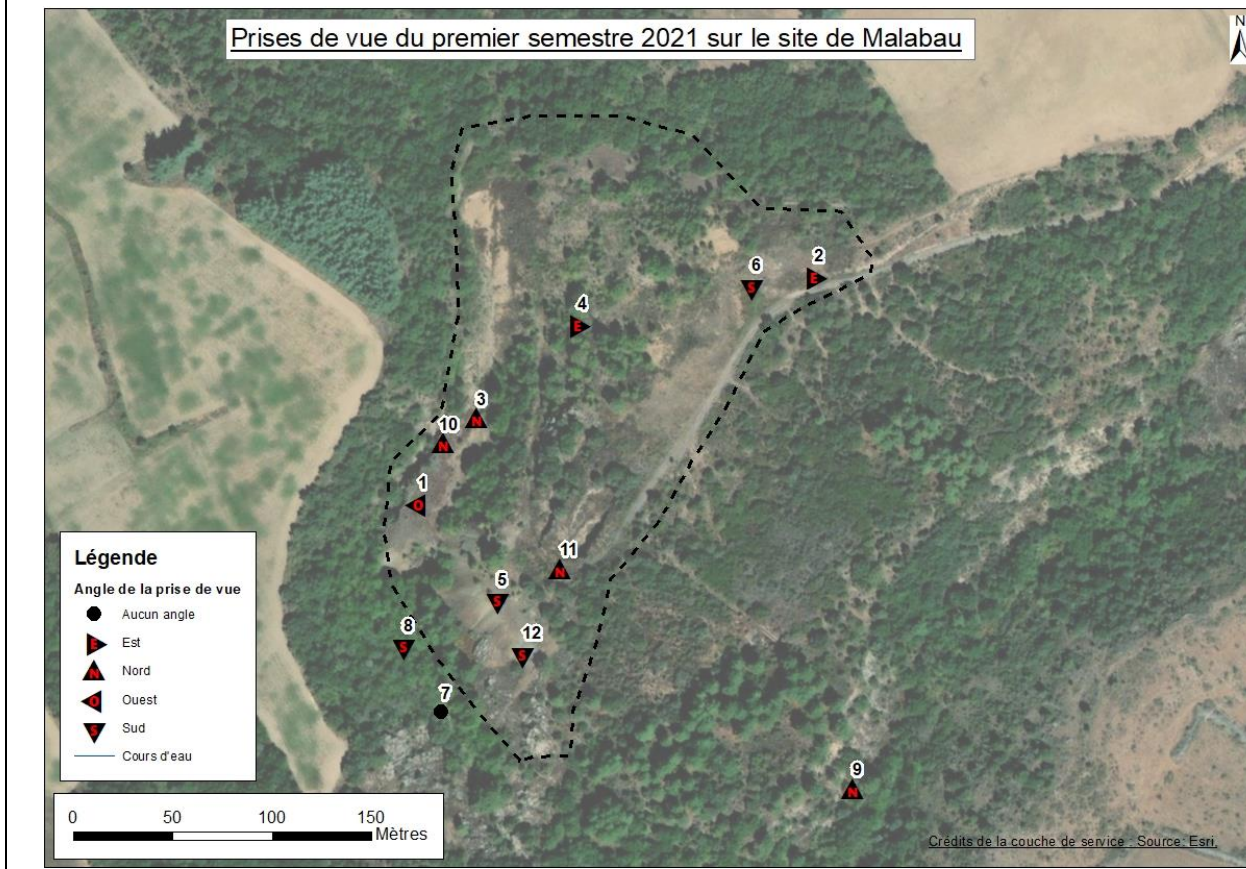




Illustration 1 : Panneau en bon état au niveau du stock inférieur de haldes



Illustration 2 : Portail d'accès au site, via la propriété de M. Grelet, ouvert lors de notre passage



Illustration 3 : Végétation des haldes inférieures



Illustration 4 : Végétation sur le flanc Ouest



Illustration 5 : Versant Sud-Ouest de la plateforme de Malabau faiblement végétalisé



Illustration 6 : Végétation de la plateforme supérieure du site



Illustration 7 : Mesures physico-chimiques au droit d'une zone de précipités orange



Illustration 8 : Vue générale du ruisseau de Malabau



Illustration 9 : Ancienne galerie minière identifiée pour le suivi physico-chimique du site (photo du 19/10/2020)



Illustration 10 : Zone d'érosion prononcée en bordure Ouest des haldes inférieures



Illustration 11 : Ancienne entrée de galerie comblée, stable



Illustration 12 : Versant Sud-Ouest stable

Perspectives

- Surveillance de l'évolution de la végétation
- Ajout d'une signalétique adaptée ayant pour but d'identifier clairement les différents risques présents sur le site (chute, pollution, ...)

ANNEXE 3 : FICHE 2 : SITE DE NARTAU

Commune	Villanière	Objet surveillé	Ancien site minier de Nartau	
Phénomènes surveillés	Stabilité, érosion, gestion des eaux de ruissellement, drainage, pollution		Dates	16/06/2021
Présentation	<p>Le site de Nartau, qui s'étend sur une superficie d'environ 4,9 ha est bordé au Sud et à l'Ouest par le ruisseau du Grésillou, affluent de l'Orbiel. Au droit de la verse, les dépôts, constitués d'éléments à faible granulométrie et contenant de nombreux sulfures, surplombent le lit du ruisseau selon une pente pouvant approcher les 60 %. L'épaisseur moyenne de la verse est estimée entre 1 et 5 mètres. L'accès au site se fait au droit de la plateforme Marty.</p> <p>Au cours de l'été de 2015, le lit du ruisseau du Grésillou a été réaménagé, afin de stopper l'érosion du pied de la verse par le cours d'eau, notamment via la mise en place de près de 100 m linéaires de gabions. Cette digue en pied de verse a été consolidée lors des travaux effectués à l'automne 2019, au cours desquels une reprise de la berge de la plateforme Marty a également été réalisée.</p>			
				
Observations				
<p>Accès et signalisation (Illustrations 13 à 15)</p> <p>L'accès à la verse de Nartau s'effectue par une piste et deux gués. Les travaux de reprise du gué d'accès à la plateforme Marty, en cours lors de la précédente visite, ont été finalisés. Une fiche travaux récapitulant le déroulement de ces derniers est annexée au présent compte-rendu. La signalisation est toujours lisible et fonctionnelle sur le site (Illustrations 13 et 14), toutefois des traces de passage de véhicule tout terrain ont été constatées en pied de verse (Illustration 15).</p>				

Stabilité et érosion (Illustrations 16 à 18)

La stabilité générale du site est bonne. Aucun signe de déstabilisation flagrante de la verse n'est observable, y compris en son sommet (Illustrations 16 et 18). La digue de gabions en pied de verse n'est pas détériorée.

Lit du Grésillou / pied de verse (Illustrations 19 à 20)

Le lit du cours d'eau ne présentait pas de désordre ou de modification consécutif au passage des eaux, et aucune accumulation de matériaux ou déchets miniers n'a pu être observée en pied de verse ou dans le cours du Grésillou.

A notre connaissance, aucun épisode pluvieux susceptible de provoquer une crue ou d'occasionner des dégâts structurels n'a eu lieu depuis notre dernière visite.

Écoulements superficiels (Illustrations 21 et 22)

Un écoulement modéré du cours d'eau était constatable lors de la visite, bien que parfois inobservable (écoulement souterrain), notamment au pied de la verse à proprement parler. Les mesures physico-chimiques habituelles ont pu être réalisées dans le cours d'eau (Illustration 22). Les résultats sont présentés dans le tableau 2 ci-après.

La zone d'accumulation d'eau en pied de verse, présentant des dépôts orangés, identifiée lors de la dernière visite (Illustration 21), a pu être observée cette fois encore. Celle-ci présentait des caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques similaires à celles relevées durant la précédente observation, renforçant l'idée qu'il puisse s'agir d'un DMA (Drainage Minier Acide). Les résultats des différentes mesures physico-chimiques réalisées sont présentés dans le tableau ci-après.

	Date	pH (sans unité)	Température (°C) *	Conductivité (µS/cm)	RedOx (mV)
Nartau amont	29/10/2019	6,07	14,65	162	265
	19/10/2020	6,90	13,15	169	200
	16/06/2021	6,76	18,7	144	-15,5
Nartau aplomb (DMA)	29/10/2019	6,59	14,66	174	250,8
	19/10/2020	4,06	12,65	1159	315,8
	16/06/2021	3,89	21,6	793	110,5
Nartau aval	29/10/2019	6,33	14,91	256	255,8
	19/10/2020	6,52	12,58	222	174
	16/06/2021	6,53	20,59	164	-2

TABLEAU 2 : MESURES DE PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR LE GRESILLOU EN PIED DE LA VERSE DE NARTAU



Zone de l'ancienne carrière (Illustrations 23 et 24)

Aucun désordre particulier n'a été identifié au niveau des deux plateformes de la carrière. Celles-ci sont jonchées par divers débris, principalement roches et débris des anciennes installations. Le site est accessible par le biais d'une piste, accidentée et ravinée en partie haute, qui reste praticable avec un véhicule adapté. Les panneaux disposés au droit des deux plateformes sont en bon état (Illustrations 23 et 24).

Planche photographique

Le plan ci-après donne la localisation et l'orientation des différentes prises de vues réalisées lors de la visite de surveillance. La numérotation respecte l'ordre des illustrations déterminé dans la suite de la planche.

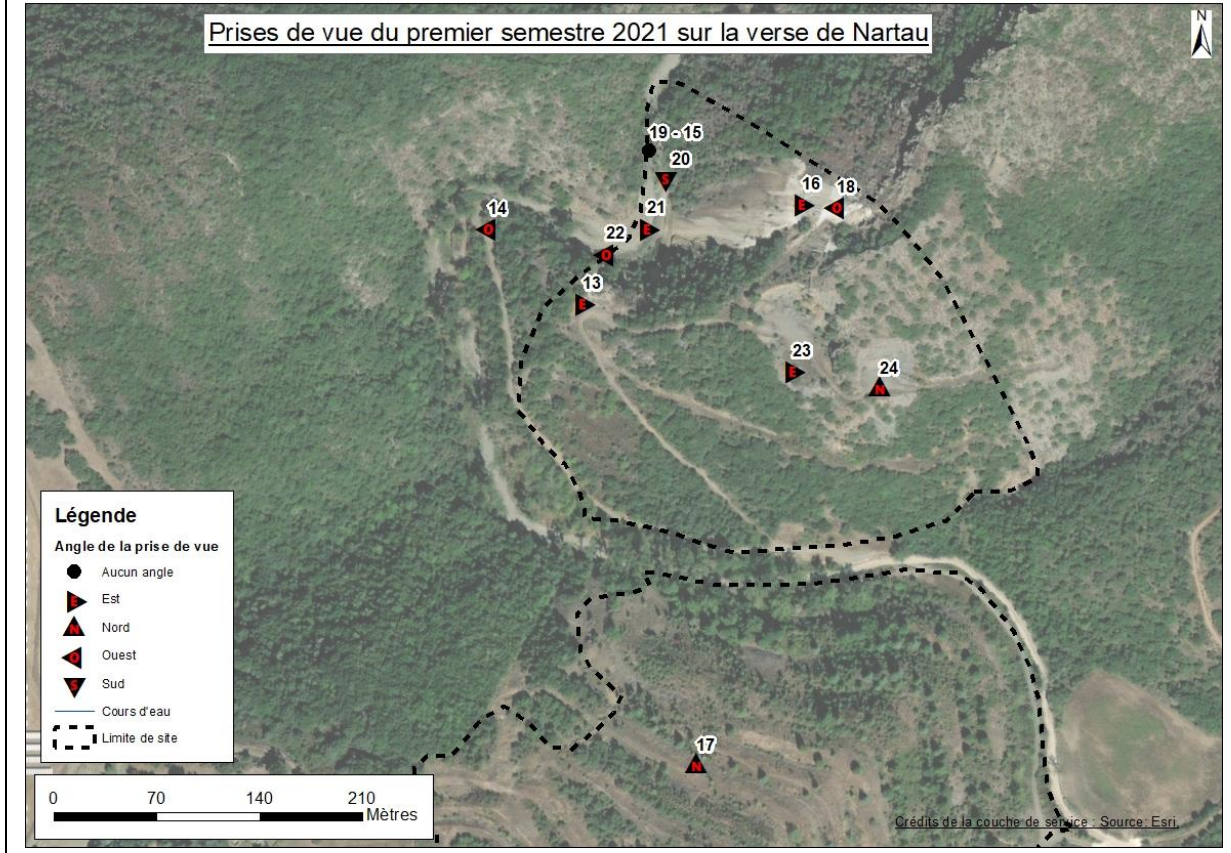




Illustration 13 : Panneau avertissant du risque de chute, en bon état



Illustration 14 : Panneau de restriction le long du chemin d'accès à la verse, en bon état

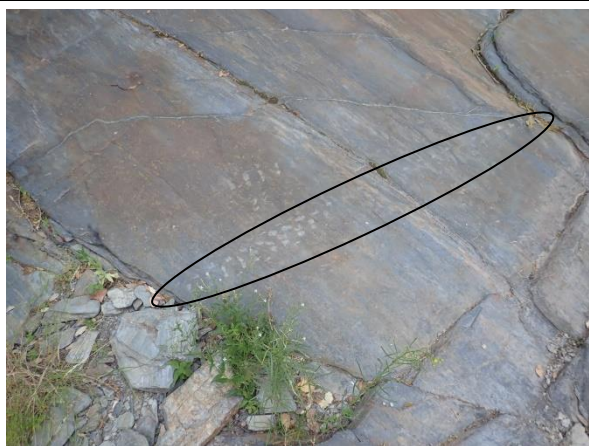


Illustration 15 : Traces de passage de véhicule tout terrain, en pied de verse



Illustration 16 : Sommet de verse, stable



Illustration 17 : Vue générale de la verse et des plateformes de l'ancienne carrière



Illustration 18 : Vue générale de la verse et de la vallée du Grésillou, depuis le sommet



**Illustration 19 : Lit du Grésillou en amont de la
verse**



**Illustration 20 : Lit du Grésillou en pied de
verse, sec, et panneau de restriction d'accès**



**Illustration 21 : Mesures physico-chimiques à
l'aplomb de la zone d'accumulation, en pied de
verse**



**Illustration 22 : Mesures physico-chimiques en
aval de la verse**



**Illustration 23 : Première plateforme de l'ancienne
carrière, panneau informatif en bon état**

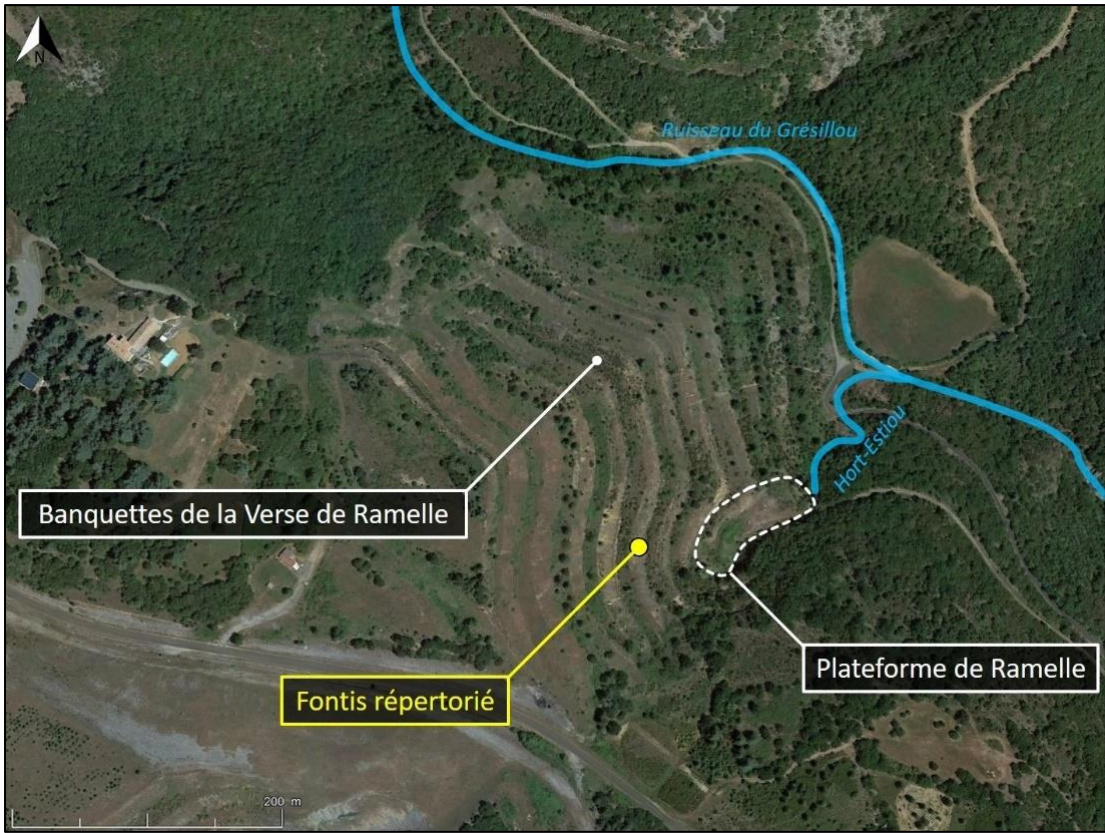


**Illustration 24 : Deuxième plateforme de l'ancienne
carrière, panneau informatif en bon état**

Perspectives

- Ajout d'une signalétique adaptée ayant pour but d'identifier clairement les différents risques présents sur le site (chute, pollution, ...)
- Surveillance de l'évolution des paramètres physico-chimiques au droit de l'anomalie observée

ANNEXE 4 : FICHE 3 : VERSE DE RAMELE

Commune	Villanière	Objet surveillé	Verse de Ramèle	
Phénomène surveillé	Stabilité, érosion, gestion des eaux de ruissellement		Dates	16/06/2021
Présentation	<p>La verse de Ramèle a été remodelée en gradins successifs de quelques mètres de hauteur. Elle est située à l'aplomb du ruisseau du Grésillou, dont le lit a été bétonné tout le long du pied de la verse au moment de l'exploitation minière afin d'éviter les infiltrations vers les travaux miniers souterrains. Une canalisation dans la partie bétonnée permet de transférer les eaux vers l'aval sans qu'elles ne s'infiltrent, même avec un débit faible. Lorsque le débit est important, les eaux du Grésillou s'écoulent dans la canalisation et par débordement sur la partie bétonnée. Le ruisseau Hort-Estiou a été comblé pendant la création de la verse. Ce dernier a été canalisé sur sa dernière partie pour ensuite rejoindre le Grésillou.</p>			
				
Observations				
<p>Accès, plateforme et signalisation (Illustrations 25 à 27)</p> <p>L'accès principal à la plateforme de Ramèle se fait par une parcelle privée, protégée par une barrière, n'autorisant qu'un accès à pied. Un accès aux banquettes supérieures est possible par le haut de la verse, depuis la D411. Il est également possible d'accéder aux banquettes à pied par le nord-ouest, depuis le Grésillou. Des traces de passage de véhicule tout terrain étaient toujours observables (Illustration 25)</p> <p>L'Hort-Estiou, signalé comme inaccessible au précédent compte-rendu en raison de dépôts de déchets divers au niveau de son accès, fait désormais l'objet d'une signalisation claire, mise en place par la mairie de Villanière (Illustration 26).</p> <p>On notera également que l'un des panneaux de restriction d'accès disposés le long de la piste longeant la face nord de la verse présente des signes d'usure prononcée dus au soleil (Illustration 27). Il fera l'objet d'un remplacement d'ici la fin d'année.</p>				

Végétation (Illustrations 28 et 29)

La végétation sur l'ensemble du site est bien développée (Illustration 28). Elle varie selon les banquettes, étant parfois plutôt broussailleuse, parfois plutôt herbacée, voire parfois plus arborée. Quelques zones rocheuses sont dépourvues de végétaux, mais la majeure partie du dépôt est stabilisée sous une couche végétale homogène.

Lors de notre passage il a pu être observé des zones débroussaillées (Illustration 29), en des points très localisés, notamment autour du fontis usuellement surveillé. Ces débroussaillages ne semblent pas être l'œuvre des services municipaux de Villanière, mais plutôt d'individus isolés. Il est possible que ces actions soient en lien avec les traces de véhicules tout terrain observées.

Stabilité des banquettes (Illustrations 30 et 31)

Il n'est pas noté d'indice d'instabilité en grand des talus. Des zones rocailleuses, ayant des éléments de tailles très variables (allant du cm³ au m³) se retrouvent à plusieurs étages de la verse (Illustration 30), mais elles ne présentent aucun indice de mouvement récent. Les phénomènes de ravinement, de glissement et les niches d'arrachement précédemment identifiés ne montrent pas de signes d'évolution visible dans le temps.

Fontis répertorié (Illustration 32)

Lors de la visite, il a été constaté que l'une des deux mèches permettant la mesure du fontis était manquante. Les récents débroussaillages constatés sur la verse, réalisés autour du fontis également, pourraient expliquer cela. Bien que la mesure n'ait pas pu être effectuée, le phénomène ne montre pas d'évolution visible. Une nouvelle mèche sera replacée à l'occasion d'une prochaine visite.

Écoulements superficiels (Illustrations 33 à 35)

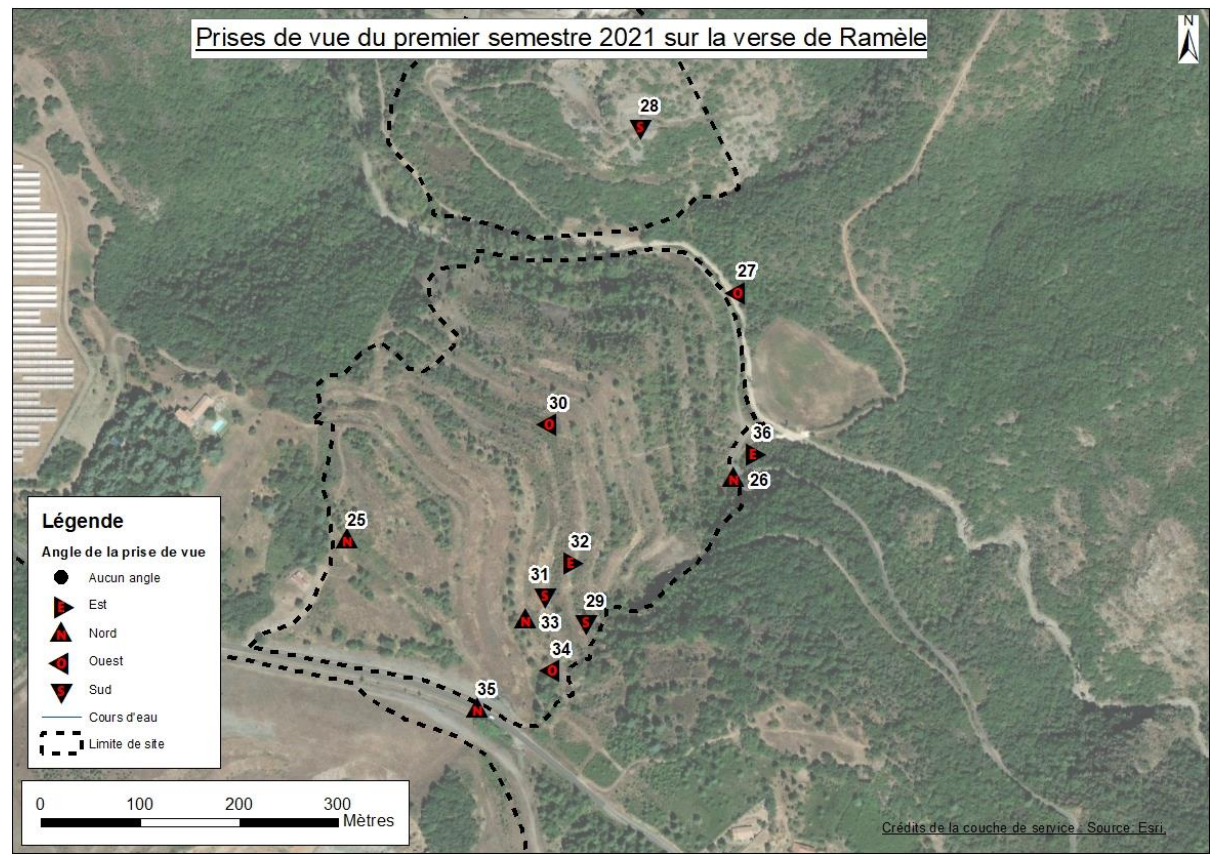
Dépourvue de réseau de gestion hydraulique, les eaux de ruissellement de la verse s'évacuent principalement en logeant les extrémités, Sud en particulier, du site. Ces ruissellements non canalisés ont créé avec le temps divers désordres plus ou moins marqués sur la verse, tels des niches d'arrachement ou des zones de ravinement (illustrations 33 à 35). Depuis quelques temps, ces phénomènes apparaissent stables, notamment en raison de l'absence d'évènement pluvieux majeur.

Zone d'écoulement (illustration 36)

Une partie des débris et déchets qui encombraient l'accès à l'ouvrage empierré canalisant l'Hort Estiou a été dégagée par les services de la municipalité de Vilanière, et un panneau proscrivant les décharges sauvages a été implanté. Cependant l'ouvrage restait quoiqu'il en soit trop encombré pour qu'un contrôle des écoulements puisse être réalisé. Un débroussaillage du thalweg et des accès à l'ouvrage serait opportun.

Planche photographique

Le plan ci-après donne la localisation et l'orientation des différentes prises de vues réalisées lors de la visite de surveillance. La numérotation respecte l'ordre des illustrations déterminé dans la suite de la planche.



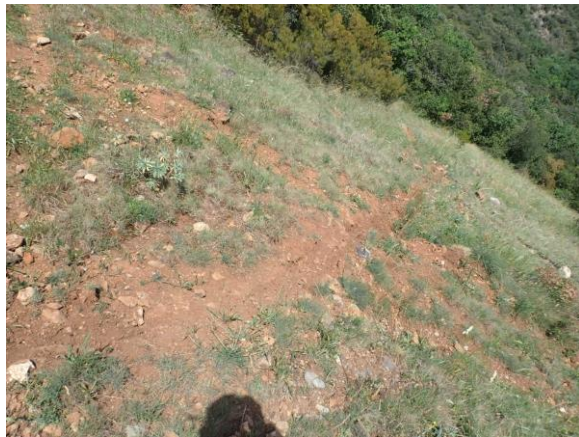


Illustration 25 : Traces de passage régulier de véhicules tout terrain en bordure nord-est



Illustration 26 : Panneau mis en place au droit de l'Hort-Estiou par les services de la mairie



Illustration 27 : Panneau usé par le soleil le long de la piste longeant la face nord



Illustration 28 : Vue générale de la verse et sa végétation (depuis l'ancienne carrière de Nartau)



Illustration 29 : Zone débroussaillée en partie Sud de la verse



Illustration 30 : Zones rocailleuses en partie Nord-Ouest de la verse



Illustration 31 : Zone de glissement stabilisée sur la banquette



Illustration 32 : Vue générale du fontis



Illustration 33 : Ravine le long d'une banquette de la partie Sud



Illustration 34 : Niche d'arrachement et ravine associée sur la banquette n°7



Illustration 35 : Ravinement prononcé en partie sommitale de la verse, au droit de l'ancien fontis



Illustration 36 : Canal d'évacuation de l'Hort-Estiou encombré par la végétation

Perspectives

- Ajout d'une signalétique adaptée ayant pour but d'identifier clairement les différents risques présents sur le site (chute, pollution, ...)
- Contrôle de l'évolution des différentes ravines et niches d'arrachement ;
- Remise en place d'un repère de mesure pour le contrôle du fontis ;
- Débroussaillage du thalweg de l'Hort-Estiou.

ANNEXE 5 : FICHE 4 : SITE DE LA VERSE DE L'ATELIER

Commune	Salsigne	Objet surveillé	Verse de l'Atelier et Entrebuc	
Phénomène surveillé	Érosion, drainage, pollution, écoulement et nature des eaux.		Date	15/06/2021
Présentation	<p>La verse de l'atelier se présente sous la forme d'un amas de matériaux hétérogènes et partiellement végétalisés, surmontant un bassin aménagé au pied recevant les eaux de l'Entrebuc, ruisseau busé au droit de la verse.</p>			
				
Observations				
<p>Accès et signalisation (Illustrations 37 à 39)</p> <p>L'accès au site de la verse de l'Atelier s'effectue via une piste au revêtement oxydé, mais carrossable, depuis le village de Salsigne. Le panneau signalant la verse et son caractère privé est en bon état (Illustration 37). L'accès au bassin tampon se fait via un chemin privé (Illustration 38) matérialisé en temps normal par un panneau. Ce panneau n'était plus visible lors de notre passage. Enfin, à proximité de la buse, un panneau « eau non potable » avertit de la nature impropre des eaux s'écoulant dans le bassin. Celui-ci était camouflé par la végétation lors de notre passage, il a été délogé (Illustration 39).</p>				
<p>Canalisation à l'amont du bassin (Illustrations 40 et 41)</p> <p>La buse par laquelle transite une partie des eaux souterraines du site présente toujours un état d'oxydation avancé bien qu'aucune évolution manifeste du phénomène ne soit observée d'une surveillance à l'autre (Illustration 40). Des dépôts ferrugineux ainsi que des irisations sont observables à l'aplomb des zones d'écoulement. La buse présentait un écoulement très limité lors de la visite, toutefois la mesure des paramètres physico-chimique a pu être réalisée (Illustration 41). Le suivi des paramètres mesurés lors des différentes visites est disponible dans le tableau</p>				

suyant (Tableau 4). Le pH acide et la conductivité élevée, associés au dépôts ferrugineux observés dans la canalisation sont représentatifs d'un DMA.

Date	pH (sans unité)	Température* (°C)	Conductivité (µS/cm)	RedOx (mV)
29/10/2019	3,85	15,49	20500	290,2
08/06/2020**	3,76	-	5760	310
20/10/2020	3,75	14,5	3300	211,5
15/06/2021	3,74	17,74	15420	301,7

* : prise de température non réalisée en juin 2020

** : dysfonctionnement suspecté de la sonde multi-paramètres

TABLEAU 4 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX DE L'ENTREBUC EN SORTIE DE BUSE

Écoulements superficiels (Illustrations 42 et 43)

La majorité des eaux alimentant le bassin tampon provient, en plus des apports de la buse, de deux petits fossés dits « Sud » (Illustration 42) à gauche (écoulement par suintement) et « Nord » (Illustration 43) à droite de l'exutoire de la canalisation. Depuis quelques années, dans le meilleur des cas, un suintement trop limité pour être mesuré est observé. Historiquement, les paramètres mesurés dans ces suintements sont similaires à ceux de la buse centrale et traduisent des valeurs symptomatiques d'un DMA.

Bassin tampon (Illustration 44)

Le bassin tampon, initialement installé pour jouer le rôle de « correcteur de pH » sur les eaux de ruissellement de la verse, est en bon état. Bien que les eaux transitent et s'évacuent correctement dans le milieu naturel en sortie de bassin, la fonction première de ce dernier n'a jamais été remplie, et aucun amortissement du pH n'a pu être constaté depuis le début du suivi. L'écoulement était tari lors de notre passage. Seule subsistait une zone d'eau stagnante en aval direct du bassin, dans laquelle se développaient des algues filamenteuses. Les paramètres physico-chimiques n'ont pas été mesurés par souci de représentativité. Les résultats obtenus lors des précédentes visites sont présentés dans le Tableau 5 ci-après.

Date	pH (sans unité)	Température* (°C)	Conductivité (µS/cm)	RedOx (mV)
29/10/2019	3,9	15,25	9075	317,3
08/06/2020**	3,62	-	5170	332

* : prise de température non réalisée en juin 2020

** : dysfonctionnement suspecté de la sonde multi-paramètre

TABLEAU 5 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX EN SORTIE DU BASSIN TAMPON

Végétation et stabilité (Illustration 45)

La végétation sur la verse proprement dite est relativement hétérogène, avec des surfaces souvent à nu parsemées de broussailles éparses. Aux abords du bassin, la végétation est plus homogène, avec une densité plus forte d'arbres, d'arbustes et d'herbes. Globalement, il n'a pas été observé d'indice d'instabilité.

Entrebec (Illustrations 46 à 48)

Les eaux de l'Entrebec, observées au niveau de la confluence avec le ruisseau du Gourg-Peyris, provoquent toujours la formation de dépôts blanchâtres à la rencontre des eaux neutres du Gourg-Peyris. Ces précipités disparaissent progressivement dans le milieu naturel en aval.

Depuis déjà plusieurs visites, aucun écoulement du Gourg-Peyris n'est observé, bien que la présence de précipités blanchâtres et le débit du cours d'eau en aval de l'Entrebec indiquent qu'un mélange des eaux a bien lieu.

Les paramètres physico-chimiques inhabituels observés lors de la surveillance précédente n'ont pas été retrouvés cette fois. Ceci appuie l'hypothèse d'un événement isolé et ponctuel mesuré lors de la dernière visite.

Le suivi des mesures de paramètres physico-chimiques des eaux réalisées est récapitulé dans le tableau ci-après.

Date	pH (sans unité)	Température* (°C)	Conductivité (µS/cm)	RedOx (mV)
29/10/2019	4,15	16,75	5244	359,6
08/06/2020**	4,12	-	2775	309
21/10/2020	12,81	16,02	3442	-224
15/06/2021	4,37	20,84	3326	156,2

* : prise de température non réalisée en juin 2020

** : dysfonctionnement suspecté de la sonde multi-paramètre

TABLEAU 6 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX DE L'ENTREBUC

A noter qu'une étude de faisabilité est en cours concernant la mise en œuvre d'une unité de traitement en pied de verse, ceci afin de limiter l'apparition du précipité blanchâtre observable à la confluence entre l'Entrebec et le Gourg Peyris, dans le village de Salsigne. Une étude sera également menée concernant la gestion de l'ancien chemin de la mine, aménagé au moyen de stériles du temps de l'exploitation minière, et qui contribue aux concentrations observées le long de l'Entrebec.

Planche photographique

Le plan ci-après donne la localisation et l'orientation des différentes prises de vues réalisées lors de la visite de surveillance. La numérotation respecte l'ordre des illustrations déterminé dans la suite de la planche.





Illustration 37 : Panneau de restriction d'accès au niveau de la verse



Illustration 38 : Chemin d'accès privé au bassin tampon



Illustration 39 : Panneau avertisseur au droit de la canalisation, désencombré



Illustration 40 : Canalisation corrodée, précipités ferrugineux en partie basse



Illustration 41 : Prélèvement d'eau pour mesures physico-chimique au droit de la canalisation

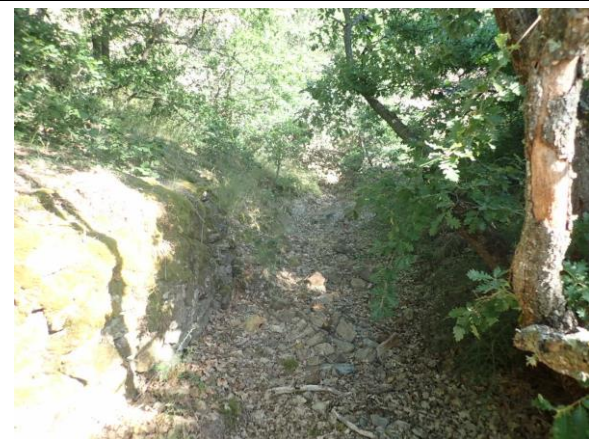


Illustration 42 : Fossé Sud, sec



Illustration 43 : Fossé Nord, sec



Illustration 44 : Bassin tampon



Illustration 45 : Végétation sur la verse



Illustration 46 : Mesures physico-chimiques à la confluence du Gourg-Peyris et de l'Entrebusc



Illustration 47 : Précipités blanchâtres au droit de la confluence



Illustration 48 : Accès sécurisé à la confluence

PERSPECTIVES

- Ajout d'une signalétique adaptée ayant pour but d'identifier clairement les différents risques présents sur le site (chute, pollution...)
- Suivi des paramètres physico-chimiques des eaux de la confluence lors de la prochaine visite