


Réf. : DPSM/UTAM SUD/2023/n°0280/FR

Gardanne, le 04/05/2023

COMPTE RENDU DE SURVEILLANCE	
Rédacteur : F. Raoulx	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 : AM22SUD029
Date : 11 et 12 mai 2022	Lieu : Aude (11)
Objet : Visite premier semestre 2022 - Surveillance environnementale des Sites Satellites Malabau, Nartau, Ramèle, verse de l'Atelier et des anciennes plages de la Caunette	
Participants : F. Raoulx., M. Deslandes	
Absents :	
Diffusion interne : participants + F. Rivet., E. Plat, R. Albinet, A. Labastie	
Diffusion externe : Chartier Ph. (DREAL Occitanie), Fouquet R. (DREAL Occitanie), Denis L. (UID 11), Accabat Y. (UID11)	
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 3 février 2022 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, de la verse de l'Atelier et des anciennes plages de la Caunette pour l'année 2022. 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 peuvent être 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. Les points d'eau usuellement contrôlés présentaient un écoulement modéré permettant de 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 11 et 12 mai 2022.

3. Présentation des sites

En Annexe 1, figure un plan de localisation générale des différents sites : Malabau, Nartau, Ramèle, verse de l'Atelier et plages de la Caunette. 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 5 figurants en annexe du compte-rendu.

3.1 Site de 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 Villardonnel, 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 le stockage 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 Secteur de Nartau (cf. fiche 2)

Le site de l'ancienne mine de Nartau est situé sur la commune de Villanière, en rive gauche du Grésillou, affluent de l'Orbiel, 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 anciens résidus de four et une ancienne carrière aux limites du site. Quelques vestiges d'infrastructures et de structures métalliques se trouvent également à proximité.

La verse de Nartau est un ancien lieu d'extraction du minerai d'où partaient les anciennes galeries. Elle présente de très fortes pentes, quasiment pas végétalisées. La verse est estimée à 25 000 tonnes de matériaux.

Associée à l'ancienne mine de Nartau, on identifie également la plateforme Marty, à proximité des berges du Grésillou et du Gué de Villanière. 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 éponyme aux galeries de la mine de Nartau.

Le puits Marty, dont l'emplacement exact n'est pas connu, serait comblé.

En 2015, des travaux de protection hydraulique ont été réalisés au droit du pied de la verse principale de Nartau et sur la plateforme Marty. Sur cette dernière, toujours en 2015, d'anciens résidus de four (affleurant le long du Grésillou) ont été déposés et recouverts. Des travaux de reprise de ces mêmes ouvrages ont été réalisés durant l'automne 2019 suite aux dégâts engendrés par la crue d'octobre 2018.

3.3 Verse de 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 d'environ 5 millions de m³ 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 provenant de la partie Sud de la découverte de la mine à ciel ouvert (système filonien Ouest de « Fontaine de Santé »). Ces matériaux ont un potentiel acidogène et ils viennent acidifier le ruisseau de l'Entrebus qui a été busé sous la verse. 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 ce DMA (Drainage Minier Acide), mais ce dispositif ne s'est pas avéré efficace. De ce fait, les eaux acides de l'Entrebus présentent une concentration élevée en métaux, et notamment en aluminium.

Sous le village de Salsigne, l'Entrebus est canalisé et également alimenté par des rejets d'origine humaine non identifiés.

Lorsque ces eaux rejoignent, au centre du village de Salsigne, les eaux légèrement basiques du ruisseau du Gourg Peyris forment un précipité blanc sulfaté riche en métaux. Il est visible jusqu'à plusieurs centaines de mètres en aval de la confluence.

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.

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.

3.5 Les anciennes plages de la Caunette (cf. fiche 5)

Les anciennes plages de la Caunette, correspondent à l'emplacement d'un ancien stockage de résidus de traitement et à l'ancienne usine de traitement de la Caunette. Cette zone a fait l'objet d'une réhabilitation par MOS (Mine d'Or de Salsigne) en 2004 avec évacuation des produits pollués vers le stockage de Montredon, y compris les matériaux anciens les plus arséniés.

Plus à l'Est, sur cette même zone, le sous-sol rocheux est recoupé par l'ancienne mine souterraine de plomb argentifère de la Caunette, dont l'émergence se déverse en contrebas, dans l'Orbiel. Des résidus de traitement de minerai riches en arsenic, mais également étrangers au gisement ont été identifiés dans différents niveaux de cette mine par le BRGM en 2000. Par ailleurs, de 1973 à 1974, des résidus de flottation du site de la Combe du Saut ont été injectés par pompage dans les galeries de la Caunette.

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 ;
- Fiche 5 : anciennes plages de la Caunette.

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

La visite a été effectuée par temps clair. Aucune évolution nécessitant une action immédiate n'a été identifiée. Il n'a pas été observé d'indice d'instabilité. Il n'a pas été constaté de nouveaux désordres en plus de ceux déjà relevés lors de la précédente visite de surveillance de juin 2021. 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.

Lors de la visite, des travaux de mise en place de panneaux de signalisation supplémentaires étaient en cours. Certains des sites visités étaient déjà complètement équipés, les autres le seront au second semestre 2022. Dans l'ensemble, les panneaux existants sont tous en bon état.

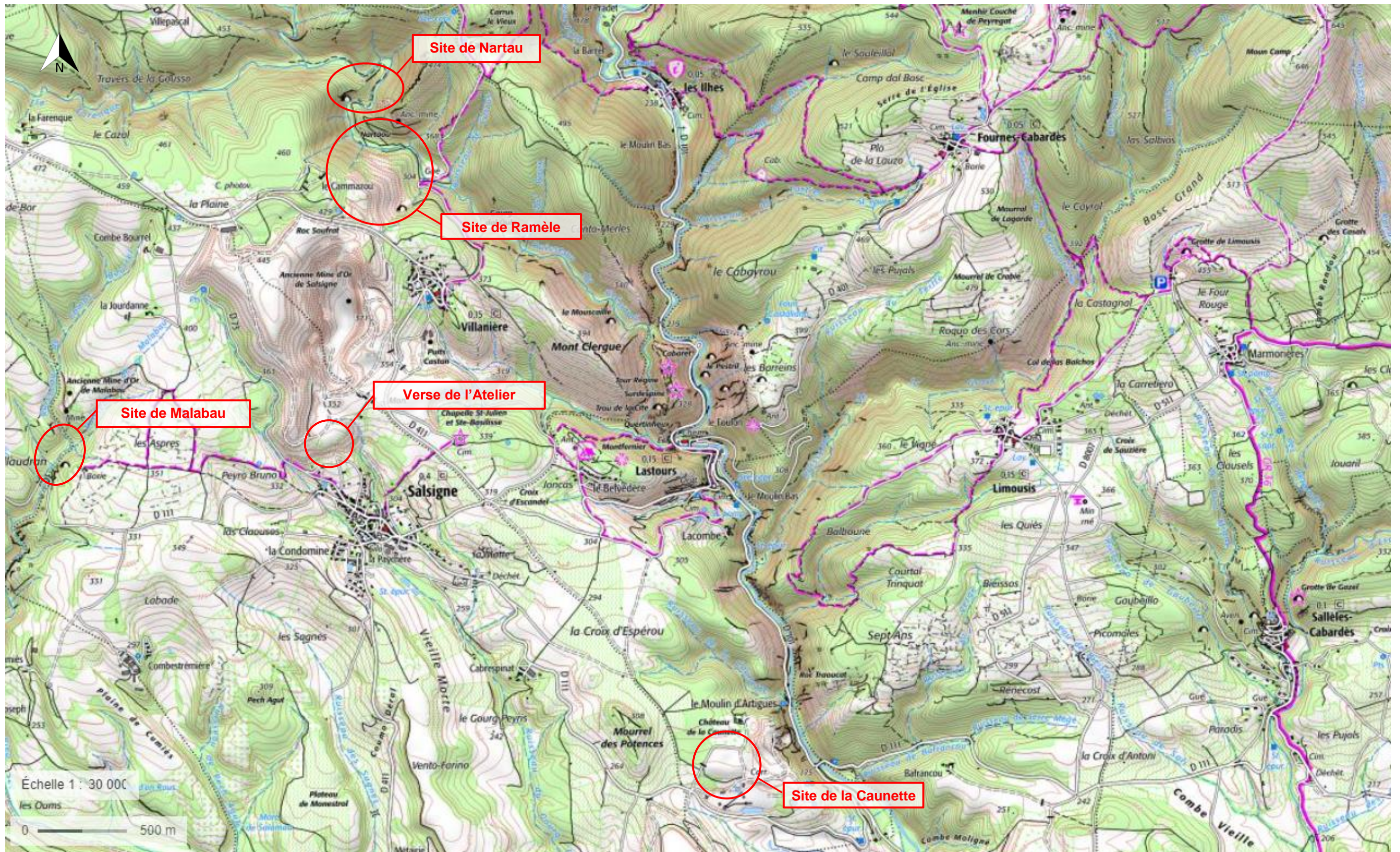
Sur la verse de Ramèle, le suivi du dispositif de mesure de l'affaissement mis en place en juin 2020 a mis en évidence une évolution de ce dernier. Les causes de cette évolution ne sont pas identifiées, et une attention particulière sera portée sur ce point d'ici la fin de l'année.

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

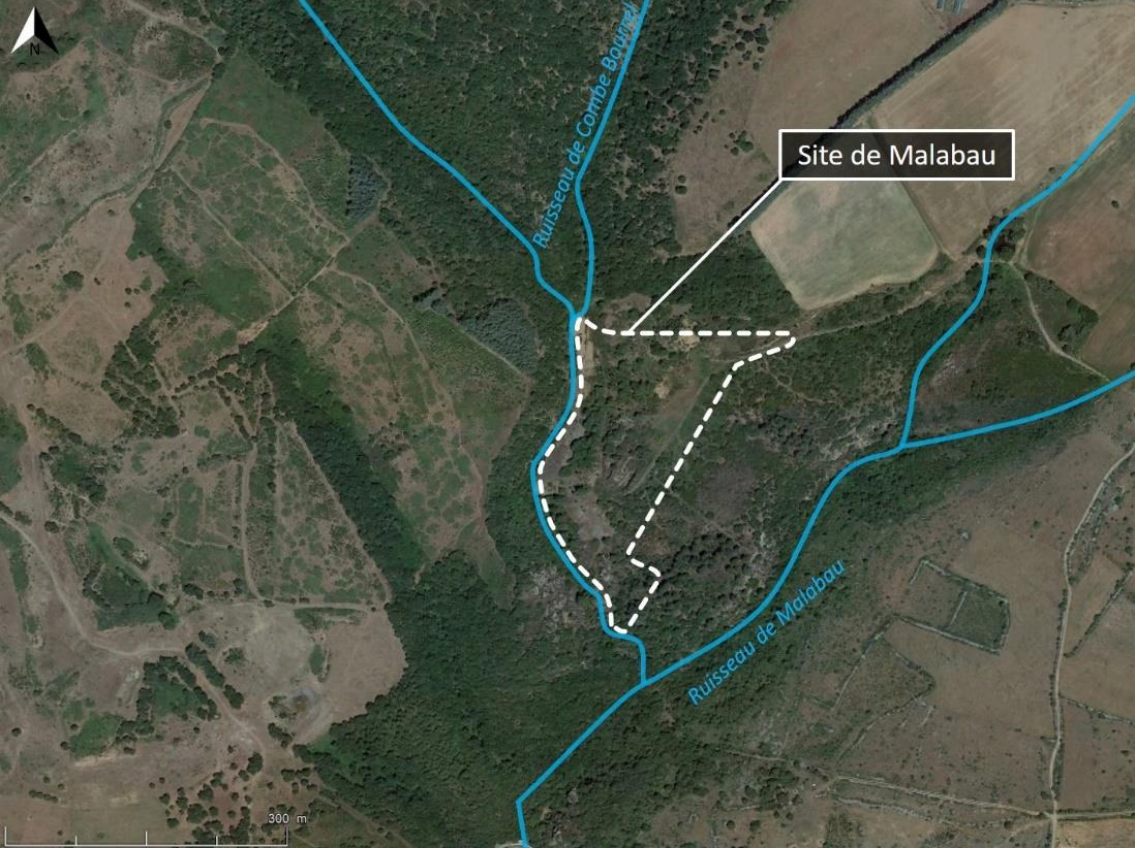
Liste des Annexes

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 6 : Fiche 5 : Site des anciennes plages de la Caunette	31

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	11/05/2022
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 et 2)				
<p>L'accès au site est praticable à pied depuis la route située à l'aval ou via un portail grillagé depuis la propriété de La Jourdane au Nord du site. Les panneaux de signalisation disposés sur site sont globalement en bon état et lisibles, à l'exception d'un panneau sur les haldes inférieures (Illustration 1). De nouveaux panneaux seront mis en place lors de l'actualisation de la signalétique, en cours sur l'ensemble des sites surveillés.</p> <p>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.</p> <p>Le pluviomètre installé sur les haldes supérieures du site observé lors de la visite précédente est toujours en place (Illustration 2). La personne ou l'organisme ayant implanté ce pluviomètre est toujours inconnu à ce jour.</p>				
Végétation (Illustrations 3 et 4)				
<p>Une végétation touffue et rase recouvre progressivement les haldes inférieures, et son développement régulier est toujours observable d'une surveillance à l'autre. La verse à proprement parler ne montre pas d'évolution de sa végétalisation (Illustration 3). Le reste du site</p>				

présente une végétation globalement égale et homogène, constituée d'alternance de broussailles et d'arbres de proportions variables (Illustration 4).

Écoulements superficiels (Illustrations 5 à 8)

Le Drainage Minier Acide (DMA) identifié ne présentait toujours pas d'écoulement lors de notre visite malgré de récentes intempéries. Le débit du ruisseau de la Combe Bourrel était modéré (Illustration 7) et les paramètres physico-chimiques présentent des valeurs moins élevées que celles relevées dans les eaux de l'ancienne galerie, par exemple. Des traces de précipités orange sont toujours visibles dans le cours d'eau ainsi que des cristallisations blanchâtres (Illustration 5 et 6). 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.

L'ancienne galerie était en charge et des mesures de paramètres ont pu être réalisées (Illustration 8). Pour rappel, cette galerie n'est pas dans l'emprise du site telle que définie dans le plan présenté en page précédente, 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	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
	18/11/2021	3,83	11,23	598	176,1
	11/05/2022	6,4	15,24	127	284
Aval 1	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
	18/11/2021	5,83	10,70	606	58,8
	11/05/2022	6,54	15,38	151	265,9
Aval 2	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
	18/11/2021	5,84	9,83	538	63,3
	11/05/2022	Non mesuré			
Malabau Sup.	19/10/2020	Sec lors de la visite			
	15/06/2021				
	18/11/2021				
	11/05/2022	6,51	15,27	108	222
Malabau Inf.	08/06/2020 **	5,81	-	200	184,2
	19/10/2020	6,28	11,40	578	95
	15/06/2021	Non mesuré			
	18/11/2021	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
	18/11/2021	Sec lors de la visite			
	11/05/2022	2,93	13,11	380	437,3

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

** : dysfonctionnement suspecté de la sonde multi-paramètres

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



Érosion et stabilité (Illustrations 9 et 10)

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.

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.

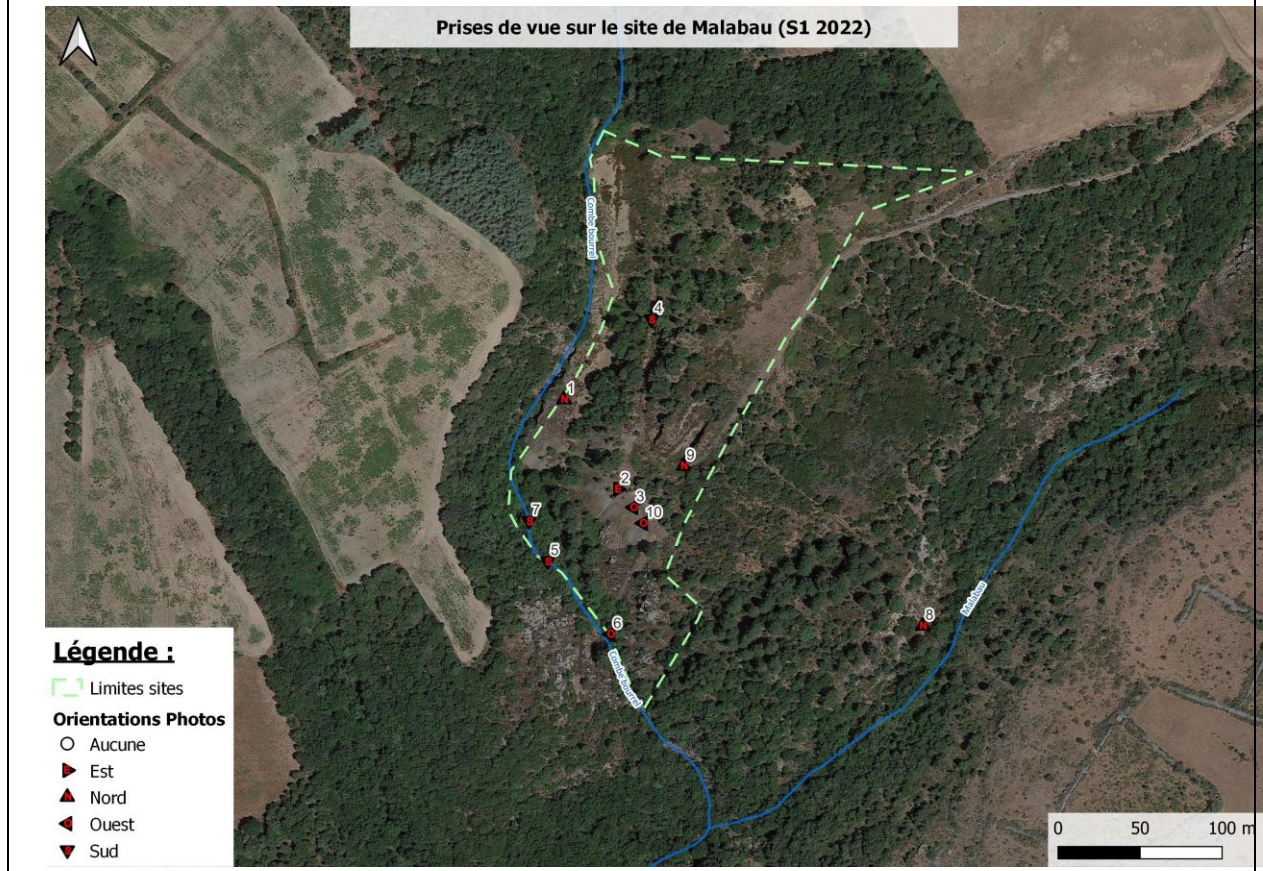




Illustration 1 : Panneau usé par le soleil au niveau du stock inférieur de haldes



Illustration 2 : Pluviomètre installé sur les haldes supérieures de la verse



Illustration 3 : Versant Sud-Ouest de la plateforme de Malabau faiblement végétalisé



Illustration 4 : Végétation fournie sur l'ancien chemin d'accès à la mine



Illustration 5 : Légère précipitation orange dans le ruisseau de la Combe Bourrel



Illustration 6 : Dépôts blanchâtres dans le ruisseau de la Combe Bourrel, en aval du site



Illustration 7 : Vue générale du ruisseau de la Combe Bourrel



Illustration 8 : Ancienne galerie minière identifiée pour le suivi physico-chimique du site



Illustration 9 : Ancienne entrée de galerie comblée, stable



Illustration 10 : 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	11/05/2022
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 11 et 12)</p> <p>L'accès à la verse de Nartau s'effectue par une piste et deux gués. Le gué d'accès à la plateforme Marty avait fait l'objet de travaux de reprise en automne 2021, et est toujours en bon état (Illustration 11). La signalisation est toujours lisible et fonctionnelle sur le site, et a été complétée par une nouvelle signalétique spécifique (Illustrations 12, 13, 14, 15, 21 et 22). Aucune nouvelle trace de passage de véhicules n'a été observée.</p>				

Stabilité et érosion (Illustrations 14 à 16)

Les objets surveillés du site de Nartau ne montrent aucun signe d'instabilité ou d'évolution. Aucun signe de déstabilisation flagrante de la verse n'est observable, y compris en son sommet (Illustrations 14, 15 et 16). La digue de gabions en pied de verse n'est pas détériorée.

Lit du Grésillou / pied de verse (Illustrations 17 et 18)

Aucune modification du lit du cours d'eau n'a été constatée lors de notre visite (Illustrations 17 et 18), et il n'a pas non plus été observé la présence de résidus miniers anormaux ou provenant de la verse dans le lit ou en pied de verse.

Écoulements superficiels (Illustrations 19 et 20)

Le Grésillou présentait un débit représentatif des épisodes pluvieux précédant la visite. Les mesures physico-chimiques habituelles ont pu être réalisées dans le cours d'eau.

Toutefois, le point intitulé « Nartau aplomb », mesuré traditionnellement au droit d'une zone du cours d'eau présentant des traces d'oxydation de fer comparables à celles observables au droit d'un DMA, était introuvable en raison sans doute du phénomène de dilution provoqué par le débit du cours d'eau. Ces observations tendent à confirmer la thèse énoncée dans le précédent compte-rendu concernant l'ampleur limitée du DMA potentiel. Les résultats sont présentés dans le tableau 2 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
	17/11/2021	7,04	11,12	160	2,00
	11/05/2022	7,35	15,61	88	201,6
Nartau aplomb	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
	17/11/2021	7,22	9,6	164	-10
	11/05/2022	7,25	16,41	91	167
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
	17/11/2021	7,28	10,10	188	-8
	11/05/2022	6,64	16,81	91	194

TABLEAU 2 : MESURES DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES SUR LE GRESILLOU A PROXIMITE DE LA VERSE DE NARTAU



Zone de l'ancienne carrière (Illustrations 21 et 22)

Le site est accessible par une piste accidentée et ravinée en partie haute. Elle reste praticable avec un véhicule adapté ou à pied.

Aucun désordre particulier n'a été identifié au niveau des deux plateformes de la carrière (Illustration 16, 21 et 22). L'ancien câble de téléphérique signalé lors de la précédente surveillance sera évacué dans le cadre du marché travaux attribué à l'entreprise Cazal.

Les panneaux disposés au droit des deux plateformes sont en bon état (Illustrations 22).

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.

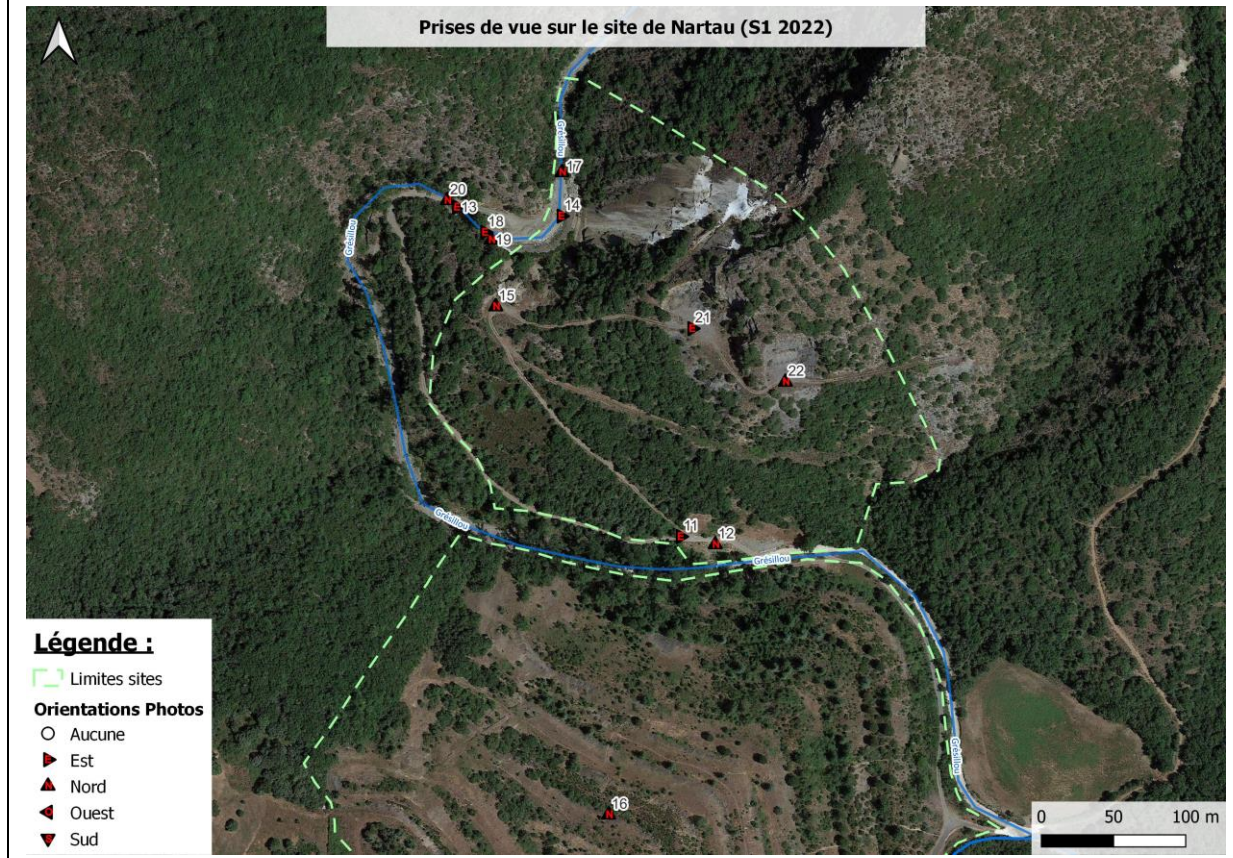




Illustration 11 : Gué d'accès à la plateforme Marty, en bon état



Illustration 12 : Nouvelle signalétique mise en place au niveau de la plateforme Marty (panneau ajouté au-dessus de l'existant)



Illustration 13 : Nouvelle signalétique mise en place sur le chemin d'accès à la verse (panneau ajouté au-dessus de l'existant)



Illustration 14 : Vue en pied de verse, stable et nouvelle signalétique



Illustration 15 : Vue du sommet de verse, stable, et signalisation actualisée (panneau rouge)



Illustration 16 : Vue générale de la verse et des plateformes de l'ancienne carrière



Illustration 17 : Lit du Grésillou en amont de la verse



Illustration 18 : Lit du Grésillou en pied de verse, en eau



Illustration 19 : Mesures physico-chimiques en aval de la verse

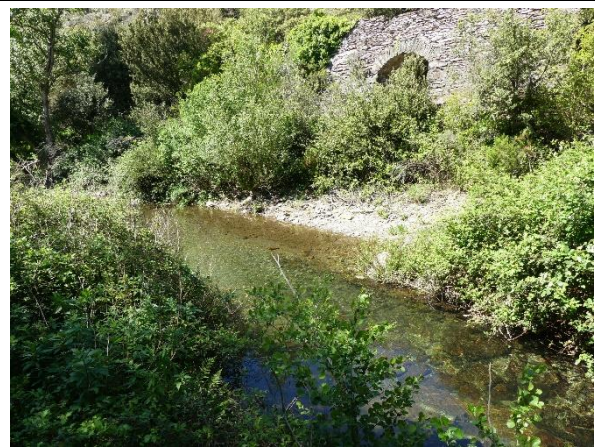


Illustration 20 : Lit du Grésillou en aval de la verse



Illustration 21 : Première plateforme de l'ancienne carrière et nouvelle signalétique (panneau jaune)



Illustration 22 : Deuxième plateforme de l'ancienne carrière et nouvelle signalétique (panneau jaune)

Perspectives

- Surveillance de l'évolution des paramètres physico-chimiques au droit des indices de DMA

ANNEXE 4 : FICHE 3 : VERSE DE RAMELE

Commune	Villanière	Objet surveillé	Verse de Ramèle	
Phénomène surveillé	Stabilité, érosion, gestion des eaux de ruissellement		Dates	11/05/2022
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 élevé, 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 23 à 25)</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 23).</p> <p>Le panneau anciennement mis en place par les services de la mairie de Villanière indiquant l'interdiction de dépôt de déchets au droit de l'Hort-Estiou a été vandalisé (Illustration 34).</p> <p>On notera également le vieillissement des panneaux de restriction d'accès disposés le long de la piste longeant la face Nord de la verse. Ils restent lisibles, mais leur remplacement sera planifié prochainement (Illustration 25).</p>				

Végétation (Illustrations 26 et 27)

La végétation sur l'ensemble du site est développée, bien qu'hétérogène (Illustration 26). Elle varie selon les banquettes, étant parfois plutôt broussailleuse, parfois plutôt herbacée, voire parfois plus arborée et dense, pour la partie Nord, par exemple. Quelques zones rocheuses sont dépourvues de végétaux, mais la majeure partie du dépôt est stabilisée sous une couche végétale homogène.

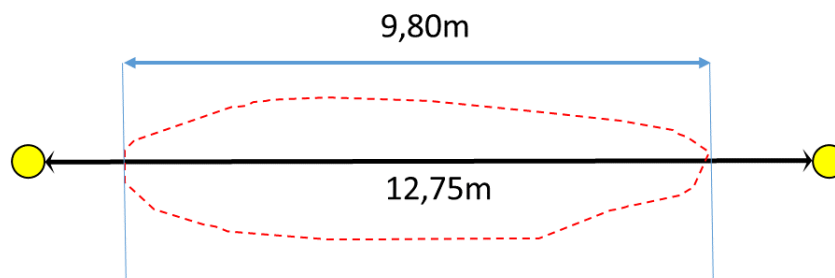
Stabilité des banquettes (Illustrations 27 et 28)

Les talus et banquettes de la verse ne présentent pas d'instabilités majeures (Illustration 27). Les zones rocheuses, aux éléments de tailles très variables (allant du cm^3 au m^3) identifiées aux différents étages de la verse, ne montrent aucun signe notable de mouvement. Les phénomènes de ravinement, de glissement et les niches d'arrachement précédemment identifiés ne montrent pas de signes d'évolution visible dans le temps.



Le grillage de protection installé en partie Sud de la verse (Illustration 28) ne présente pas de dégradation et est en bon état

Fontis répertorié (Illustrations 29 et 30)

La mesure du fontis réalisée lors de cette visite a montré une augmentation de ses dimensions. En effet, sa longueur est désormais de **9,80 m** contre **9,50 m** à la surveillance précédente. Les mesures de la prochaine visite auront pour but de surveiller cette évolution.



Légende

-  Emprise du fontis
-  Mèche (repère de mesure)

SCHEMA 1 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU FONTIS ET PRISES DE MESURES SUR SITE (VUE DE DESSUS)

Écoulements superficiels (Illustrations 31 et 32)

La verse étant dépourvue d'ouvrage de réseau de gestion hydraulique, les eaux de ruissellement de la verse s'évacuent principalement en longeant les extrémités, Sud en particulier, du site. Les divers désordres provoqués par ce phénomène (niches d'arrachement, ravinements, ...) ne montrent pas d'évolution marquée, mais restent attentivement surveillés.

Zone d'écoulement (illustration 33 et 34)

Malgré l'enlèvement des dépôts sauvages par les services de la municipalité de Villanière, le canal d'exhaure de l'Hort-Estiou reste encombré par de nombreux débris végétaux (Illustration 33). La question du débroussaillage du canal sera discutée avec la municipalité, et sera réalisé via notre prestataire le cas échéant. Le panneau d'interdiction précédemment vandalisé n'a pas été remplacé pour le moment (Illustration 34).

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 23 : Signalisation (non DPSM) sur le chemin d'accès privé à la plateforme de Ramèle



Illustration 24 : Ruches en place sur la plateforme de Ramèle (aménagement privé)



Illustration 25 : Nouvelle signalétique (panneau inférieur) en place en aval de la verse, le long du Grésillou



Illustration 26 : Vue générale de la verse et sa végétation (depuis l'ancienne carrière de Nartau)



Illustration 27 : Vue des banquettes et végétation au droit de la verse



Illustration 28 : Grillage de protection en bon état



Illustration 29 : Mesure de diamètre au droit du fontis



Illustration 30 : Point de repère replacé lors de la dernière surveillance



Illustration 31 : Niche d'arrachement prononcée en amont de la partie Sud



Illustration 32 : Ravine le long d'une banquette de la partie Sud



Illustration 33 : Canal d'évacuation de l'Hort-Estiou encombré par des dépôts de végétation




Illustration 34 : Ancien panneau proscrivant les dépôts sauvages non remis en état

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 ;
- Mise en place d'un autre 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	12/05/2022
Présentation	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.			
				
Observations				
<p>Accès et signalisation (Illustrations 33 à 35)</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 33). L'accès au bassin calcaire se fait via un chemin privé 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. Le panneau est toujours en bon état (Illustration 35).</p>				
<p>Canalisation à l'amont du bassin (Illustrations 36)</p> <p>L'état d'oxydation avancé de la canalisation par laquelle transite une partie des eaux souterraines du site ne montre pas d'évolution notable depuis la dernière surveillance (Illustration 37). Des dépôts ferrugineux ainsi que des irisations sont toujours visibles à l'aplomb des zones d'écoulement (Illustration 38). La buse présentait un écoulement limité lors de la visite, légèrement amplifié par les intempéries récentes. Le suivi des paramètres mesurés lors des différentes visites est disponible dans le tableau suivant (Tableau 4). Les paramètres mesurés restent similaires aux mesures précédentes et représentatifs d'un DMA.</p>				

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
18/11/2021	3,92	33	20720	171,8
12/05/2022	3,37	13,67	4625	450

* : 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 37 et 38)

La majorité des eaux alimentant le bassin calcaire provient des apports de la buse. Les fossés dits « Sud » et « Nord » (Illustrations 39 et 40), sont toujours à sec. Les paramètres mesurés il y a quelques années dans ces suintements relevés dans ces fossés, présentaient des caractéristiques similaires à ceux de la buse centrale et donc représentatifs d'un DMA.

Bassin tampon et station de mesure (Illustration 39 et 40)

Le bassin calcaire, initialement installé pour jouer le rôle de « correcteur de pH » sur les eaux de l'Entrebuc, des fossés et du ruissellement de la verse, est en bon état, bien qu'encombré de débris végétaux. 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.

A l'exutoire du bassin, une station de mesure automatisée a été installée en avril 2022 (Illustration 41), en prévision de la mise en place future d'une station de traitement. Cette dernière est pourvue d'une instrumentation comprenant notamment une sonde d'acquisition de niveau, un pluviomètre et un déversoir permettant la mesure du débit (Illustration 42).

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-paramètres

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

Végétation et stabilité (Illustration 43)

La végétation sur la verse proprement dite est relativement hétérogène, avec des surfaces broussailleuses ou herbacées alternées d'éboulis. 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.

Entrebusc (Illustrations 44 et 45)

Les eaux de l'Entrebusc, observées au niveau de la confluence avec le ruisseau du Gourg-Peyris, présentent toujours des dépôts et précipités blanchâtres, issues de la rencontre avec des eaux neutres (Illustration 44). Lors de cette visite, ces dépôts étaient bien visibles dans le milieu naturel en aval (Illustration 45).

Aucun écoulement du Gourg-Peyris n'a été observé depuis maintenant 3 ans (depuis la visite de surveillance du 18 mars 2019), bien que la présence de précipités blanchâtres et le débit du cours d'eau en aval de l'Entrebusc indiquent qu'un mélange des eaux a bien lieu.

Les paramètres physico-chimiques, mesurés au niveau du point de déversement des eaux de la canalisation lors de cette visite, présentent des valeurs conformes aux observations habituelles (Tableau 6).

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
18/11/2021	4,43	12,22	2002	143
11/05/2022	4,33	13,37	1337	362

* : prise de température non réalisée en juin 2020

** : dysfonctionnement suspecté de la sonde multi-paramètre

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

Chemin des mineurs (Illustration 46)

Par le passé, il a été remonté au DPSM que lors de fortes intempéries cette portion de la voirie pouvait réceptionner une partie des eaux ruisselant sur la verse, et que des dépôts pouvait s'y former. Un contrôle visuel de la voirie est régulièrement réalisé depuis lors afin d'observer un tel phénomène. Lors de la visite, il n'a pas été constaté d'accumulation de matériaux oxydés dans le fossé bordant le chemin des mineurs, toutefois des d'écoulement d'eau sont visibles sur le chemin (Illustration 46).

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.

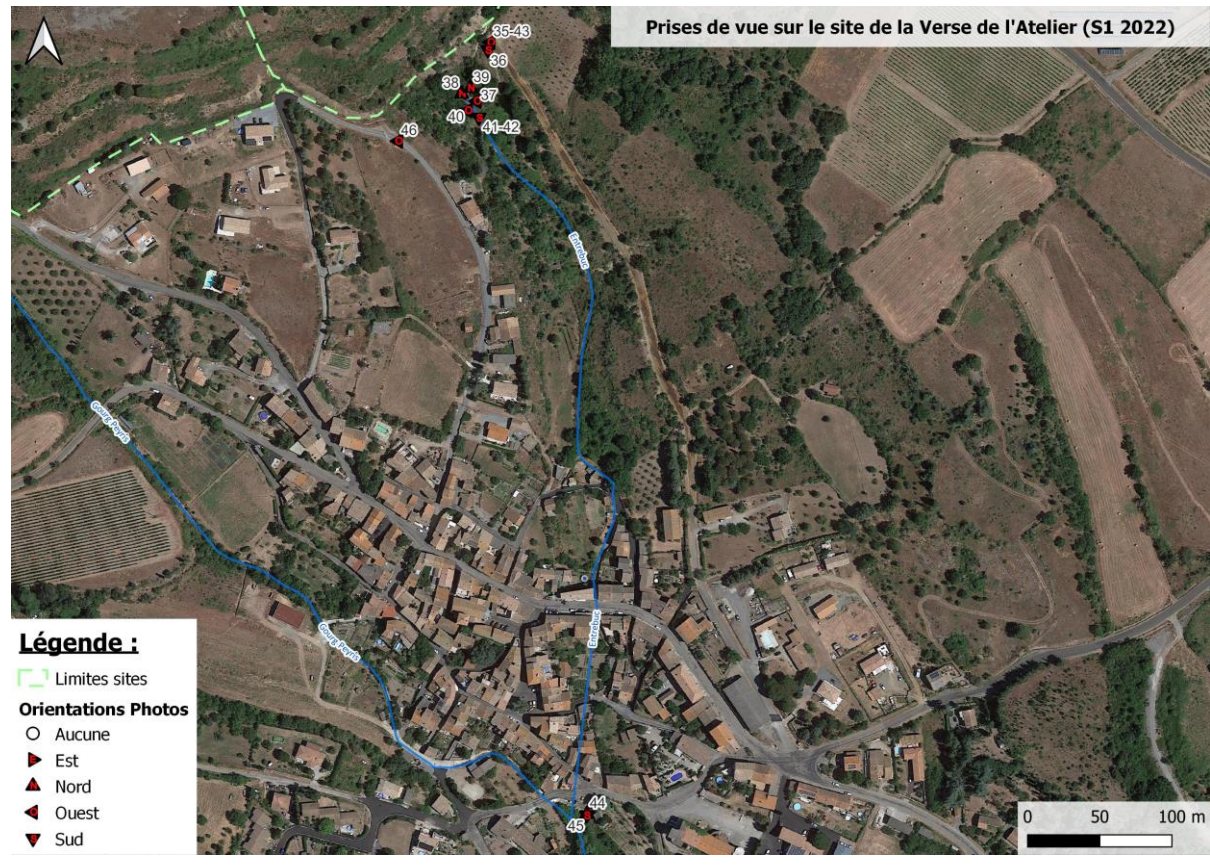




Illustration 35 : Nouvelle signalétique au niveau de la verse



Illustration 36 : Chemin d'accès au bassin tampon



Illustration 37 : Canalisation et signalétique associée



Illustration 38 : Irisations dans les eaux en sortie de canalisation



Illustration 39 : Fossé Nord, sec

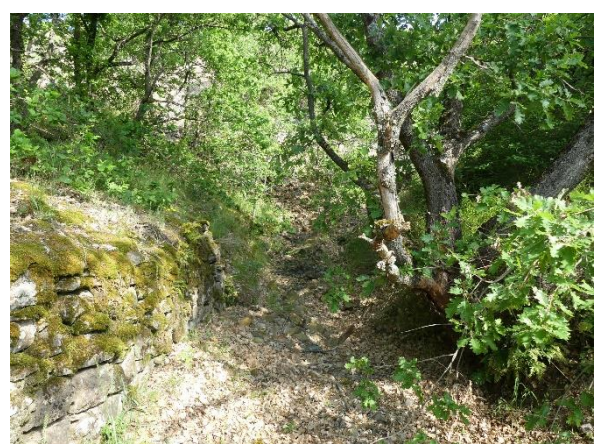


Illustration 40 : Fossé Sud, sec



Illustration 41 : Station télémétrique et seuil de mesure de débit



Illustration 42 : Seuil de mesure de débit aménagé au niveau de la station télémétrique



Illustration 43 : Végétation sur la versé



Illustration 44 : Précipités blanchâtres et mousse au droit de la confluence



Illustration 45 : Précipités blanchâtres visibles en aval de la confluence




Illustration 46 : Traces de passage d'eau sur le chemin des mineurs

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;
- Etude hydraulique et dimensionnement d'un micro station de traitement des eaux de la versé.

ANNEXE 6 : FICHE 5 : SITE DES ANCIENNES PLAGES DE LA CAUNETTE

Commune	Limousis	Objet surveillé	Ancien site minier de la Caunette	
Phénomènes surveillés	Stabilité, érosion, gestion des eaux de ruissellement, drainage, pollution		Dates	12/05/2022
Présentation	<p>Le site des anciennes plages de la Caunette, qui s'étend sur une superficie d'environ 3 ha est bordé au Sud et à l'Est par la carrière Aude Agrégat. Au Nord, le site est bordé par d'anciens terrains miniers et le château de la Caunette et à l'Ouest par une zone boisée. Le site correspond à une zone plane, utilisée par la carrière d'Aude Agrégat pour le stockage de blocs rocheux.</p>			
				
Observations				
<p>Accès et signalisation (Illustrations 47 et 48)</p> <p>L'accès au site de la Caunette se fait par la piste commune à la carrière d'Aude Agrégats (Illustration 47). Cette piste d'accès est fortement dégradée.</p> <p>A l'entrée exacte du site, une barrière et des blocs rocheux interdisent tout accès véhiculé (Illustration 48). Cette barrière ne peut à ce jour être ouverte.</p> <p>Aucune signalisation n'est présente sur le site, à l'exception d'un panneau « danger » sur la barrière bloquant l'accès. Une signalisation plus appropriée pourra être envisagée.</p>				

Stabilité et érosion (Illustrations 49 à 51)

La stabilité générale du site est bonne. Aucun signe de déstabilisation flagrante sur le site n'est observable (Illustration 49), malgré la proximité des travaux d'Aude Agrégats.

A noter que des engins d'Aude Agrégats passent sur ce site pour entre autres y stocker des blocs rocheux (Illustration 47). Des traces d'engins sont présentes sur le site, ainsi que parfois des pelles ou/et des godets (Illustration 48).

Lors de la visite, les traces de passage d'un volumineux engin à chenilles ont également pu être observées traversant le site, d'Ouest en Est (Illustration 51).

Écoulements superficiels (Illustrations 52 et 53)

Aucun cours d'eau n'est présent sur site, ni à proximité directe. Aucune zone d'accumulation d'eau superficielle n'est recensée à ce jour non plus.

Un fossé bétonné permettant anciennement la récupération des eaux superficielles est présent le long de la bordure Ouest du site. Celui-ci est entièrement recouvert par la végétation aujourd'hui et il ne semble plus drainer d'eau de ruissellement (Illustration 53).

Le préleveur automatique hors d'usage équipant ce caniveau a été enlevé du site (Illustration 52).

Végétation (Illustrations 54 à 56)

Le site présente une végétation hétérogène, en raison vraisemblablement des activités humaines présentes et passées. La partie Sud-Ouest du site est majoritairement occupée par un couvert végétal plus ou moins dense de genêts et d'arbustes, principalement peupliers (Illustration 54). En partie Nord-Est, le site est quasi-entièrement dépourvu de végétation en raison des fréquents passages d'engins en provenance d'Aude Agrégats (Illustration 55).

A noter que sur l'ensemble du site sont présents des scories et résidus de four (Illustration 54).

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.

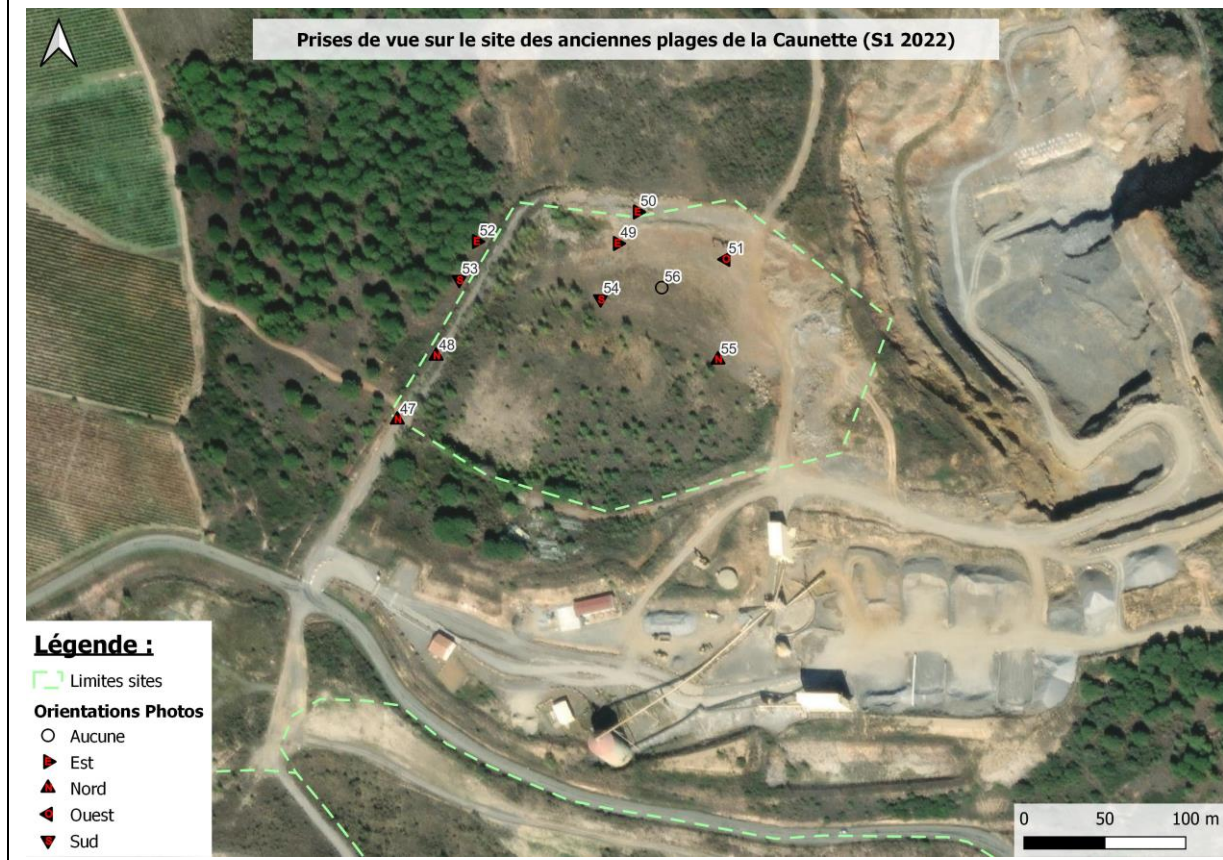




Illustration 47 : Entrée du site condamnée



Illustration 48 : Piste de circulation du site



Illustration 49 : Traces de passage d'engin à chenilles à travers le site



Illustration 50 : Dépôts d'enrochements en partie Nord du site



Illustration 51 : Traces de circulation des engins de la carrière d'Aude Agrégats



Illustration 52 : Ancien préleveur automatique enlevé au droit du fossé des eaux superficielles



Illustration 53 : Fossé entièrement recouvert par la végétation



Illustration 54 : Végétation en partie Sud-Ouest du site



Illustration 55 : Végétation en partie Nord-Est du site



Illustration 56 : Scories et résidus de four

Perspectives

- Surveillance de l'évolution des dépôts et des passages d'engins sur le site ;
- Suivi de l'évolution de l'emprise de l'exploitation d'Aude Agrégats.