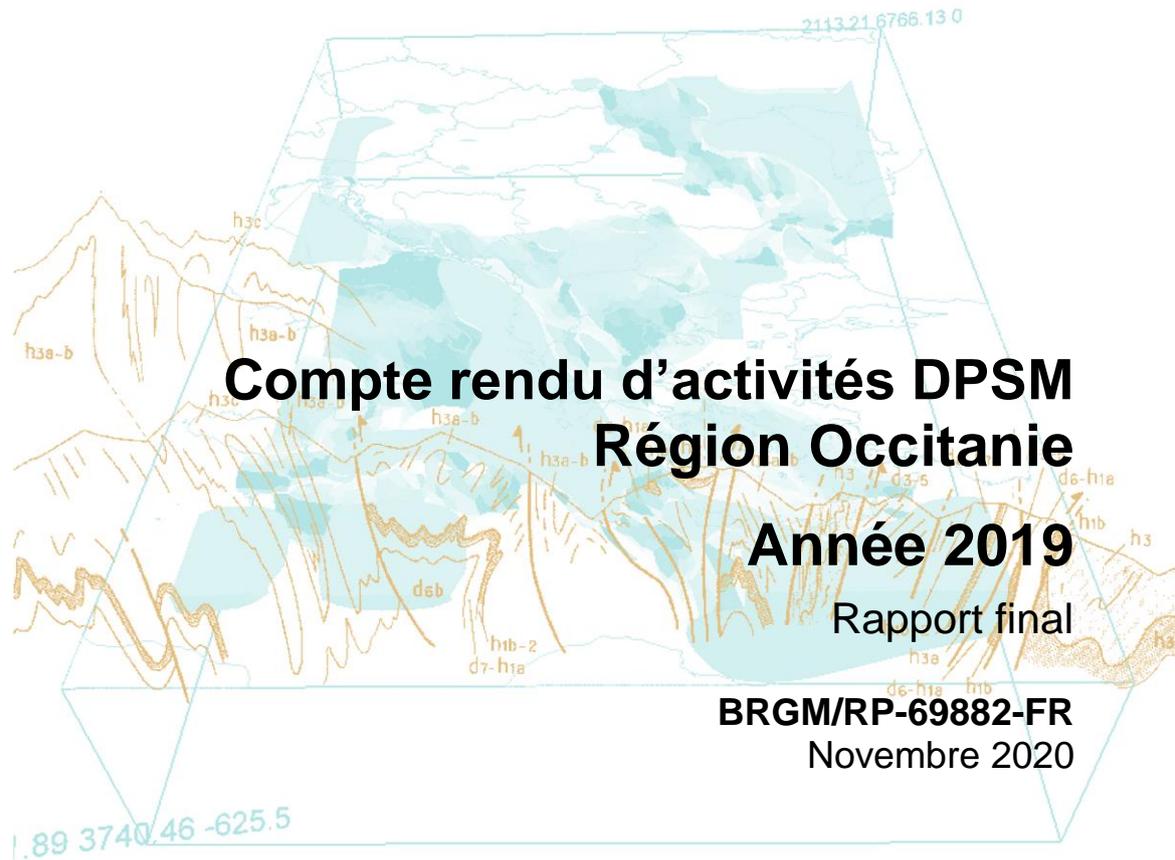


**Document public**



# Compte rendu d'activités DPSM Région Occitanie

## Année 2019

Rapport final

**BRGM/RP-69882-FR**

Novembre 2020



Géosciences pour une Terre durable

# brgm



Document public

# Compte rendu d'activités DPSM Région Occitanie

## Année 2019

Rapport final

**BRGM/RP-69882-FR**

Novembre 2020

**JL. Nédellec, F. Rivet**

Avec la collaboration de

L. Arathoon, S. Bézèlques-Courtade, B. Brigati, L. de Lary de Latour, B. Delmas, J. Fournely  
V. Hoang, Y. Huron, A. Labastie, G. Imbert-Pellissier, E. Plancke, E. Plat, F. Raoulx

### Vérificateur

Nom : Jean-Dominique BARNICHON

Date : 28/05/2020

Signature :



### Approbateur

Nom : Georges VIGNERON

Date : 23/09/2020

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement  
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et 14001.

Contact : [qualite@brgm.fr](mailto:qualite@brgm.fr)

**Mots clés** : Après-mine, Surveillances, Mise en sécurité, Travaux, Région Occitanie.

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

**Nédellec JL., Rivet F.** avec la collaboration de **L. Arathoon, S. Bézègues-Courtade, B. Brigati, L. de Lary de Latour, B. Delmas, J. Fournely, V. Hoang, Y. Huron, A. Labastie, G. Imbert-Pellissier, E. Plancke, F. Raoulx** (2020) - Compte rendu d'activités DPSM - Région Occitanie - Année 2019. Rapport final. BRGM/RP-69882-FR, 184 p., 119 Illustr., 26 tab., 6 ann.

© BRGM, 2020, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Le présent document constitue le rapport annuel d'activités de la mission après-mine exercée pour le compte de l'État, au cours de l'année 2019, par le Département Prévention et Sécurité Minière (DPSM) du BRGM dans la région Occitanie.

Il dresse la synthèse de cette mission et reprend les principales conclusions des rapports spécifiques détaillés établis pour chacune des activités concernées.

L'activité, centrée sur l'ex-région Languedoc-Roussillon, concerne 35 installations hydrauliques de sécurité (IHS), 16 installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers, et 60 installations soumises au Code de l'environnement. En ce qui concerne l'ex-région Midi-Pyrénées, le BRGM/DPSM a surveillé 17 IHS, 22 installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers, et 1 installation soumise au Code de l'environnement.

L'année 2019 s'est révélée en déficit pluviométrique dans le Gard (30) et dans l'Hérault (34) avec cependant une reprise assez marquée des précipitations en fin d'année. Concernant l'Aude (11) le cumul annuel de pluie a été très proche de la normale. Pour l'Aveyron (12) et l'Ariège (09), les précipitations annuelles se sont révélées proches des normales avec, toutefois, un premier semestre très pluvieux suivi d'un second semestre déficitaire, en particulier lors de la période estivale.

Très peu d'évolutions significatives préjudiciables ont été constatées en 2019 pour les surveillances exercées par le DPSM au titre des articles L.163-11 et L.174-1 à 4 du Code minier et au titre du Code de l'environnement pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

La station de traitement des eaux de Destival (30) s'est révélée plus performante en 2019 par rapport à 2018 en dépit des travaux de curage de la lagune 1. Comme pour les années précédentes, l'abattement du manganèse reste insuffisant en raison du sous-dimensionnement de la station. Cependant, conformément aux observations antérieures, aucun impact environnemental significatif n'a été constaté dans le Gardon d'Alès. De plus, les émergences minères du Gard (30) et de l'Hérault (34) ne montrent pas d'anomalies conséquentes. À noter que le radier de la galerie du ruisseau Lascous (30) a fait l'objet d'une refecton complète en 2019.

Le site d'Escaro dans le massif du Canigou, suivi depuis plus d'un an par le BRGM/DPSM, n'a pas montré d'anomalie préjudiciable malgré une remontée marquée de la nappe dans la verse de San Cugat en fin d'année en raison d'intempéries significatives.

La verse des Brouttes à Camplong dans l'Hérault (34), qui avait montré des signes inquiétants de reprise d'instabilité suite aux fortes pluies de l'automne 2014, a vu ses déplacements continuer à s'amortir en 2019. À noter que le sous-cavage des enrochements de la digue en pied de verse n'évolue plus, ce qui n'a pas empêché de réaliser une étude de faisabilité pour définir un traitement de l'anomalie.

De son côté, le site de la vallée de l'Orbiel dans l'Aude (11) a été avant tout marqué par la gestion des suites des intempéries et des crues exceptionnelles du 15 octobre 2018. Des travaux de sécurisation et de refecton ont été engagés en urgence fin 2018 et se sont poursuivis en 2019 sur divers sites, principalement la Combe-du-Saut (reprise du talus protégeant la lagune d'infiltration le long de l'Orbiel, rétablissement des réseaux hydrauliques de surface) et Nartau (réparation et renforcement de la digue de protection en pied de verse,

et reprise de la berge du Grésillou au droit de la plateforme Marty). La station de traitement de la Combe-du-Saut, quant à elle, a révélé en 2019 un fonctionnement légèrement moins performant causé par une série de pannes. Elle a cependant permis de capter plus d'une tonne d'arsenic. Les contrôles sur la qualité des eaux souterraines et les alluvions dans l'Orbiel ont permis de mettre en évidence, malgré des flux d'arsenic en hausse lors de la crue de fin 2018, que les concentrations en polluants sont restées dans des gammes de valeurs déjà connues avant la crise. De la même façon, l'ensemble des sédiments déposés sur les zones investiguées présente des teneurs en arsenic de l'ordre de grandeur de celles présentes dans les sédiments de l'Orbiel avant et après les inondations, confirmant le dépôt de ces matériaux sur les zones immergées. Le suivi périodique tout au long de l'année 2019 a montré un retour progressif à des concentrations connues avant 2018 tant sur les eaux de surface que sur les eaux souterraines. De même, il convient de souligner qu'après une hausse très importante de la cote de la nappe minière au sein des anciennes zones d'extraction, l'eau est rapidement redescendue.

La gestion de la digue de l'Habitarelle, ouvrage public de sécurité contre les inondations situé dans le Gard (30), s'est poursuivie en 2019. Dans l'attente des décisions quant au devenir de cet ouvrage dans le cadre de la loi GEMAPI, seule la gestion courante de l'ouvrage a été assurée.

En 2019, la station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) a permis le maintien du niveau d'eau du lac (et donc de celui du réservoir minier) sous la cote réglementaire de sécurité qui a été respectée tout au long de l'année. Le volume total d'eau prélevée et refoulée dans le Riou-Mort a atteint 500 000 m<sup>3</sup>, soit un débit moyen plutôt bas au regard de l'historique des volumes prélevés depuis 2009. Les opérations d'entretien régulières (débroussaillage de l'enclos, nettoyage du dégrilleur, ...) ont été menées. Aucune anomalie n'a perturbé le bon fonctionnement de la station. En 2019, du fait de la stabilité de la qualité des eaux du lac, l'impact des rejets des eaux de mine sur celle de la rivière est resté comparable à celui des années antérieures.

Les terrils Lacaze et l'Aérien à Decazeville (12), siège de phénomènes d'auto-combustion, n'ont pas présenté de dégradation en 2019 tant du point de vue de la stabilité générale de leurs pentes que de l'extension des zones en échauffement (stable) ou de l'évolution de leurs températures qui restent de même ordre de grandeur que celles des années précédentes bien qu'elles soient en légère baisse.

Pour le dépôt de cendres de Joany à Viviez (12), la stabilité des banquettes et des talus est assurée, en particulier, grâce à une végétation dense qui contribue au bon équilibre de l'édifice. Son développement ne nécessite pas un débroussaillage généralisé mais un entretien régulier. Une campagne d'abattage des grands arbres sera réalisée en 2020 pour limiter le risque de déstabilisation des cendres du dépôt en cas de chute de l'un d'eux. Les équipements destinés à limiter les transports solides dans le vallon du Coupel (pièges à embâcle et dégrilleur) en amont du bassin avec la prise d'entrée du réseau hydraulique souterrain, régulièrement saturés de sédiments et de débris végétaux, ont été nettoyés en 2019. Les écoulements par la canalisation souterraine du réseau hydraulique ont été corrects. En 2015, il avait été envisagé de transférer l'ensemble des écoulements transitant sur le dépôt de Joany vers le réseau hydraulique superficiel mais celui-ci s'est avéré sous-dimensionné. Afin d'inspecter la totalité de la conduite souterraine, il est prévu de créer en 2020 deux nouveaux regards à partir desquels une nouvelle reconnaissance sera effectuée.

Aucune nouvelle anomalie ou dégradation particulière n'a été constatée en 2019 lors de la surveillance des quatre installations (deux verses, une émergence minière et une retenue d'eau) rattachées à l'ancienne mine de tungstène de Salau à Couflens-Salau (09). Les conditions hydrologiques excédentaires en début d'année, ont eu une influence sur le niveau d'eau de la retenue du barrage des Cougnets qui était haut en juin 2019. Pour les

autres ouvrages, leur suivi sera reconduit en 2020 à l'identique dans la mesure où un accès sécurisé aux installations sera assuré.

En 2019, la surveillance par inspection par le fond du Quartier Espeyroux à Muret-le-Château (12) n'a révélé aucune évolution significative en termes de détérioration de l'état du toit de la mine et de la tenue des piliers, au droit des deux enjeux (deux maisons) existants en surface. Suite à la comparaison des coûts d'une part, des travaux de mise en sécurité pérenne des deux enjeux par comblement partiel de la mine et d'autre part, du renforcement de la surveillance par la mise en place d'un dispositif instrumental automatisé, la DREAL Occitanie a donné son accord pour instrumenter les secteurs sous les deux maisons, et pour engager les études en vue de mieux préciser leur stabilité. Le dispositif instrumental, composé de cannes de convergence associées à des capteurs de température et d'humidité, a été installé en septembre 2019. Toutes les données sont télétransmises et permettront de suivre en continu l'évolution des déplacements. En parallèle, une étude de stabilité est menée pour mieux préciser la stabilité au droit des enjeux. Un levé 3D réalisé au scanner laser mobile ZEBREVO a été mené en juillet 2019 afin de disposer de rendus fins (échelle 1/1 000) des altitudes des toits, murs et hauteur de la zone surveillée. Ces données vont ensuite être intégrées aux travaux de modélisation en cours qui doivent se terminer en 2020. Les résultats devront permettre de conclure sur la nécessité de traiter les vides sous les enjeux ou d'optimiser la surveillance.

L'ensemble des surveillances menées en 2019 sera poursuivi en 2020. À partir de 2020, les sites du Pradal et de Taussac feront l'objet de mesures de surveillance continues (automatismes vidéo) et périodiques (contrôles sur sites par opérateurs).

En matière de travaux de mise en sécurité et de prévention environnementale, concernant la région Occitanie, 24 opérations ont été achevées, poursuivies, ou engagées en 2019 (nota : les opérations suspendues ou annulées n'apparaissent pas dans la liste qui suit) :

- Sentein (09) : mise en sécurité et prévention environnementale des anciens sites miniers (en cours) ;
- Couflens (09) : travaux de sécurisation des verses sur l'ancien site minier de Salau (en cours) ;
- Salsigne - Amas de Montredon (11) : remise en état du confinement et déplacement de terres polluées (en cours) ;
- Salsigne – Verse de l'Atelier (11) : mise en place d'un traitement provisoire du drainage minier acide (en cours) ;
- Decazeville - Firmi (12) : investigations et comblement de galeries sous des maisons (en cours) ;
- Cransac (12) : réaménagement d'ouvrages « gaz » sur le bassin houiller de Decazeville (achevé) ;
- Cransac (12) : Mise en sécurité d'un fontis d'origine minière (en cours) ;
- Cransac (12) : Suivi de l'évolution de désordres sur habitation (en cours) ;
- Aubin et Cransac (12) : restauration des émergences minières : écoulement Destresse et galeries Combes-Feuillantines et Mas de Mouly (en cours) ;
- Aubin (12) : traitement d'un fontis sous la RD 513 au lieu-dit « La Gouzinie » (achevé) ;
- Auzits (12) : mise en sécurité de l'ancien puits de mine Sainte-Geneviève au lieu-dit « Murat-Bas » (en cours) ;
- Viviez (12) : travaux sur le réseau hydraulique du dépôt de Joany (en cours) ;

- Mondalazac - Solsac - Muret (12) : mise en place d'un dispositif instrumental de mesures dans la mine du « Quartier des Espeyroux » (achevé), étude de stabilité (en cours) ;
- Mirabel - Le Fel (12) : traitement de zones de fontis et d'ODJ de la mine d'Engualès (en cours) ;
- Mirabel - Le Fel (12) : travaux de mise en sécurité suite à étude DDIE (en cours) ;
- Alès (30) : remise en état de la galerie Saint-Pierre (en cours) ;
- Saint-Paulets-de-Caisson (30) : mise en sécurité d'une descenderie sous une construction (en cours) ;
- Gagnières (30) : traitement de la tête du puits Sirodo (achevé) ;
- Laval-Pradel (30) : refecton du radier de la galerie du ruisseau Lascous (achevé) ;
- Saint-Martin-de-Valgualgues (30) : curage de la lagune L1 de la station de Destival (achevé) ;
- Taussac et Le Pradal (34) : mise en sécurité de vides miniers (achevé) ;
- Camplong (34) : mise en place d'un dispositif de correction torrentielle dans l'Espaze (en cours) ;
- Secteurs de Graissessac et Villecelle (34) : fermeture de galeries (en cours) ;
- Ganges (34) : fermeture de galeries (34).

Enfin, en matière de renseignement minier, avec 770 réponses délivrées pour toute la région Occitanie, l'année 2019 a montré une progression de 15,4 %, valeur cohérente avec les chiffres nationaux.

# Sommaire

<b>1. Mission</b> .....	<b>19</b>
<b>2. Budget</b> .....	<b>21</b>
<b>3. Organisation</b> .....	<b>23</b>
3.1 ORGANISATION GÉOGRAPHIQUE .....	23
3.2 ORGANIGRAMME 2019 DE L'UTAM SUD .....	24
<b>4. Activités de surveillance et de travaux</b> .....	<b>25</b>
4.1 BASSIN HOULLER DU GARD (30) .....	25
4.1.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier) .....	25
4.1.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	39
4.1.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	39
4.1.4 Autres missions de surveillance et d'étude .....	39
4.1.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	41
4.2 BASSIN HOULLER DE L'HÉRAULT (34).....	47
4.2.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier) .....	47
4.2.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	52
4.2.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	56
4.2.4 Autres missions de surveillance et d'études.....	56
4.2.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	56
4.3 DISTRICT AURIFÈRE DE L'AUDE (11) .....	57
4.3.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier) .....	57
4.3.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	60
4.3.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	63
4.3.4 Autres missions de surveillance et d'études.....	80
4.3.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	82
4.4 AUTRES BASSINS MINIERES DE L'EX-RÉGION LANGUEDOC-ROUSSILLON.....	83
4.4.1 District polymétallique du Canigou (66).....	83
4.4.2 District polymétallique de l'Hérault (34).....	85
4.5 BASSIN HOULLER DE L'AVEYRON (12).....	89
4.5.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier) .....	89
4.5.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	103
4.5.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	111
4.5.4 Autres missions de surveillance et d'étude .....	115

4.5.5	Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	115
4.6	DISTRICT POLYMÉTALLIQUE DES PYRÉNÉES ARIÉGEOISES (09).....	121
4.6.1	Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier) .....	121
4.6.2	Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	121
4.6.3	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	128
4.6.4	Autres missions de surveillance et d'étude .....	128
4.6.5	Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	129
4.7	BASSINS FERRIFÈRES DE L'AVEYRON (12).....	132
4.7.1	Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier).....	132
4.7.2	Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	132
4.7.3	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	134
4.7.4	Autres missions de surveillance et d'étude .....	135
4.7.5	Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	135
4.8	DISTRICT POLYMÉTALLIQUE DE L'AVEYRON (12) .....	137
4.8.1	Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier).....	137
4.8.2	Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier) .....	137
4.8.3	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	137
4.8.4	Autres missions de surveillance et d'étude .....	137
4.8.5	Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité .....	138
<b>5.</b>	<b>Autres missions .....</b>	<b>143</b>
5.1	EXPROPRIATIONS ET MESURES DE SAUVEGARDE (ART. L.174-6 A 11 DU CODE MINIER).....	143
5.2	GESTION DE L'INFORMATION TECHNIQUE.....	143
5.2.1	Base Auressia (archives techniques intermédiaires minières) .....	143
5.2.2	Bases BDOS, BDSurv et BDLT (Ouvrages Surveillés au titre des articles L.163-11 et L.174-1 à 4 du Code minier, ou au titre du Code de l'Environnement conformément à des arrêtés ministériels annuels).....	143
5.2.3	Base Plans (BDPlans) .....	144
5.2.4	Base Textes de procédures d'arrêt des travaux miniers .....	144
5.2.5	Base Dossiers de Transfert .....	144
5.2.6	Base BSS (Banque du Sous-Sol) .....	144
5.2.7	Base BDES/ADES (Accès aux données sur les eaux souterraines) .....	144
5.3	AUTRES MISSIONS : INTERVENTION APRÈS SINISTRE MINIER (ART. L.175-3 ET 4 DU CODE MINIER) - ÉTABLISSEMENT D'ÉQUIVALENT DE DOSSIER D'ARRÊT (ART. L.163-1 A 9 DU CODE MINIER) RÉALISÉES DANS LA RÉGION OCCITANIE. ....	145
5.3.1	Dossiers d'arrêt .....	145
5.3.2	DT – DICT .....	145
5.3.3	Renseignement Minier.....	145

5.3.4	Désordres miniers .....	145
5.4	AUTRES ACTIVITÉS .....	146
5.4.1	Communication / Évènementiel .....	146
5.4.2	Consultations d'archives .....	146
5.4.3	Foncier .....	146
<b>6.</b>	<b>Perspectives .....</b>	<b>147</b>
<b>7.</b>	<b>Index des acronymes .....</b>	<b>153</b>

## Liste des Illustrations

Illustration 1 :	Localisation de la direction du BRGM/DPSM et des Unités Territoriales Après-Mine. ....	23
Illustration 2 :	Bâtiment de l'UTAM Sud - Commune de Gardanne (13). ....	24
Illustration 3 :	Organigramme de l'UTAM Sud (décembre 2019). ....	24
Illustration 4 :	Pluviométrie mensuelle 2009-2018 à Alès-Salindres (30). ....	27
Illustration 5 :	Pluviométrie 2019 comparée aux normales mensuelles - Alès-Salindres (30). ....	27
Illustration 6 :	Évolution des niveaux piézométriques en 2019 dans le secteur de Rochebelle (30). ....	28
Illustration 7 :	Station de traitement des eaux de Destival – A noter dans lagune L3 les jeunes roseaux plantés à la fin de l'été - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	29
Illustration 8 :	Puits Fontanes - Évolution interannuelle des volumes annuels pompés en fonction des précipitations - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	29
Illustration 9 :	Puits Fontanes - Évolution 2019 des débits moyens mensuels pompés en fonction des précipitations - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	30
Illustration 10 :	Station de Destival - Évolution 2019 des teneurs en fer dans l'eau en fonction des débits entrant - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	31
Illustration 11 :	Station de Destival - Évolution 2019 des teneurs en manganèse dans l'eau en fonction des débits entrant - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	33
Illustration 12 :	Station de Destival – Lagune L2 faucardée - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	34
Illustration 13 :	Station de Destival – Lagune L1 en cours de curage – Phase de mise en place du substrat de terre végétale - Saint-Martin-de-Valgalmes (30). ....	34
Illustration 14 :	Exutoire de l'émergence des Esteyraings dans le lit du cours d'eau - Le Martinet (30) (avril 2019). ....	35
Illustration 15 :	Émergence Silhol – Apparition d'un film blanchâtre – Molière-sur-Cèze (30) (août 2019). ....	35
Illustration 16 :	Émergence du Mas-Blanc – Accès au point de contrôle - La Grand'Combe (30) (août 2019). ....	36
Illustration 17 :	Émergence de la Galerie Saint-Pierre : absence de venue d'eau - Alès (30) (août 2019). ....	36
Illustration 18 :	Émergence Nationale : point de contrôle dégagé et ne montrant pas d'écoulement - Saint-Martin-de-Valgalmes (30) (photo de gauche – avril 2019, photo de droite – août 2019). ....	37
Illustration 19 :	Plan Incliné des Oules - Légères dégradations en parements et en voûte - Commune de Laval-Pradel (30). ....	38

Illustration 20 :	Galerie du ruisseau de Lascous - Exemple de dégradation du radier (à gauche) et en base de piedroits (à droite), avant travaux - Laval-Pradel (30). .....	38
Illustration 21 :	Ravinement sur le flanc Ouest du fossé des Oules, et mise à nu de schlamms - Laval-Pradel (30). .....	39
Illustration 22 :	Digue de l'Habitarelle - Exemple de l'état du parement de l'ouvrage de protection - Commune des Salles-du-Gardon (30). .....	41
Illustration 23 :	Galerie Saint-Pierre - Colmatage d'une partie de la galerie par des sédiments - Commune d'Alès (30). .....	42
Illustration 24 :	Saint-Julien – ÉTAT de la descenderie avant comblement - Saint-Paulet-de-Caisson (30). .....	43
Illustration 25 :	Puits Sirodo – Opération de comblement de l'ouvrage - Gagnières (30). .....	45
Illustration 26 :	Galerie du ruisseau Lascous – Chantier de réfection du radier – Laval-Pradel (30). .....	46
Illustration 27 :	Ruisseau couvert Lascous – Radier reconstitué après travaux - Laval-Pradel (30). .....	46
Illustration 28 :	Curage de la lagune L1 de la station de Destival – Saint-Martin-de-Valgalmes (30). .....	47
Illustration 29 :	Pluviométrie mensuelle 2010-2019 à Bédarieux (34). .....	48
Illustration 30 :	Pluviométrie 2019 comparée aux normales mensuelles et aux extrêmes mensuels depuis 2010 - Bédarieux (34). .....	49
Illustration 31 :	TB Frangouille - A gauche : rejet dans le canal d'évacuation ; A droite : rejet dans le milieu naturel récepteur - La Tour-sur-Orb (34). .....	49
Illustration 32 :	TB Grand-Champ - À gauche : vue des travaux de curage du bassin (avril 2019) - À droite : berges du canal de rejet nettoyées débroussaillées (avril 2019)- Graissessac (34). .....	50
Illustration 33 :	Émergence du TB 250 - Le Bousquet-d'Orb (34). .....	50
Illustration 34 :	Émergence du puits Debay - Le Bousquet-d'Orb (34). .....	51
Illustration 35 :	TB 250 – Abords du canal d'évacuation après débroussaillage - Le Bousquet-d'Orb (34). .....	51
Illustration 36 :	Verse des Brouttes - Panorama des deux grands glissements - Camplong (34). ....	52
Illustration 37 :	Verse des Brouttes - Position des points suivis topographiquement - Camplong (34). .....	53
Illustration 38 :	Verse des Brouttes – En haut : déplacement horizontal des 8 repères suivis dans le glissement nord et pluviométrie mensuelle – En bas : déplacement horizontal des 6 repères suivis dans le glissement sud et pluviométrie mensuelle - Camplong (34). .....	54
Illustration 39 :	Verse des Brouttes – Glissement superficiel en tête de la digue piège à blocs - Camplong (34). .....	55
Illustration 40 :	Verse des Brouttes - Persistance d'un renard liquide en partie basse de la verse - Camplong (34). .....	55
Illustration 41 :	Phénomènes d'affouillement au pied de la Verse des Brouttes - Camplong (34). ....	55
Illustration 42 :	Pluviométrie mensuelle 2009-2019 à Limousis et Caunes-Minervois (11). .....	58
Illustration 43 :	Pluviométrie 2019 comparée aux normales mensuelles et aux valeurs extrêmes depuis 2009 - Limousis et Caunes-Minervois (11). .....	58
Illustration 44 :	Évolution depuis 2013 du niveau d'eau dans la mine souterraine en fonction de la pluviométrie - Salsigne (11). .....	59
Illustration 45 :	Évolution entre 2006 et 2019 de la teneur en arsenic et du niveau d'eau dans le réservoir minier souterrain - Salsigne (11). .....	60
Illustration 46 :	Suivi de la consolidation au sommet de Montredon - Salsigne (11). .....	62

Illustration 47 :	Niveau d'eau et pluviométrie au niveau de la plage supérieure du stockage de l'Artus (PZ 14) - Limousis (11).....	62
Illustration 48 :	Vue générale de la mine à ciel ouvert - Salsigne (11).....	66
Illustration 49 :	Site de Nartau – Protection de pied de versé après travaux – A gauche : vue générale – A droite : musoir aval - Villanière (11) – photos Minélis & DPSM. ....	67
Illustration 50 :	Site de la plateforme Marty – Protection de berge après travaux - Villanière (11) – photo Minélis.....	67
Illustration 51 :	Exemple de panneaux mis en place - Villanière (11) .....	67
Illustration 52 :	Site de Malabau – Versant Sud-Ouest de la plateforme faiblement végétalisé - Salsigne (11).....	68
Illustration 53 :	Site de Montredon – Réfection et protection d'un fossé collecteur - Salsigne (11) – photo Minélis.....	69
Illustration 54 :	Secteur de l'Artus – Exemple de fossé déversoir refait - Limousis (11).....	69
Illustration 55 :	Artus – Développement de végétation sur le masque de protection mis en place fin 2018 - Limousis (11). ....	70
Illustration 56 :	Champ-Magné – Ouvrage dégrilleur refait - Limousis (11). ....	71
Illustration 57 :	Champ-magné – Dalot sous RD curé - Limousis (11).....	71
Illustration 58 :	Combe-du-Saut – Réfection de piste - Limousis (11). ....	71
Illustration 59 :	Champ-Magné – Panneau d'interdiction d'accès - Limousis (11). ....	72
Illustration 60 :	Teneurs en arsenic dissous dans l'Orbiel en 2019 en fonction du point de prélèvement .....	75
Illustration 61 :	Évolution des teneurs en arsenic dans les alluvions de l'Orbiel (11). ....	77
Illustration 62 :	Évolution des teneurs en arsenic dans les alluvions du Grésillou – Villanière et Lastours (11).....	77
Illustration 63 :	Évolution des teneurs en arsenic dans les alluvions du Ru Sec (11). ....	78
Illustration 64 :	Vue du décanteur de la station de traitement de la Combe-du-Saut - Limousis (11).....	78
Illustration 65 :	Carapace de protection de la lagune d'infiltration côté Orbiel - Limousis (11). ....	80
Illustration 66 :	Pilote de traitement alternatif à l'Artus – Limousis (11) .....	81
Illustration 67 :	Versé de San-Culgat (à gauche le village d'Escaro, à droite Souanyas) - Escaro (66) – Image Google Earth.....	83
Illustration 68 :	Versé de San-Culgat - Mesure du niveau de la nappe par les piézomètres de contrôle - Escaro (66). ....	85
Illustration 69 :	Fossé avec membrane d'étanchéité localement à nu, en tête de la versé de San-Culgat - Escaro (66).....	85
Illustration 70 :	Développement des cavités superficielles sous les habitations - Le Pradal (34) – Fond orthophoto Géoportail.....	86
Illustration 71 :	Exemple de cliché de surveillance - Le Pradal (34). ....	87
Illustration 72 :	Entrée de galeries MCO - Secteur de Graissessac (34). ....	87
Illustration 73 :	Exemple d'entrée de galerie à sécuriser - Secteur de Ganges (34). ....	88
Illustration 74 :	Dispositif de surveillance – Le Pradal (34). ....	89
Illustration 75 :	Pluviométrie journalière, pluviométrie mensuelle et normales pluviométriques mensuelles à la station de Villefranche-de-Rouergue du 1 <sup>er</sup> janvier 2019 au 31 décembre 2019 (source : Météo-France). Répartition des campagnes de surveillance 2019.....	91

Illustration 76 :	Forage de rabattement Vialarels 2/170 à Decazeville (12) – Armoire de commande du forage adossée à un bâtiment (à gauche) et tête de forage (à droite). .....	93
Illustration 77 :	Forage de rabattement Vialarels 2/170 à Decazeville (12) - Évolution hebdomadaire du niveau d'eau et des volumes pompés en 2019. ....	94
Illustration 78 :	Forage Crucifix à Decazeville - Surverse du forage vers le Riou-Mort avec écoulement en mai 2019 (à gauche) et prise de la mesure piézométrique avec vue de l'intérieur du forage en mai 2019 (à droite). ....	95
Illustration 79 :	Sondage de décompression Treille-Haute 1 et Puits de mine P1 Ancien à Cransac – Mesure piézométrique du réservoir minier du Banel dans les ouvrages Treille Haute 1 (à gauche, prise de vue février 2019) et puits P1 Ancien (à droite, prise de vue décembre 2019). ....	96
Illustration 80 :	Évolution de la piézométrie du réservoir minier du Banel - Période 2012-2019. ....	96
Illustration 81 :	Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) - Vue de la station de pompage avec lac en arrière plan. ....	97
Illustration 82 :	Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) - Tracé du réseau du lac Lassalle au ruisseau Riou-Mort (à gauche) et vue de la partie aval de l'émissaire pluvial (à droite). ....	98
Illustration 83 :	Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) – Enclos avec local technique (à gauche) et ouvrage de collecte des eaux avec groupe de pompage (à droite). ....	99
Illustration 84 :	Prélèvements annuels dans le lac Lassalle au regard de la pluviométrie annuelle (période 2008-2019). ....	100
Illustration 85 :	Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville - Variation du pH et de la température des eaux du lac Lassalle sur la période 2010 - 2019. ....	101
Illustration 86 :	Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville - Variation de la teneur en sulfates des eaux du lac Lassalle sur la période 2010 - 2019. ....	101
Illustration 87 :	Terrils de l'Aérien et de Lacaze à Decazeville - Vue d'ensemble des deux terrils en janvier 2019. ....	105
Illustration 88 :	Terrils de l'Aérien et de Lacaze à Decazeville - Mesures par la sonde thermocouple (à gauche) et inspection par caméra thermique (à droite) en janvier 2019. ....	106
Illustration 89 :	Terril Lacaze à Decazeville - Températures et extension des zones en échauffement (janvier 2019). ....	106
Illustration 90 :	Terril Lacaze à Decazeville - Zone en échauffement au couvert végétal moins dense (à gauche) et zone débroussaillée début janvier 2019 le long du flanc sud du terril (à droite). ....	107
Illustration 91 :	Terril de l'Aérien à Decazeville - Vues en infrarouge et photographiques du terril l'Aérien : vue générale en haut, vue du rampant en bas – prises de vue janvier 2019. ....	108
Illustration 92 :	Terril de l'Aérien à Decazeville - Températures du rampant en échauffement mesurées par la sonde thermocouple (janvier 2019). ....	108
Illustration 93 :	Exutoires « gaz » - Mesure piézométrique (à gauche – prise de vue août 2019) et mesure des « gaz » dans le sondage de décompression La Lunelle à Aubin (à droite – prise de vue décembre 2019). ....	110
Illustration 94 :	Dépôt de Joany à Viviez (12) - Pièges à embâcle sans dégrilleur du Vallon du Coupel (à gauche, prise de vue mai 2019) dépôt de sédiment dans le bassin réception des eaux (à droite, prise de vue août 2019). ....	113
Illustration 95 :	Dépôt de Joany à Viviez (12) - Développement de la végétation dans le bassin (mai 2019) à gauche, accumulation de sédiments dans le bassin (août 2019) à droite .....	113

Illustration 96 :	Dépôt de Joany à Viviez (12) - Vue du bassin après curage (septembre 2019).....	113
Illustration 97 :	Dépôt de Joany à Viviez (12) – Chenal principal du réseau hydraulique superficiel avant débroussaillage à gauche (août 2019) et après débroussaillage à droite (septembre 2019). .....	114
Illustration 98 :	Exemple d'aménagement réalisé sur les ouvrages gaz en 2019 : Sondage de contrôle Puits 9 .....	117
Illustration 99 :	Localisation du fontis et vue du fontis avant les travaux de mise en sécurité au 11/07/2018 (photo de gauche) et mise en place d'une rustine (photo de droite, prise de vue 18/07/2017) .....	119
Illustration 100 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Plateforme sommitale de la verse 1150 (à gauche), caniveau nord-ouest nettoyé lors de la visite (à droite) en juin 2019. ....	123
Illustration 101 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Bas du talus de la verse 1150 (à gauche) et ancienne ravine (à droite) en cours de végétalisation en juin 2019..	123
Illustration 102 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Verse 1150 Bassin Est : digue en sacs éventrés du bassin amont (à gauche) et apports terrigènes (à droite) en juin 2019. ....	124
Illustration 103 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Partie sommitale de la verse 1230 - Exemples de zones où les résidus de traitement affleurent – juin 2019. ....	124
Illustration 104 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) : verse 1230 - Partie centrale (à gauche) et anciens renards hydrauliques (à droite) - juin 2019. ....	125
Illustration 105 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Bassin n°1 : Végétation recouvrant le bassin (à gauche) et état de la digue (à droite) – juin 2019. ....	125
Illustration 106 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Vues du bassin n° 3 : zone colonisée par les bouleaux (à gauche) et vue de la digue (à droite) – juin 2019. ....	126
Illustration 107 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Bassin n°4 : état de la digue (à gauche) et digue fortement sous-cavée (à droite) – juin 2019. ....	126
Illustration 108 :	Barrage des Cougnets – Vue du cours d'eau en septembre 2018 (à gauche) et en juin 2019 (à droite). ....	127
Illustration 109 :	Barrage des Cougnets – Accumulation récente de sédiments grossiers (à gauche) et vue de la face aval du barrage (à droite) - juin 2019. ....	127
Illustration 110 :	Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Entrée de l'ancienne mine souterraine (à gauche) et regard d'accès à l'émergence minière 1230 (au centre) avec plaque verrouillée (à droite) en juin 2019. ....	128
Illustration 111 :	Sentein (09) - Panneaux d'information et de prévention (photo du haut), clôture en périphérie du bassin situé au Départ d'Urets (en bas à gauche) et sur le site du Cirque de la Plagne (en bas à droite). ....	130
Illustration 112 :	Évolution de la ruine de Bentaillou entre 2016 et 2018 (photos de gauche), état après démolition de la ruine (mai 2019) .....	131
Illustration 113 :	Quartier Espeyroux à Muret-le-Château (12) - Cliché photographique des piliers dégradés A14 (à gauche) et A15 (à droite) localisés au Nord sous l'enjeu n° 1 (prise de vue septembre 2019). ....	133
Illustration 114 :	Quartier Espeyroux à Muret-le-Château (12) – Flaques d'eau à proximité dans zone 2 – Septembre 2019 .....	134
Illustration 115 :	Levé au scanner mobile ZEBREVO (juillet 2019) à gauche et exemple de résultat : carte de la profondeur du toit au 1/1 000° (à droite) .....	136
Illustration 116 :	Exemple de canne de convergence installée (à gauche) et panneau solaire (à droite) – Prises de vue septembre 2019. ....	137

Illustration 117 : Ancienne mine de tungstène d'Engualès au Fel (12) – Émergence minière TB 465 (à gauche) et bassin de décantation en contrebas de l'émergence minière (à droite).....	140
Illustration 118 : Ancienne mine de tungstène d'Engualès au Fel (12) – Dépôt de résidus principal vue générale (à gauche) et de détail (à droite).....	140
Illustration 119 : Ancienne mine de tungstène d'Engualès au Fel (12) – Ancien tunnel (à gauche) et fontis dans la pente (à droite). ....	141

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Dépenses 2019 pour la région Occitanie.....	21
Tableau 2 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller du Gard au titre de l'article L.163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019. ....	26
Tableau 3 : Pluviométrie mensuelle 2009-2019 à Salindres (30) (données Météo-France). ....	27
Tableau 4 : Résultats 2019 du traitement des eaux minières sur la station de Destival (30).....	31
Tableau 5 : Liste des travaux 2019 dans le bassin houiller du Gard.....	41
Tableau 6 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Hérault au titre de l'article L.163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019. ....	47
Tableau 7 : Pluviométrie mensuelle 2010-2019 à Bédarieux (34) (données Météo-France).....	48
Tableau 8 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Hérault au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.....	52
Tableau 9 : Liste des travaux 2019 dans le bassin houiller de l'Hérault.....	56
Tableau 10 : Ouvrages surveillés dans le district aurifère de l'Aude au titre de l'article L.163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019. ....	57
Tableau 11 : Pluviométrie mensuelle 2009-2019 – Période 2009-2018, valeurs à Limousis (11) (données Véolia) – Période 2019 et moyenne à Caunes-Minervois (11) (données Météo-France) .....	57
Tableau 12 : Ouvrages surveillés dans le district aurifère de l'Aude au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.....	61
Tableau 13 : Ouvrages surveillés dans le district aurifère de l'Aude au titre du Code de l'environnement - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.....	65
Tableau 14 : Ouvrages surveillés dans le bassin polymétallique du Canigou au titre de l'article L.163-11 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019. ....	84
Tableau 15 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre de l'article L.163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019. ....	90
Tableau 16 : Station de pompage du lac Lassalle - Bilan interannuel des volumes prélevés et des débits de pompage moyens au regard de la pluviométrie annuelle. ....	99
Tableau 17 : Synthèse des concentrations mesurées depuis 2010 .....	102

Tableau 18 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.....	104
Tableau 19 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre du Code de l'environnement - Extrait de l'Arrêté n° TREP19115801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.....	111
Tableau 20 : Liste des travaux de mise en sécurité dans le bassin houiller de l'Aveyron. ....	115
Tableau 21 : Ouvrages surveillés dans le district polymétallique des Pyrénées ariégeoises au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019. ....	122
Tableau 22 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers de l'Ariège. ....	129
Tableau 23 : Ouvrages surveillés dans les bassins ferrifères de l'Aveyron au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 .....	132
Tableau 24 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins ferrifères de l'Aveyron. ....	135
Tableau 25 : Liste des travaux de mise en sécurité dans le district polymétallique de l'Aveyron.....	138
Tableau 26 : État d'avancement des dossiers de transfert en Occitanie. ....	144

## Liste des annexes

Annexe 1 : Indicateurs de performance - maîtrise des coûts.....	155
Annexe 2 : Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 du Code minier .....	159
Annexe 3 : Localisation des ouvrages surveillés au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier .	167
Annexe 4 : Localisation des ouvrages surveillés au titre des ICPE .....	171
Annexe 5 : Localisation des ouvrages de sécurité publique .....	177
Annexe 6 : Localisation des travaux de mise en sécurité d'ouvrages miniers et de prévention environnementale .....	181



# 1. Mission

Les dispositions du Code minier confèrent à l'État un large champ de responsabilités, notamment techniques après la fin de l'exploitation. Le BRGM s'est vu confier, par modification de son décret d'organisation administrative et financière<sup>1</sup>, la mission de gestion technique des surveillances et travaux dans le cadre de l'arrêt définitif des travaux miniers et des préventions des risques miniers. Le Département Prévention et Sécurité Minière (DPSM) du BRGM a été créé spécifiquement pour cette mission.

Le BRGM, pour le compte de l'État, opère des installations hydrauliques de sécurité et met en œuvre des équipements de prévention et de surveillance d'anciens sites miniers, appartenant à l'État ou ayant été transférés à ce dernier par les anciens exploitants. De plus, le BRGM fait exécuter les ouvrages et travaux de sécurité que l'État lui demande de réaliser en tant que maître d'ouvrage délégué.

Cette mission a pris effet au 1<sup>er</sup> mai 2006, avec une montée en charge progressive et géographique jusqu'en 2008, qui s'est encore accrue en 2011 avec la prise en charge des installations des MDPA et en 2017 et 2018 avec celles, notamment, des installations de stockage pétrolier souterrain de Gargenville (77) et des stations de traitement des eaux minières de Chessy (69) et de Largentière (07). La mission de maîtrise d'ouvrage déléguée a été renouvelée, par décret du 7 juillet 2016, pour une durée de six ans<sup>2</sup>.

Le BRGM assure la gestion, pour le compte de l'État, des activités opérationnelles après-mine issues de tout opérateur minier, et toute substance. Cette mission est régie par voie de convention pour les dépenses « d'intervention » et par décision attributive de subvention pour les dépenses de « fonctionnement » avec le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES).

Les activités techniques couvrent :

- la gestion d'installations hydrauliques de sécurité et de traitement des eaux mises en place par les exploitants miniers qui n'ont pas été reprises par les collectivités locales, après renonciation à concession, et qui ont été transférées à l'ÉTAT ;
- la surveillance de zones à risque d'instabilité de surface et d'accumulation de gaz dangereux, ou plus généralement présentant des risques pour les biens et les personnes ;
- la gestion, la remise en état et la surveillance d'installations soumises au code de l'environnement se trouvant sur des sites miniers ;
- la maîtrise d'ouvrage déléguée pour des travaux de mise en sécurité (après sinistre ou non) ou d'implantation ou de démantèlement d'ouvrages de surveillance et de prévention ;
- la suppléance des exploitants miniers défailants ou disparus, notamment en matière de constitution de dossier technique ;
- l'accompagnement technique consécutif à une procédure d'expropriation ;

---

<sup>1</sup> Décret n°59-1205 du 23 octobre 1959 relatif à l'organisation administrative et financière du BRGM modifié notamment par le décret n°2006-402 du 4 avril 2006.

<sup>2</sup> Décret n° 2016-933 du 7 juillet 2016 modifiant le décret n° 59-1205 du 23 octobre 1959 relatif à l'organisation administrative et financière du BRGM.

- la gestion de l'information (renseignement minier, archives, plans et documentations minières, bases de données et SIG<sup>3</sup>) ;
- l'appui technique aux services de l'ÉTAT tant pour l'instruction des dossiers relatifs aux dégâts miniers que pour des études techniques ;
- la gestion du patrimoine foncier mis en dotation ;
- la gestion des archives techniques intermédiaires minières nécessaires à l'exercice des missions.

Les listes des installations surveillées au titre des trois premiers items ci-dessus sont publiées annuellement par arrêtés interministériels <sup>4</sup>.

Les activités de cette mission après-mine sont couvertes par un financement spécifique sur budget de l'ÉTAT au sein de la mission « Écologie, développement et mobilité durables » du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES), programme LOLF181 : « Prévention des risques ».

Cette mission fait l'objet d'une comptabilité séparée au sein des budgets et des comptes de l'établissement public BRGM.

---

<sup>3</sup> Système d'Information Géographique.

<sup>4</sup> Arrêté du 5 juin 2019 modifiant l'arrêté du 5 octobre 2016 fixant la liste des installations gérées par le BRGM au titre des 9 et 10 de l'article 1er du décret n° 59-1205 du 23 octobre 1959 relatif à l'organisation administrative et financière du Bureau de recherches géologiques et minières.

## 2. Budget

L'activité du Département Prévention et Sécurité Minière (DPSM) du BRGM est financée par l'État. Les dépenses, dans le cadre des dispositions de la LOLF, s'inscrivent au sein de la mission « Écologie, développement et mobilité durables » du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES).

Le programme 181 : « prévention des risques » comporte quatre actions. L'action n° 11 : « Gestion de l'après-mine et travaux de mise en sécurité, indemnisations et expropriations sur les sites » assure le financement des activités confiées au DPSM.

Ces dépenses relèvent des « dépenses de fonctionnement » et de deux catégories : « subventions pour charges de Service public » pour un montant de 21,510 M€ et « dépenses de fonctionnement autres que celles de personnel » pour les travaux de mise en sécurité pour un montant de 9,0 M€.

Ces budgets font l'objet :

- d'une décision attributive de subvention pour charges de Service public n° 2102616911 des 26 février et 21 novembre 2019, pour les dépenses de « fonctionnement » de 21,5 M€ ;
- d'une convention financière n° 181 SU 2201187155 relative à la gestion de l'après-mine – missions et travaux prescrits par la DGPR et les DREAL, du 19 avril 2019, convention pluriannuelle dite « de travaux » pour les dépenses « d'intervention » de 7,5 M€ ;
- d'une convention financière complémentaire n° 181 SU 2201206279 relative à la gestion de l'après-mine – missions et travaux prescrits par la DGPR et les DREAL, du 24 octobre 2019, convention pluriannuelle complémentaire dite « de travaux » pour les dépenses « d'intervention » de 1,5 M€.

En région Occitanie, l'État a consacré, en 2019, à l'après-mine, par l'intermédiaire du BRGM/DPSM, un montant de 4 064 k€ TTC dont 473 k€ de charges de sous-traitance pour les travaux de remise en état (cf. Tableau 1).

En k€ TTC	Dépenses 2019		
	(1)	(2)	(3)
Région	Dépenses totales	dont charges externes opérationnelles	
		fonctionnement	travaux
Ex. Languedoc-Roussillon	3 147	2 012	194
Ex. Midi-Pyrénées	917	200	279
<b>Total Occitanie</b>	<b>4 064</b>	<b>2 212</b>	<b>473</b>

Tableau 1 : Dépenses 2019 pour la région Occitanie.

(1) dépenses totales : dépenses comptabilisées dans l'année comprenant les charges opérationnelles de travaux et de fonctionnement de chaque région ainsi que les charges de fonctionnement (personnel et structure) des Unités Territoriales Après Mine proratisées sur chaque région en fonction du nombre de journées de ces Unités Territoriales consacrées à ces régions.

(2) charges opérationnelles externes de surveillance comptabilisées dans l'année dans chaque région (hors charges inter-régions).

(3) charges opérationnelles externes de travaux comptabilisées dans l'année dans chaque région

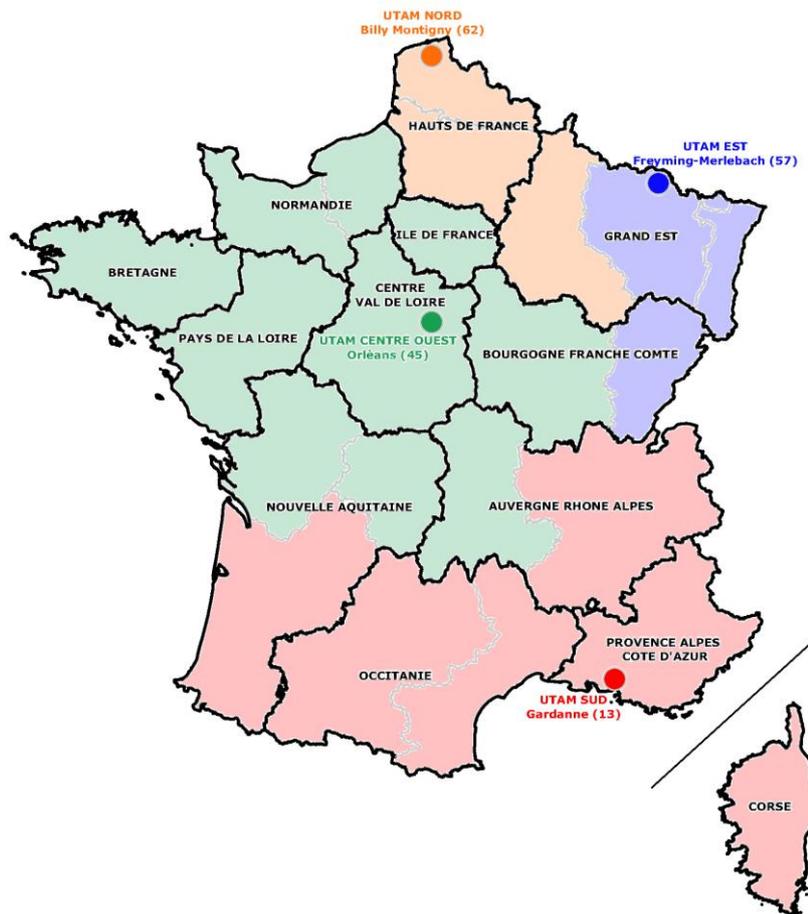


## 3. Organisation

### 3.1 ORGANISATION GÉOGRAPHIQUE

L'Unité Territoriale Après-Mine Sud (UTAM-Sud) du BRGM/DPSM intervient dans le tiers Sud du territoire national métropolitain, approximativement sous une ligne virtuelle tracée entre Bordeaux et Lyon. De façon plus détaillée, les zones d'intervention se répartissent de la façon suivante d'ouest en est (cf. la zone rouge sur l'illustration 1) :

- au sein de la région Nouvelle-Aquitaine, sur l'ex-région Aquitaine ;
- sur l'intégralité de la région Occitanie, ce qui comprend l'ex-région Midi-Pyrénées, ainsi que l'ex-région Languedoc-Roussillon ;
- au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes, sur l'ex-région Rhône-Alpes ;
- sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- sur la région Corse.



*Illustration 1 : Localisation de la direction du BRGM/DPSM et des Unités Territoriales Après-Mine.*

L'UTAM Sud est basée à Gardanne (13) au niveau du carreau de mine du Puits Yvon Morandat, dans des locaux ayant appartenu à l'ancienne compagnie Charbonnages de France, désormais propriété de la ville de Gardanne (cf. Illustration 2).



Illustration 2 : Bâtiment de l'UTAM Sud - Commune de Gardanne (13).

### 3.2 ORGANIGRAMME 2019 DE L'UTAM SUD

Fin 2019, le DPSM/UTAM Sud était composé de 18 collaborateurs (cf. Illustration 3).

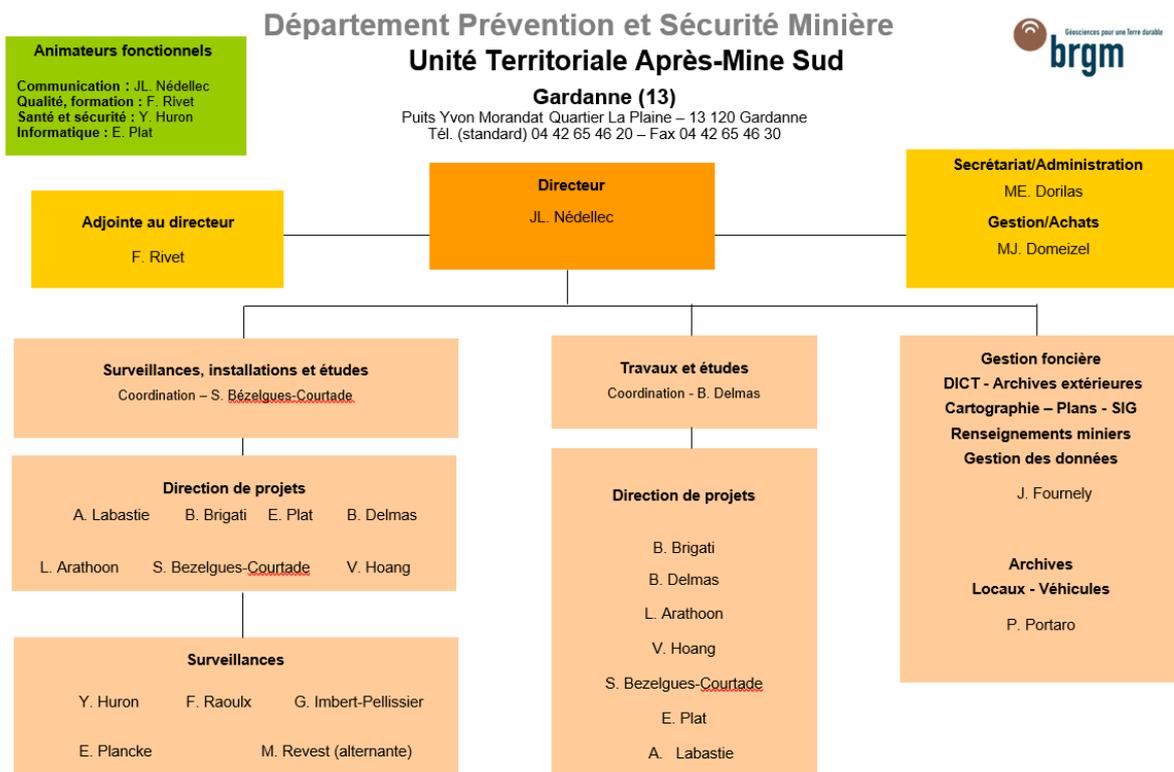


Illustration 3 : Organigramme de l'UTAM Sud (décembre 2019).

## 4. Activités de surveillance et de travaux

### 4.1 BASSIN HOILLER DU GARD (30)

#### 4.1.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)

##### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des IHS gérées par le BRGM relevant de l'article L.163-11 du Code minier, mentionne, dans le bassin houiller du Gard pour l'année 2019, la surveillance de (cf. Tableau 2) :

- 1 piézomètre ;
- 1 station de traitement des eaux ;
- 1 station de pompage ;
- 3 canalisations ;
- 20 émergences minières.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Piézomètres	Rochebelle	Alès		Rochebelle
	Station de traitement des eaux	Rochebelle	Saint-Martin-de-Valgagues		Destival
	Stations de pompage	Rochebelle	Saint-Martin-de-Valgagues		Puits Fontanes
	Canalisations	La Grand'Combe Ouest	Laval-Pradel		Galerie du ruisseau de Lascous
					Plan incliné des Oules
					Fossé des Oules
	Émergences Minières	Cessous Trebiau	La Vernarède		Galerie de Cornas
					Galerie Corniche
					Galerie Mas Blanc
					Galerie Mine Roux
					Galerie Sainte Barbe
					Galerie Thérond
				Galerie Verrerie	
	Portes & Senechas	La Vernarède		Galerie Burat	

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Émergences Minières	Robiac & Meyrannes	Bessèges		Galerie Saint François
					Galerie Saint Illyde
			Molières-sur-Cèze		Galerie Chalmeton
					Galerie Silhol
		Rochebelle	Alès		Galerie Royale
					Galerie Royale 2
					Galerie Saint Pierre
			Saint-Martin-de-Valgagues		Galerie Nationale
		Trelys & Palmesalade	Martinet		Galerie des Esteyraings
					Galerie Piqueur
					Galerie Plan
			Rochessadoule		Galerie Saint-Hyppolite

*Tableau 2 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller du Gard au titre de l'article L. 163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.*

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 est précisée en Annexe 2.

La liste de l'arrêté ministériel de 2019 ne présente pas de différence par rapport à celle parue en 2018 en ce qui concerne le bassin houiller du Gard.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres qui suivent. Les perspectives pour l'année 2020 sont exposées au chapitre 6.

### **b) Pluviométrie**

Le Tableau 3 ainsi que l'illustration 4 présentent l'évolution de la pluviométrie mensuelle entre 2009 et 2019 dans le bassin houiller du Gard (secteur d'Alès). L'année 2019 s'est révélée être en déficit pluviométrique avec 789 mm enregistrés sur l'année au lieu de 1 054 mm en moyenne, soit une carence de précipitations de 265 mm (- 25 %). Néanmoins, l'année 2019 ne s'est pas révélée être la plus sèche de la décennie, puisqu'en 2017 un cumul d'uniquement 511 mm avait été enregistré. Dans le détail (cf. Illustration 5), seuls les mois d'avril et de novembre ont témoigné d'un excédent de pluie significatif (respectivement 30 et 50 mm). Tous les autres mois de l'année ont été en déficit ou très proches de la normale, en particulier septembre avec près de - 90 mm.

Par conséquent, après une année 2019 très excédentaire, 2019 traduit une tendance au retour de la sécheresse pouvant impacter progressivement la réalimentation des nappes souterraines.

Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total année
2009	62	141	70,7	128,7	27,2	32,2	16,5	45,4	31,4	157,9	30,9	127,5	871,4
2010	57,9	202,4	135,8	30	146,7	74,7	15,1	53	160,3	220,9	88,6	149,6	1335,0
2011	80,4	32,5	174,6	28,9	46,2	37,2	61,5	56,5	37,2	59	268,1	8,2	890,3
2012	6	0	5	126	99	26	46	52	89	85	114	52	700,0
2013	57,3	27,6	255,9	74,4	78,3	15,5	89,1	51,8	227,8	83,1	40,2	92	1093,0
2014	208,4	191,8	18,9	16,5	19,8	57,9	89,2	44,1	469,6	241,8	317,2	32,6	1707,8
2015	84,7	42,2	37,3	123,7	9,6	47,9	4,4	85,1	217,6	148,6	42,8	26,9	870,8
2016	25,5	95,7	33,5	68	79,6	26,2	68	5,2	103	226,9	159,9	30,7	922,2
2017	68	49	103,3	64,6	48	26,8	7,5	7,7	5,4	7,3	102,2	21	510,8
2018	173,5	59,3	265,8	133,5	123,7	48,6	86,5	153	1	161,5	228,9	24,2	1459,5
2019	34,9	32,7	14,1	115,4	55,1	33,6	32,2	8,3	59,5	164,4	180,2	59,1	789,5
normale	78,4	61,0	63,9	86,0	85,6	53,7	41,5	54,7	148,2	163,7	127,4	89,6	1053,7

Tableau 3 : Pluviométrie mensuelle 2009-2019 à Salindres (30) (données Météo-France).

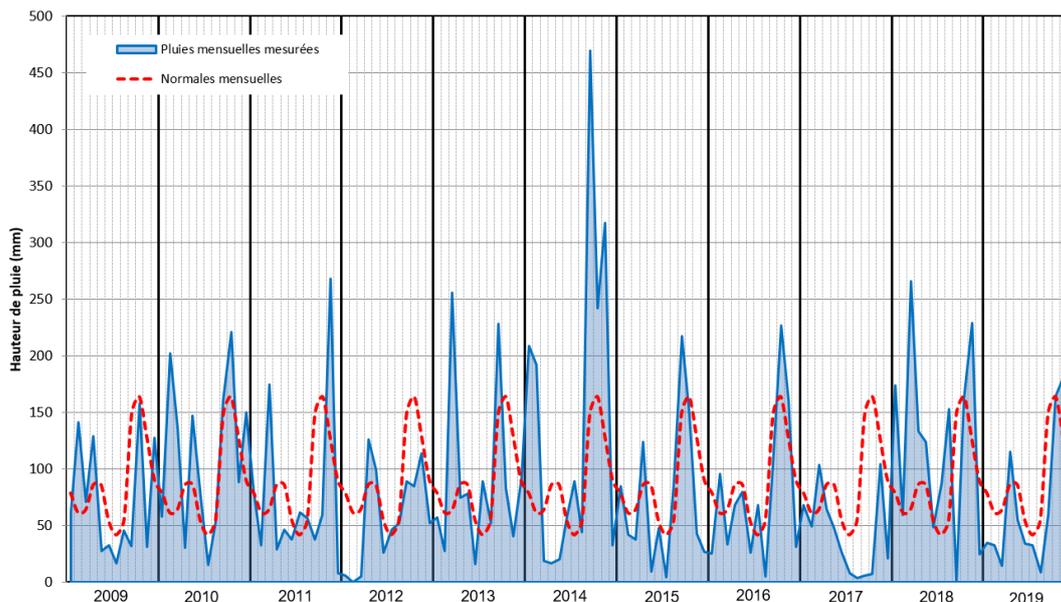


Illustration 4 : Pluviométrie mensuelle 2009-2018 à Alès-Salindres (30).

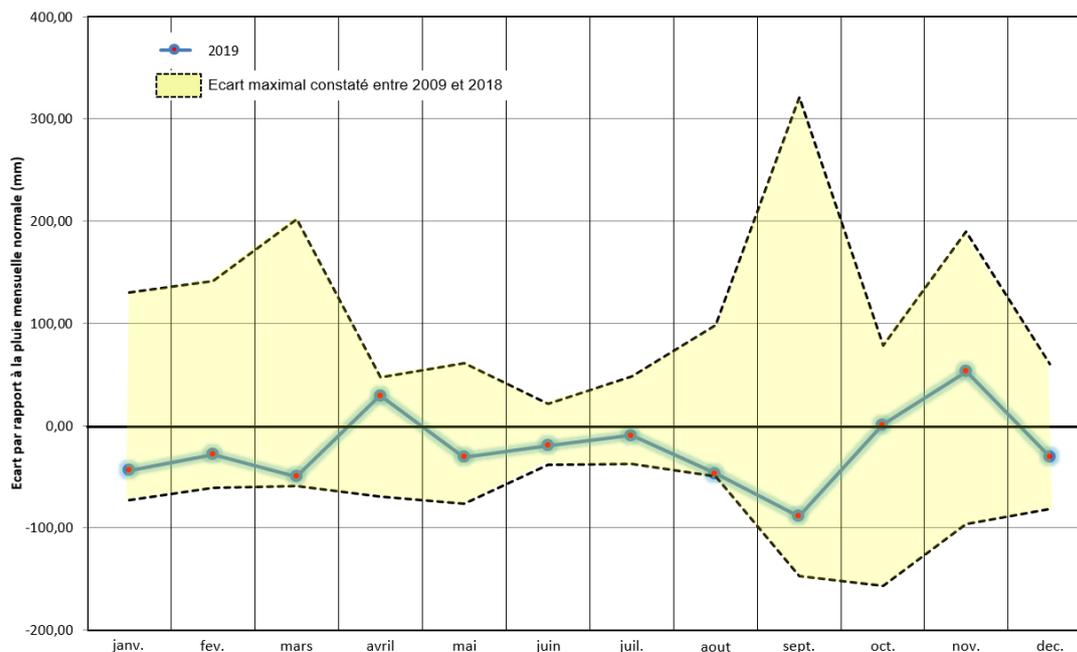


Illustration 5 : Pluviométrie 2019 comparée aux normales mensuelles - Alès-Salindres (30).

### c) Piézomètres

Dans le puits Fontanes, le niveau d'eau a fluctué pendant l'année 2019 entre les cotes + 113,29 m NGF et + 115,49 m NGF grâce aux 3 pompes en service dans l'ouvrage. En conséquence, les fluctuations de la nappe minière ont été correctement maîtrisées par le pompage pratiqué dans l'ancien puits de mine, la cote de l'eau y étant systématiquement maintenue sous la valeur réglementaire de + 117 m NGF.

Les deux piézomètres localisés dans le secteur de la concession de charbon de Rochebelle au nord d'Alès (piézomètres de Rochebelle et de Saint-Raby<sup>5</sup>) permettent de suivre à distance le niveau de la nappe minière rabattue au droit du puits Fontanes. Précédemment, entre 2011 et 2018, les valeurs extrêmes avaient varié entre + 111,5 et + 122,56 m NGF. Conformément aux relevés pluviométriques, l'année 2019 s'est traduite par une baisse continue du niveau de la nappe pendant le premier semestre, avant de retrouver une nette tendance à la recharge lors du dernier trimestre. À noter que les cotes les plus hautes de l'année 2019 sont nettement restées en deçà de la valeur extrême observée depuis 8 ans. Par conséquent, avec un niveau variant généralement entre les cotes + 114,5 et + 117,7 m NGF dans les 2 piézomètres de contrôle (cf. Illustration 6), les cotes de la nappe générale minière restent toujours très nettement en deçà de + 132 m NGF. Cette valeur correspond à une résurgence accidentelle des eaux de mines par la galerie Saint-Pierre, comme cela s'était produit en 1994 et 1995 avant que le pompage à Fontanes ne soit en service. Enfin, conformément à ce qui a été observé depuis le démarrage de la mission de surveillance, les cotes d'eau dans les 2 piézomètres de contrôle sont très proches, ce qui conforte la décision qui avait été prise voici plusieurs années d'abandonner le suivi de l'ouvrage de Saint-Raby.

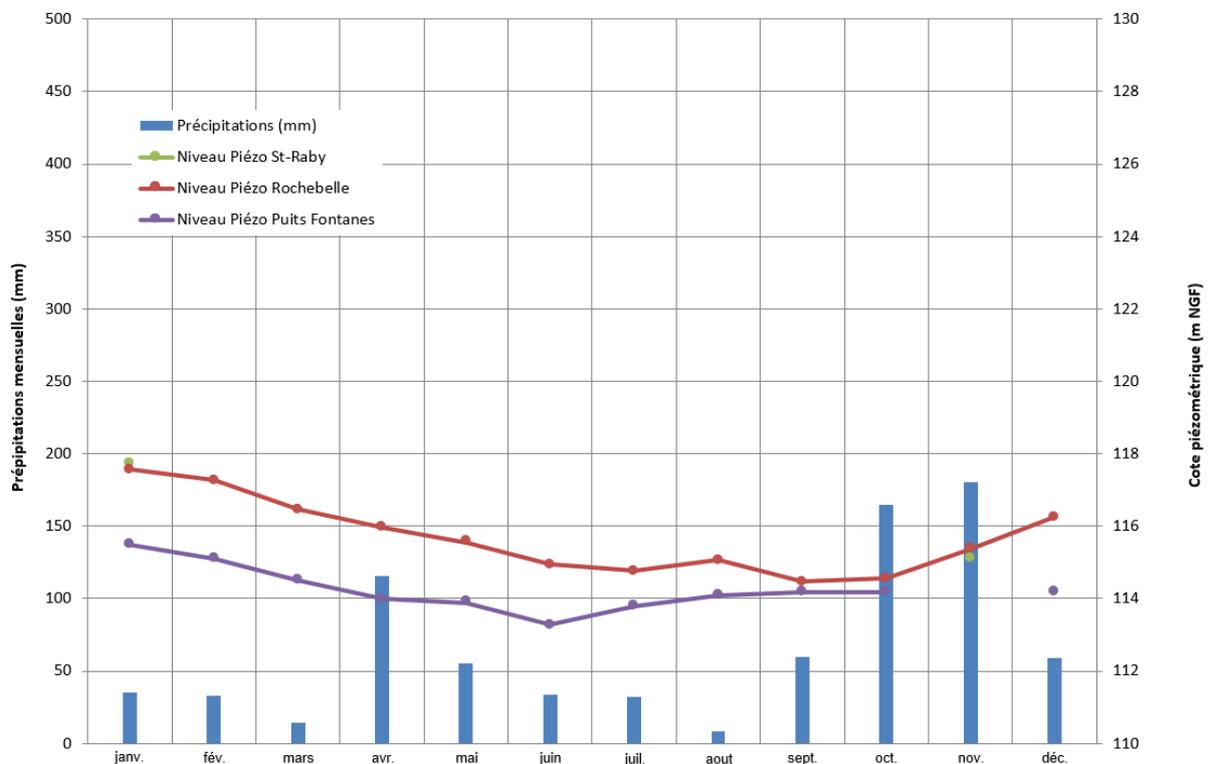


Illustration 6 : Évolution des niveaux piézométriques en 2019 dans le secteur de Rochebelle (30).

<sup>5</sup> Le piézomètre de Saint-Raby n'est plus suivi officiellement depuis 2016, mais peut sporadiquement faire l'objet d'un contrôle du niveau de la nappe minière.

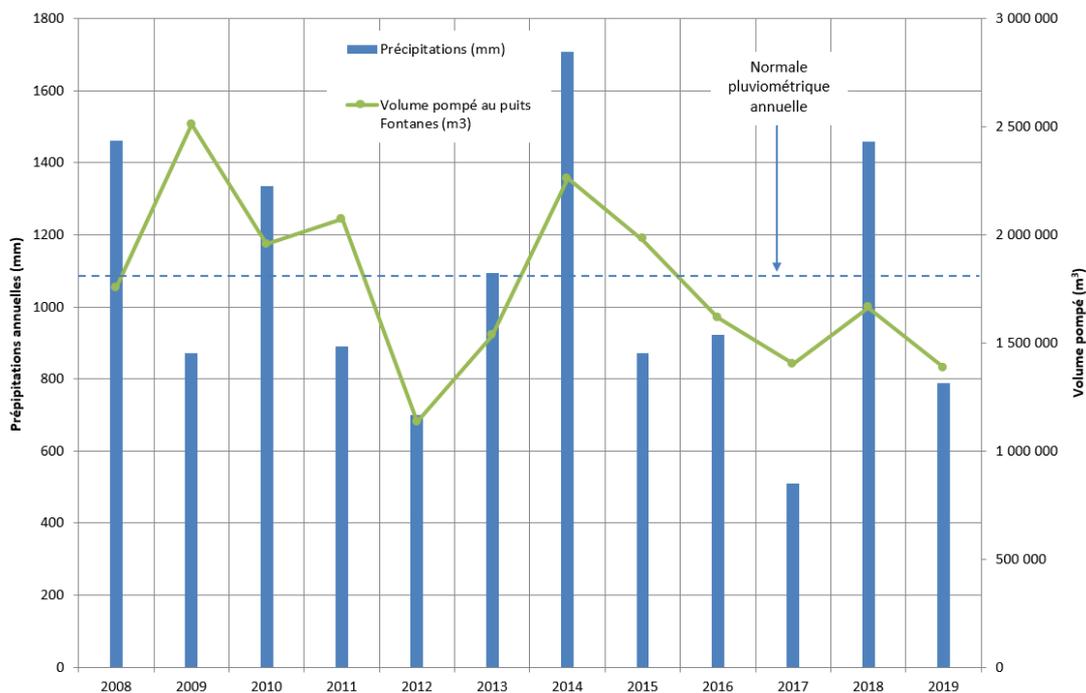
**d) Station de pompage et de traitement des eaux**

Pour la station de pompage des eaux minières (puits Fontanes) et de traitement de ces eaux (Destival - cf. Illustration 7), situées toutes deux sur la commune de Saint-Martin-de-Valgagues (30), l'année 2019 a été avant tout marquée par les travaux de curage de la lagune L1 qui ont temporairement perturbé les performances de la station, le temps que les jeunes roseaux arrivent à maturité.



*Illustration 7 : Station de traitement des eaux de Destival - À noter dans lagune L3 les jeunes roseaux plantés à la fin de l'été - Saint-Martin-de-Valgagues (30).*

Grâce au pompage effectué dans le puits Fontanes, le niveau d'eau de l'aquifère minier a été maintenu sous la cote fixée par arrêté préfectoral (cf. Illustration 8).



*Illustration 8 : Puits Fontanes - Évolution interannuelle des volumes annuels pompés en fonction des précipitations - Saint-Martin-de-Valgagues (30).*

Avec 1 390 000 m<sup>3</sup> pompés et traités, le volume d'eau ayant transité dans la station en 2019 est reparti à la baisse, après une année de hausse, pour s'écarter de la moyenne des valeurs mesurées ( $V_{\text{moy}} = 1\,800\,000\text{ m}^3$ ) depuis la mise en service de la station en 2007 dans sa configuration actuelle (traitement par lagunes à macrophytes) - cf. Illustration 8. L'évolution négative de ce volume en 2019 est cohérente avec le déficit pluviométrique ayant marqué l'année.

Par ailleurs, l'illustration 9 met en évidence des flux d'eau variables entrant dans la station au cours de l'année 2019, avec une moyenne de l'ordre de 44 L/s, contre 53 L/s en 2018. Cela traduit la baisse de pluviométrie cumulée enregistrée. À noter que pendant quelques semaines, une seule des trois pompes installées dans le puits Fontanes a pu être mobilisée pour maintenir la cote de la nappe sous la valeur seuil, ce qui diffère sensiblement de 2018, pendant laquelle il a parfois été nécessaire de mettre simultanément en service les 3 pompes.

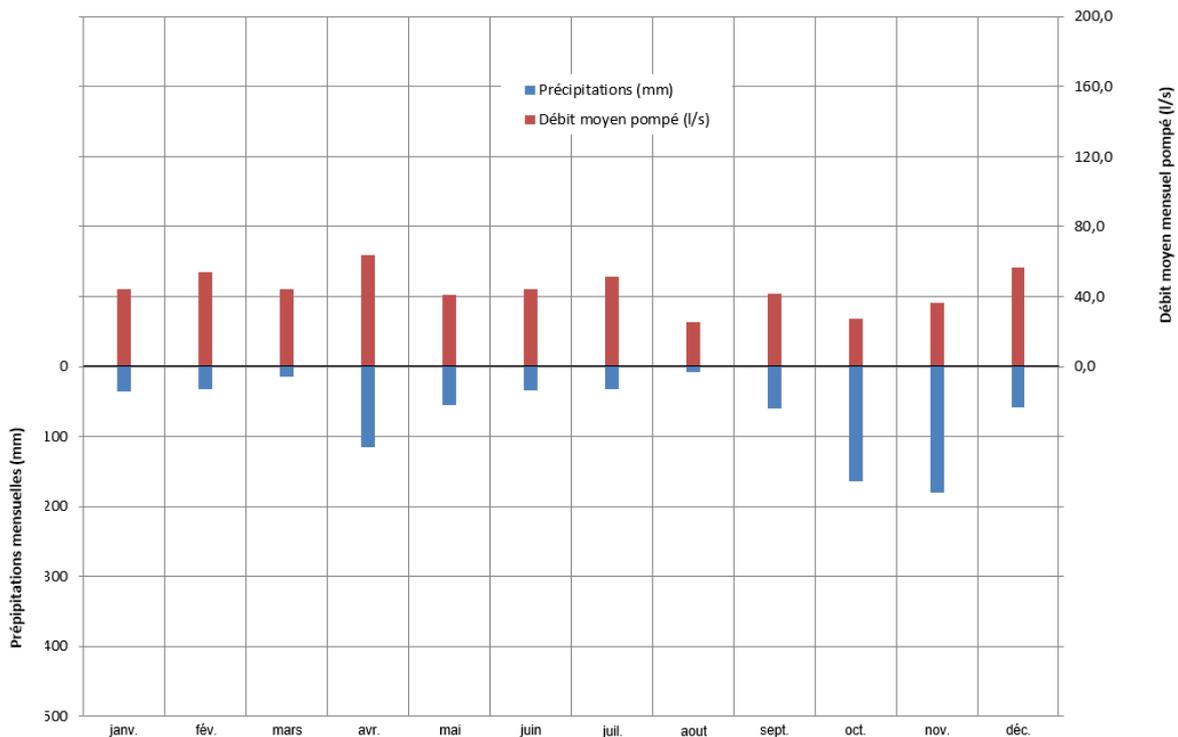


Illustration 9 : Puits Fontanes - Évolution 2019 des débits moyens mensuels pompés en fonction des précipitations - Saint-Martin-de-Valgalgues (30).

Concernant les équipements de la station de pompage du puits Fontanes, il convient de noter les points suivants :

- la télésurveillance des pompes mise en place en 2016 est toujours en service ;
- les pompes sont depuis 2019 gérées par un automate asservissant leur fonctionnement au niveau d'eau dans le puits ;
- les travaux d'étanchéification du local abritant le dispositif d'exhaure, à la charge de la communauté de communes d'Alès – propriétaire des lieux, ont été réalisés par cette dernière fin 2019. Cette opération a permis de sécuriser l'intégrité des fixations du pont roulant dédié à la manutention des pompes.

En matière de qualité des eaux après traitement, l'arrêté préfectoral (AP) n° 2007-220-8 précise les objectifs de qualité de l'eau rejetée dans le milieu naturel en sortie de la station, à savoir :

- Matières en suspension (MES) total : 160 mg/L ;
- Fer : 5 mg/L ;
- Manganèse : 1 mg/L.

En 2019, les mesures de matière en suspension en sortie de station sont restées bonnes avec des valeurs s'échelonnant approximativement entre 3 mg/L et 36 mg/L, la moyenne annuelle étant de 13 mg/L contre 45 mg/L en 2018.

Les teneurs en fer et manganèse enregistrées sont présentées dans le Tableau 4 qui suit :

	Valeurs en entrée de station		Valeurs en sortie de station		Taux d'abattement moyen
	Mini - maxi	Moyenne annuelle	Mini – maxi	Moyenne annuelle	
Fer total	22,0 mg/L à 28,0 mg/L	25,1 mg/L	0,7 mg/L à 4,0 mg/L	1,5 mg/L	94 %
Manganèse total	2,4 mg/L à 3,1 mg/L	2,8 mg/L	1,1 mg/L à 2,1 mg/L	1,7 mg/L	42 %

Tableau 4 : Résultats 2019 du traitement des eaux minières sur la station de Destival (30).

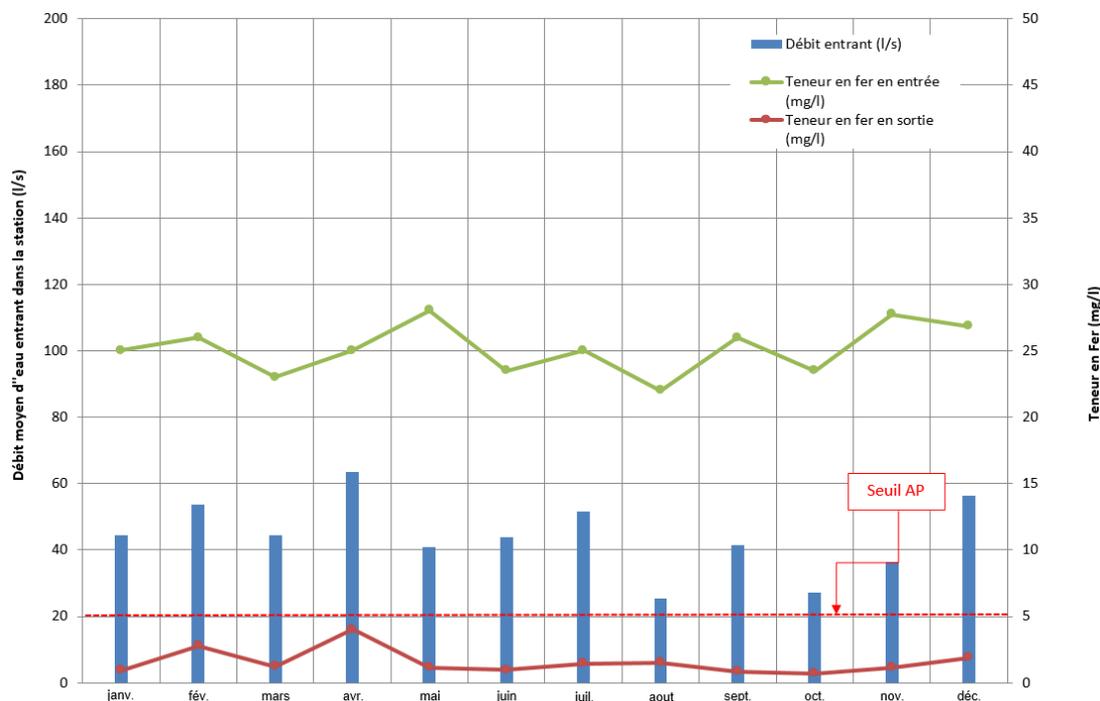


Illustration 10 : Station de Destival - Évolution 2019 des teneurs en fer dans l'eau en fonction des débits entrant - Saint-Martin-de-Valgalgues (30).

Concernant le traitement du fer, le tableau 4 ci-avant et l'illustration 10 mettent en évidence les éléments suivants :

- les teneurs en fer des eaux minières en entrée de station restent toujours importantes et totalement incompatibles avec un rejet direct dans le milieu naturel sans traitement préalable. Néanmoins, en 2019 la concentration moyenne annuelle avant traitement était de l'ordre de 25 mg/L contre 30 mg/L les années précédentes ;
- avec une moyenne annuelle de 1,5 mg/L de fer en sortie de station (contre 3,1 mg/L en 2018), les prescriptions de l'arrêté préfectoral sont systématiquement respectées (< 5 mg/L) ;
- malgré le curage de la lagune L1 durant l'été 2019, et les fortes pluies de la fin de l'année, les performances de la station ne se sont pas significativement dégradées, contrairement à ce qui avait été constaté en 2018. Ceci s'explique avant tout par le fait que les volumes traités par la station en 2018 étaient très importants et avaient conduit à la complète saturation du procédé d'épuration, le tout perturbé par le curage de la lagune L3 dans un contexte déjà dégradé ;
- le faucardage d'une lagune, en l'occurrence la lagune n° 2 au printemps, a légèrement perturbé les performances d'épuration de l'installation ;
- de manière plus globale, l'abattement annuel moyen en fer s'est amélioré en 2019 pour atteindre la valeur de 94 % contre 90 % en 2018 ;
- en 2019, près de 33 tonnes de fer ne se sont pas déversées dans le Gardon grâce à la station de traitement de Destival (contre 41 tonnes en 2018).

Concernant le manganèse, sur la base des résultats indiqués dans le Tableau 4 et sur l'illustration 11, les constats suivants peuvent être faits :

- malgré le maintien du dispositif de recirculation et les performances satisfaisantes de la station en ce qui concerne le fer, les teneurs en manganèse dépassent toujours systématiquement le seuil requis par l'arrêté préfectoral ;
- cette difficulté à correctement traiter le manganèse s'explique essentiellement en raison de la nécessité de disposer d'un abattement optimal du fer pour permettre un traitement correct du manganèse (concurrence entre le fer et le manganèse en matière de consommation d'oxygène dans le processus d'épuration, le fer captant l'essentiel de l'oxygène). Avec l'amélioration progressive en cours d'année du rendement épuratoire pour le fer (cf. page précédente), les performances concernant le manganèse se voient d'autant plus bonifiées avec en septembre et en novembre des concentrations en sortie de station très proches de la valeur du seuil autorisé ;
- la légère dégradation du rendement épuratoire en décembre 2019 peut s'expliquer par un regain du débit à traiter en fin d'année ;
- le rendement épuratoire est donc toujours médiocre pour le manganèse en dépit d'une tendance à une progression interannuelle (42 % en 2019, contre 31 % en 2018, 35 % en 2017, 32 % en 2016, 21 % en 2015, et 17 % en 2014).

Comme pour les années précédentes, il est important de souligner que l'étude d'incidence dans le Gardon effectuée en 2019 (en été, en période d'étiage du cours d'eau) n'a pas révélé d'impact réellement préjudiciable du ruisseau le Soulier (dans lequel se reverse le rejet de la station) sur le milieu naturel, si ce n'est en ce qui concerne le zinc, le nickel, voire le plomb. Néanmoins, la contribution du rejet de la station de traitement dans cette anomalie n'est pas avérée.

Ainsi, même si la signature du rejet peut parfois être distinguée selon les paramètres observés, l'analyse des peuplements aquatiques ne met pas en évidence d'impact du ruisseau du Soulier (donc pour partie de la station) sur la qualité hydrobiologique du Gardon d'Alès.

De plus, les états écologiques du Gardon d'Alès en amont et en aval de ce rejet sont qualifiés en 2019 de bons à très bons par la DCE.

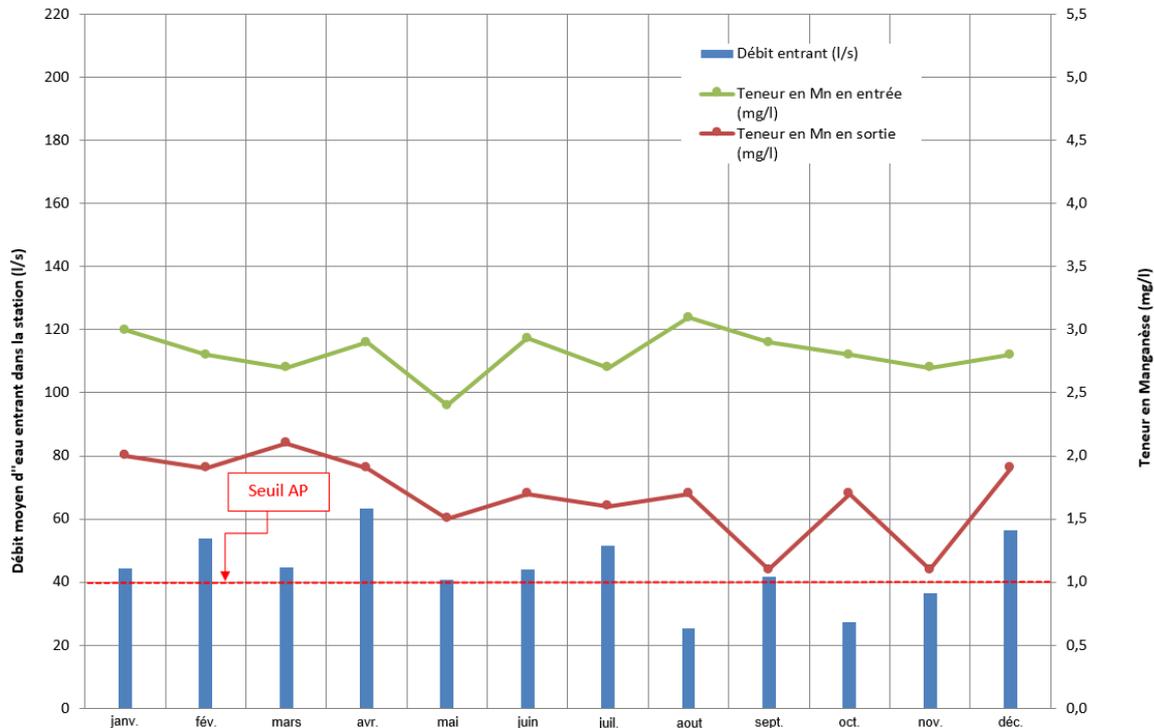


Illustration 11 : Station de Destival - Évolution 2019 des teneurs en manganèse dans l'eau en fonction des débits entrant - Saint-Martin-de-Valgalgues (30).

Par ailleurs, au-delà des opérations classiques de maintenance et de contrôle de la station, il est important de noter pour 2019 les actions suivantes :

- mars 2019 : faucardage de la lagune n° 2 (cf. Illustration 12) ;
- janvier, mars et juin : nettoyage de la cascade d'oxygénation ;
- juillet à décembre : curage de la lagune n° 1 (cf. Illustration 13).



*Illustration 12 : Station de Destival – Lagune L2 faucardée - Saint-Martin-de-Valgalgues (30).*



*Illustration 13 : Station de Destival – Lagune L1 en cours de curage – Phase de mise en place du substrat de terre végétale - Saint-Martin-de-Valgalgues (30).*

Pour l'année 2020, en plus du programme récurrent de gestion et de maintenance des équipements, le faucardage de la lagune 3 est prévu.

#### ***e) Émergences minières***

Concernant les émergences minières du bassin houiller du Gard, les résultats du suivi ont été acquis lors des deux visites semestrielles programmées en 2019 (fin avril d'une part, et début août d'autre part). À noter que la première inspection a été menée à la fin d'un mois plutôt humide, et la seconde pendant une période plutôt sèche. *A priori*, les deux surveillances n'ont pas mis en évidence de dérive significative par rapport aux résultats des années précédentes.

De façon très synthétique, il est possible de mettre en avant les faits suivants :

- *Esteyraings* : des arrivées d'eaux de mine sont toujours constatées au niveau de l'extrémité de la conduite débouchant dans les alluvions de l'Auzonnet. A noter qu'une odeur de H<sub>2</sub>S est réapparue localement lors de la seconde inspection semestrielle (cf. Illustration 14) ;



*Illustration 14 : Exutoire de l'émergence des Esteyraings dans le lit du cours d'eau - Le Martinet (30) (avril 2019).*

- *Silhol* : cette émergence montre un fonctionnement normal. Cependant un film blanchâtre est apparu pour la première fois lors du contrôle du second semestre (cf. Illustration 15) sans en connaître d'origine, les paramètres physico-chimiques mesurés restant dans la gamme classique de valeurs relevées depuis des années. Il conviendra d'analyser cette matière si sa présence persiste ;



*Illustration 15 : Émergence Silhol – Apparition d'un film blanchâtre – Molière-sur-Cèze (30) (août 2019).*

- *Verrerie - Mas Blanc* : Concernant l'émergence du Mas-Blanc, et comme en 2018, les contrôles n'ont pu être effectués au premier semestre en raison du débit d'eau trop important dans la galerie permettant de rejoindre le point de mesure. Par contre, les vérifications ont pu être pratiquées en toute sécurité en août (cf. Illustration 16) ;



*Illustration 16 : Émergence du Mas-Blanc – Accès au point de contrôle - La Grand'Combe (30) (août 2019).*

- *Saint-Pierre* : constituant une émergence de secours par surverse, cette galerie ne montre plus d'écoulement d'eaux de mine depuis des décennies. De plus, le ruisseau couvert permettant à des eaux pluviales de se déverser dans l'émergence minière ayant été dévié en 2019, aucun écoulement n'a été observé lors des deux inspections semestrielles (cf. Illustration 17). Un nettoyage complet de la galerie, partiellement colmatée par des boues, est envisagé à moyen terme (cf. § 4.1.5) ;



*Illustration 17 : Émergence de la Galerie Saint-Pierre : absence de venue d'eau - Alès (30) (août 2019).*

- *Nationale* : l'émergence débouche dans un bassin récepteur sécurisé par des traverses en bois, jusqu'à récemment recouvertes par un important monticule de gravats qui a pu être dégagé (cf. Illustration 18). Le point de contrôle direct de l'émergence a pu être vérifié et n'a pas montré d'écoulement. Il est envisagé de procéder à un hydrocurage et à une inspection caméra de cette émergence de secours du réservoir minier de Rochebelle.



Illustration 18 : Émergence Nationale : point de contrôle dégagé et ne montrant pas d'écoulement - Saint-Martin-de-Valgalgues (30) (photo de gauche – avril 2019, photo de droite – août 2019).

Par ailleurs, un débroussaillage et des opérations de curage au droit de certaines émergences sont prévus courant 2020. De plus, divers petits travaux sont à envisager, de préférence dès 2020, d'une part pour sécuriser l'accès aux points de contrôle (Mas-Blanc, Saint-Hyppolite, Saint-Illyde / Saint-François), d'autre part pour procéder à des hydrocurages et des vidéo-inspections (Royale, Nationale, Saint-Hyppolite, Sainte-Barbe), et enfin pour aménager des petits seuils déversoir pour fiabiliser les valeurs de débit mesurées.

Certaines émergences ont fait l'objet de travaux d'entretien au 1<sup>er</sup> trimestre 2019 :

- débroussaillage/élagage au niveau des émergences de Saint-Hyppolite, Piqueur, Saint Illyde, Corniche, Mine Roux ;
- curage du bassin de l'émergence de Piqueur.

#### **f) Canalisations**

L'inspection annuelle 2019 du Plan incliné des Oules, de la galerie souterraine du Lascous, et du fossé de secours a été faite début juin. Les observations réalisées confirment celles déjà obtenues depuis plusieurs années :

- *plan incliné des Oules* :
  - en sortie de l'ouvrage, la végétation ligneuse éradiquée voici 2 ans ne s'est pas encore trop développée, ce qui ne perturbe pas l'écoulement de l'eau en cas de transit dans l'ouvrage,
  - dans la galerie, plutôt en bon état, de petites dégradations sont visibles à l'entrée au niveau des parements ou en voûte (cf. Illustration 19) où des venues d'eau sont visibles, mais ne semblent pas évoluer d'une année à l'autre. Ces points sont surveillés de près ;



*Illustration 19 : Plan Incliné des Oules - Légères dégradations en parements et en voûte - Commune de Laval-Pradel (30).*

- *galerie souterraine du Lascous* : les altérations constatées depuis plusieurs années ont légèrement évolué suite aux fortes intempéries de 2018, sans pour autant menacer à ce stade le fonctionnement de la galerie :
  - au niveau de l'orifice amont, aucun obstacle majeur ne perturbe l'écoulement de l'eau dans la galerie,
  - le radier dans l'ouvrage était en de nombreux endroits détérioré par les infiltrations d'eau, et nécessitait d'être renforcé. Par endroits, les aciers de renfort des piédroits étaient apparents (cf. Illustration 20). Une opération de reprise du radier a été menée fin 2019 afin de rétablir l'intégrité de l'ouvrage sur toute sa longueur (cf. § 4.1.5.f),
  - les parements et le toit de la galerie présentent également par endroits des signes de dégradation, sans pour autant réellement menacer de bouger en masse à court ou moyen terme. Il n'en demeure pas moins que certaines fissures ont été jointoyées à l'occasion des travaux de réfection du radier menés en fin d'année,
  - les précipités blanchâtres de calcite présents dans le ruisseau couvert sont toujours présents et ne semblent pas perturber le bon écoulement des arrivées de conduites pluviales se déversant dans le ruisseau ;



*Illustration 20 : Galerie du ruisseau de Lascous - Exemple de dégradation du radier (à gauche) et en base de piedroits (à droite), avant travaux - Laval-Pradel (30).*

- *fossé des Oules et bassins à schlamms* :

- les berges du fossé de secours, situé entre l'entrée du ruisseau couvert et celle du plan incliné, sont progressivement affectées par des phénomènes de ravinement à l'origine d'une exhumation localisée des schlamms (résidus de lavage du charbon) - cf. Illustration 21, ces derniers étant susceptibles d'être sujets à des phénomènes d'échauffement et d'auto-combustion. De plus, des produits d'érosion provenant des deux berges du fossé ont tendance à s'accumuler dans l'ouvrage hydraulique, et de la végétation ligneuse se développe, pouvant à terme perturber l'écoulement des eaux en cas de besoin. Il est prévu un débroussaillage en 2020.



*Illustration 21 : Ravinement sur le flanc Ouest du fossé des Oules, et mise à nu de schlamms - Laval-Pradel (30).*

De même, le fossé de colature, rétabli en 2016 par le BRGM/DPSM en tête du flanc Sud du carreau, fera l'objet d'un débroussaillage en 2020.

#### **4.1.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)**

Sans objet.

#### **4.1.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**

Sans objet.

#### **4.1.4 Autres missions de surveillance et d'étude**

##### ***a) Installations publiques de sécurité - Digue de l'Habitarelle***

La digue de l'Habitarelle, située sur la commune des Salles-du-Gardon dans le Gard (cf. Annexe 5), est classée comme ouvrage intéressant la sécurité publique par arrêté préfectoral du 15 juin 2006, en accord avec la circulaire du 6 août 2003.

Après mise en liquidation de Charbonnages de France, la gestion de l'ouvrage, propriété de l'État, a été confiée au BRGM/DPSM (arrêté préfectoral du 9 juillet 2008).

En 2008, le BRGM/DPSM a fait réaliser des travaux de mise en sécurité à court et moyen termes, sachant que des opérations devront être menées à plus long terme afin de parer à d'éventuels risques d'instabilité de l'ouvrage en cas de vidange rapide après une crue exceptionnelle. Néanmoins, ces travaux seront engagés à la seule condition d'une reprise de l'ouvrage par la mairie des Salles-du-Gardon en 2024 dans le cadre de la loi GEMAPI (**G**estion des **M**ilieux **A**quatiques et la **P**révention des **I**ndonations). Par ailleurs, la nouvelle réglementation sur les digues prévoit de lancer une étude sur tout le système d'endiguement local, ce qui permettra de vérifier l'utilité de maintenir la digue de l'Habitarelle. Plus de précisions sur ce dossier sont fournies au paragraphe 4.1.5.d).

Dans l'attente d'un éventuel déblocage des financements afférents, il reste délicat de définir une date prévisionnelle pour le démarrage de ces travaux. Il n'en reste pas moins que les études menées ont démontré que la digue présente une tenue plutôt satisfaisante pour la quasi-totalité des scénarios de crue.

À noter par ailleurs que le décret du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, complété par l'arrêté du 29 février 2008, a conduit à classer la digue de l'Habitarelle en catégorie C.

Suite à ce nouveau classement, une visite technique approfondie (VTA) réglementaire est réalisée tous les 2 ans. La dernière visite de cette nature a eu lieu en décembre 2019. Cette inspection n'a pas mis en évidence de défaillance majeure de l'ouvrage, mais une lente dégradation du parement est constatée. Il est par ailleurs nécessaire de souligner qu'une amorce d'affouillement de la carapace de protection de la partie terminale de la digue a été observée depuis quelques années. La prochaine visite technique approfondie réglementaire est prévue fin 2021.

L'inspection visuelle annuelle de l'ouvrage par les équipes du BRGM/DPSM au titre de l'année 2019, a dû être différée à début 2020, après que le débroussaillage du site ait été fait fin 2019. À cette occasion, bien que de petits travaux aient été effectués en 2017 afin d'améliorer l'état de l'ouvrage, il a été constaté que certains défauts persistent, mais sans présenter de risque à court terme sur l'intégrité de la digue (cf. Illustration 22), ce qui rejoint le constat établi lors de la visite technique approfondie :

- quelques fissures, décollements, et trous apparents sur le muret et le parement ;
- joints du parement, localement dégradés ;
- zone d'affouillement en pied de digue au niveau du tronçon terminal.

Ce dernier point reste particulièrement surveillé.

La visite de contrôle a également permis de vérifier que les repères limnimétriques sont toujours en place.



Illustration 22 : Digue de l'Habitarelle - Exemple de l'état du parement de l'ouvrage de protection - Commune des Salles-du-Gardon (30).

#### 4.1.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

##### a) Liste des travaux

En 2019, dans le bassin houiller du Gard, 6 opérations étaient en cours ou se sont achevées.

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'opération
Houille Gard	En cours	Curage	Rochebelle	Alès	Opérations préparatoires pour le nettoyage et pérennisation de la galerie Saint-Pierre
	En cours	Comblement	Saint-Julien-de-Peyrolas	Saint-Paulet-de-Caisson	Comblement d'une descenderie
	Suspendu	Traitement d'un sous-cavage en pied de la digue	-	Les Salles-du-Gardon	Mise en sécurité de la digue de l'Habitarelle
	Achevé	Comblement	Martinet	Gagnières	Traitement de la tête du puits Sirodo
	Achevé	Réfection de radier	La Grand-Combe-Ouest	Laval-Pradel	Réfection du radier de la galerie du ruisseau Lascous
	Achevé	Curage	Rochebelle	Saint-Martin de Valgalgues	Curage de la lagune L1 de la station de Destival

Tableau 5 - Liste des travaux 2019 dans le bassin houiller du Gard.

La localisation des travaux de mise en sécurité est donnée en Annexe 6.

Les perspectives attendues pour l'année 2020 sont livrées au Chapitre 6.

### ***b) Alès - Galerie Saint-Pierre (30) : nettoyage et pérennisation de l'émergence***

En fin d'année 2013, la DREAL a demandé au BRGM/DPSM de s'assurer du parfait fonctionnement de la galerie Saint-Pierre faisant office d'ouvrage de surverse et de délestage des eaux de mine en cas d'éventuelle défaillance prolongée du pompage pratiqué dans le puits Fontanes.

Les inspections effectuées en fin d'année 2013 et en début 2014 ont mis en évidence l'existence d'un ouvrage pluvial se déversant directement dans la galerie Saint-Pierre, mais également un colmatage important de l'ancien ouvrage minier par des sédiments boueux, des graviers et des blocs (cf. Illustration 23).

Au regard des coûts envisagés pour remettre en état la galerie Saint-Pierre, une étude de risque menée par GEODERIS, à la demande de la DREAL, a permis de vérifier la nécessité de conserver cet ouvrage de secours.



*Illustration 23 : Galerie Saint-Pierre - Colmatage d'une partie de la galerie par des sédiments - Commune d'Alès (30).*

Cependant, dans la mesure où des ouvrages d'assainissement pluvial se déversaient dans l'ancienne galerie minière au niveau de sa portion terminale, la DREAL Occitanie a pris contact avec divers gestionnaires de réseau pluvial, dont la communauté de communes d'Alès. Depuis, la collectivité a dévié le réseau pluvial urbain afin qu'il ne se déverse plus dans la galerie Saint-Pierre. De son côté l'État a prévu de prendre en charge le nettoyage de la galerie Saint-Pierre.

Cependant, eu égard au coût prévisionnel très élevé de cette opération et aux contraintes pour réaliser de tels travaux dans un contexte urbain conduisant à des délais d'interventions assez longs, le BRGM/DPSM a proposé à la DREAL Occitanie d'examiner une solution consistant à sécuriser l'installation de pompage du puits Fontanes, afin qu'elle puisse faire face de façon plus sûre à une situation de pluies exceptionnelles sans avoir besoin d'utiliser le rejet gravitaire par surverse dans l'exutoire de secours de la galerie Saint-Pierre. Il est prévu de soumettre cette étude à la DREAL début 2020. De l'analyse qui en sera faite découlera la décision de maintenir ou non les travaux de curage.

Cette opération est également évoquée au § 4.1.1.

### **c) Saint-Julien-de-Peyrolas (30) : comblement d'une descenderie**

Suite à une étude de risque menée par GEODERIS, la DREAL Languedoc-Roussillon a saisi le 11 août 2015 le BRGM/DPSM pour mettre en sécurité une descenderie située sous une habitation dans la commune de Saint-Paulet-de-Caisson (cf. Illustration 24). Il s'agit d'une galerie minière creusée au sein de la concession de lignite de Saint-Julien-de-Peyrolas (30).

Les études de faisabilité ont été lancées fin 2016 après que GEODERIS ait achevé ses dernières investigations.

Sur la base d'une note de programmation établie courant 2017, le Ministère en charge de l'environnement a attribué un budget dans le but de lancer les premiers travaux en 2018.

Dans un premier temps, des travaux préparatoires ont permis de désobstruer l'entrée de la galerie et de faire un repérage précis de l'ouvrage et de le recalibrer précisément sous l'habitation exposée, par le biais d'un géomètre topographe (cf. Illustration 24). À noter que l'atmosphère au sein de la descenderie s'est avérée appauvrie en oxygène et riche en radon, ce qui a nécessité la mise en place de moyens spécifiques afin de permettre aux techniciens d'évoluer dans la galerie en toute sécurité (aéragé mécanique et cloison d'extrémité).



*Illustration 24 : Saint-Julien – ÉTAT de la descenderie avant comblement - Saint-Paulet-de-Caisson (30).*

Après consultation en 2019, le Maître d'œuvre et l'entreprise de travaux ayant été désignés, le chantier de comblement par le fond est programmé début 2020, avant de refermer l'entrée de galerie par foudroyage de la structure.

**d) Les Salles-du-Gardon (30) : traitement d'un sous-cavage au pied de la digue de l'Habitarelle**

Le § 4.1.4 présente les caractéristiques de la digue de l'Habitarelle, ouvrage de sécurité publique appartenant à l'État et assurant la fonction de protection de logements collectifs contre les crues majeures du Gardon d'Alès.

Depuis quelques années la partie terminale de l'ouvrage est affectée par divers désordres, dont le principal est un début de sous-cavage localisé de la bêche en enrochements protégeant le pied de digue. Le Ministère en charge de l'environnement avait débloqué un budget afin d'engager les premières phases de sécurisation de l'ouvrage avant son éventuel transfert en 2024 à la mairie des Salles-du-Gardon, ainsi que le prévoit la loi GEMAPI.

Or, cette opération a été suspendue pour deux principales raisons :

- la nouvelle réglementation sur les digues prévoit d'examiner la tenue des ouvrages de protection, non plus individuellement, mais collectivement sous la forme de systèmes d'endiguement. À cet effet, il est prévu de relancer une étude qui, au-delà de la simple digue de l'Habitarelle, intégrera également l'ouvrage immédiatement en aval. Cette étude devrait permettre de vérifier si la digue de l'Habitarelle présente un réel intérêt en matière de protection contre les crues, ou si au contraire sa présence se révèle problématique ;
- la mairie des Salles-du-Gardon doit se prononcer sur son choix de reprendre ou non la responsabilité et la gestion de l'ouvrage à partir de 2024. En cas de refus, la digue sera réglementairement déclassée pour passer au statut de simple remblai sur lequel les exigences en matière de maintenance et de protection seront nettement plus limitées. À ce jour, le BRGM/DPSM n'a pas eu connaissance des éventuelles intentions de la mairie sur ce sujet.

**e) Gagnières (30) : traitement de la tête du puits Sirodo**

Par courrier de saisine du 10 janvier 2018, la DREAL Occitanie a demandé au BRGM/DPSM de mettre en sécurité la tête du puits Sirodo sur la commune de Gagnières, ancien puits de mine qui avait été comblé par Charbonnages de France. Il s'avère que le remblai mis en place à l'époque a depuis coulissé dans l'ouvrage, laissant un vide de plusieurs mètres de profondeur en tête de puits sous une dalle de fermeture située au niveau de la terrasse du jardin d'un particulier.

Étant donné le risque limité pour les résidents, le BRGM/DPSM a proposé à la DREAL de restreindre le traitement à un rechargement dans le puits à l'aide de matériaux nobles ne nécessitant pas de compactage énergétique.

Suite à l'obtention de crédits alloués par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, les travaux ont été effectués en avril 2019 (cf. Illustration 25). À noter que la tête de puits a été fermée par un regard de visite qui permettra de vérifier l'absence de tassements résiduels dans l'ouvrage, et le cas échéant de procéder facilement à un nouvel ajout de matériaux.



*Illustration 25 : Puits Sirodo – Opération de comblement de l'ouvrage - Gagnières (30).*

**f) Laval-Pradel (30) : réfection du radier de la galerie du ruisseau Lascous**

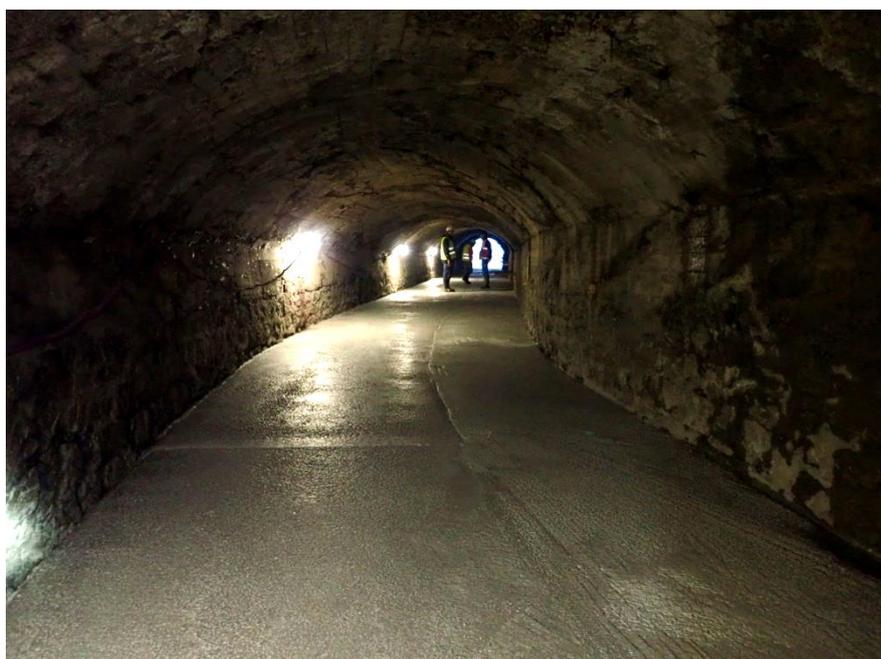
Depuis que le BRGM/DPSM avait récupéré la charge de surveiller la galerie souterraine de Lascous passant sous l'ancien carreau minier des Oules, il avait été constaté une inexorable dégradation du radier de l'ouvrage après chaque pluie importante. En effet, sous l'effet du flux d'eau circulant et charriant des quantités importantes de graviers et de blocs, le radier béton, qui avait déjà été consolidé au début des années 2000 par l'ancienne compagnie minière Charbonnages de France, subissait une érosion importante qui a conduit à l'apparition de lacunes dans la continuité de l'ouvrage, mettant parfois à nu les armatures métalliques des piédroits (cf. § 4.1.1.f).

Face aux désordres qui affectaient progressivement le radier, et sur proposition du BRGM/DPSM, la DREAL Occitanie a pu débloquer un budget pour engager des travaux de réfection dès 2019, au dernier trimestre.

La singularité de ce chantier a consisté à pouvoir travailler dans un ouvrage hydraulique en période d'intempéries marquées sans mettre en danger le personnel de travaux, ni altérer la qualité ou la tenue de la nouvelle construction. Grâce à un détournement partiel du cours d'eau à l'amont de la galerie vers le fossé des Oules afin de rejoindre le plan incliné du même nom, mais surtout sur la base d'une organisation adaptée, conjuguée à une forte implication des équipes de chantier, cette opération a pu être menée à bien avant la fin de l'année (cf. Illustrations 26 et 27).



*Illustration 26 : Galerie du ruisseau Lascous – Chantier de réfection du radier – Laval-Pradel (30).*



*Illustration 27 : Ruisseau couvert Lascous – Radier reconstitué après travaux - Laval-Pradel (30).*

**g) Saint-Martin-de-Valgalgues (30) : curage de la lagune L1 de la station de traitement de Destival**

Suite à la mise en place en 2007 d'un procédé de traitement passif à macrophytes (roseaux) pour la station de Destival, en lieu et place d'un lagunage par scories de pouzzolane, l'ancienne compagnie minière – Charbonnages de France – avait programmé un curage des lagunes tous les 10 ans environ. Or il s'avère en 2019, après avoir connu un premier curage en 2013, que la lagune L1 se révélait déjà à la limite d'un débordement du fait du remplissage rapide par des boues ferrugineuses. Cela signifie que la première lagune nécessite 2 curages en 13 ans, c'est-à-dire 1 curage tous les 6 à 7 ans au lieu de tous les 10 années.

Face à cette échéance, la DREAL et le Ministère en charge de l'Ecologie ont affecté un budget permettant de procéder à cette opération courant 2019.



Illustration 28 : Curage de la lagune L1 de la station de Destival – Saint-Martin-de-Valgalgues (30).

Ainsi, durant l'été les tâches suivantes ont été menées :

- le faucardage des roseaux (environ 18 t) ;
- le curage des boues contenues dans la lagune L1 (environ 1 700 t) et leur élimination en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) ;
- la plantation de roseaux sur un substrat reconstitué (4 000 plants) ;
- la réparation des fuites observées le long des murs de la lagune L1 depuis l'intérieur de l'ouvrage.

## 4.2 BASSIN HOILLER DE L'HERAULT (34)

### 4.2.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)

#### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des IHS gérées par le BRGM relevant de l'article L.163-11 du Code minier, mentionne, dans le bassin minier de l'Hérault pour l'année 2019, la surveillance de quatre émergences minières (cf. Tableau 6).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Émergences minières	Boussagues	La Tour sur Orb		TB Frangouille
		Le Devois de Graissessac	Graissessac		TB de Grand Champ
		Ruffas	Le Bousquet d'Orb		TB 250
		Ruffas	Le Bousquet d'Orb		Surverse du puits Debay

Tableau 6 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Hérault au titre de l'article L.163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 est précisée en Annexe 2.

L'arrêté de 2019 présente une modification par rapport à celui de 2018 quant à la liste d'ouvrages à surveiller dans le bassin houiller de l'Hérault au titre de l'article L.163-11 du Code minier. Il s'agit de l'ajout de la "Surverse du puits Debay" au Bousquet d'Orb, conformément aux recommandations de la revisitation sur ce secteur.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres qui suivent. Les perspectives pour l'année 2020 sont exposées au chapitre 6.

## b) Pluviométrie

Le Tableau 7 et l'illustration 29 présentent l'évolution de la pluviométrie mensuelle entre 2010 et 2019 dans le bassin houiller de l'Hérault (station de Bédarioux proche du secteur du Bousquet d'Orb). Tout comme dans le Gard, l'année 2019 s'est révélée être en déficit pluviométrique (- 257 mm de déficit pluviométrique annuel par rapport à la normale, soit - 26 %), ce qui diffère de l'année 2018 qui avait été particulièrement humide.

Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total année
2010	127,8	171,9	88,8	10,4	96,6	42,2	7,4	19,3	53,8	115,7	50,4	92,6	876,9
2011	48,6	31,7	253	34,2	17,8	51,8	42,1	95	30,2	148,8	268,8	6	1028,0
2012	6,6	1	27,2	81,2	63,3	29	47,9	50,1	74,8	129,7	57,4	46,3	614,5
2013	66,8	25,9	239	79,3	99,8	65,3	42,3	42,9	103,3	118	59,1	14,6	956,3
2014	57,6	50,2	30,5	58,9	55,9	48,7	57,3	81,6	441,4	76,3	382,7	27,5	1368,6
2015	13,9	17,6	51,3	95,3	9,6	47,9	11,3	171,7	97,8	56,3	70,2	14	656,9
2016	45,8	104,6	35,7	64,9	125,1	32,2	21,2	3	19,7	297,8	136,5	62,8	949,3
2017	99,1	151	122,5	34,6	20	73,9	10,3	13,9	13	105,5	70,9	28,9	743,6
2018	138,4	57	211,9	238,7	106,5	26,3	37,7	12,1	0,4	381,8	150,6	30,2	1391,6
2019	38	13	6,8	83,7	47,3	29,7	15	22,4	78,7	254,5	74,1	72,4	735,6
normale	87,9	69,3	66,9	83,6	76,4	43,2	34,3	50,8	110,4	140,3	120,3	99,8	993,2

Tableau 7 : Pluviométrie mensuelle 2010-2019 à Bédarioux (34) (données Météo-France).

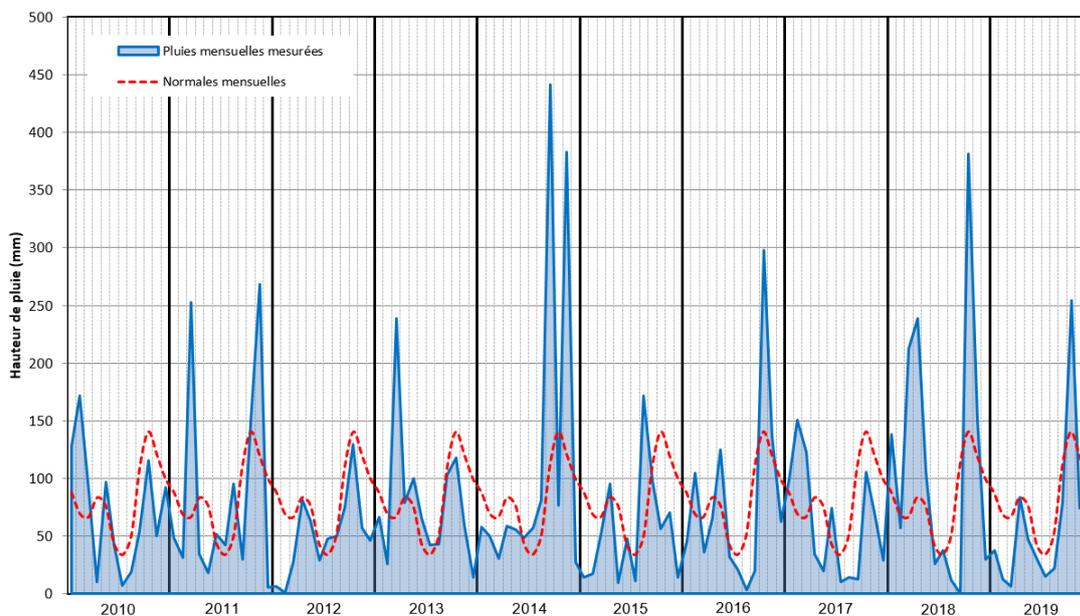


Illustration 29 : Pluviométrie mensuelle 2010-2019 à Bédarioux (34).

De manière plus détaillée (cf. Illustration 30), sur les 12 mois de l'année, seul octobre a été sensiblement excédentaire, là où tous les autres mois de l'année se sont révélés en déficit plus ou moins sévère (seul avril est au niveau de la moyenne annuelle). Ce sont avant tout le premier trimestre, et dans une moindre mesure novembre qui ont été affectés par une relative sécheresse.

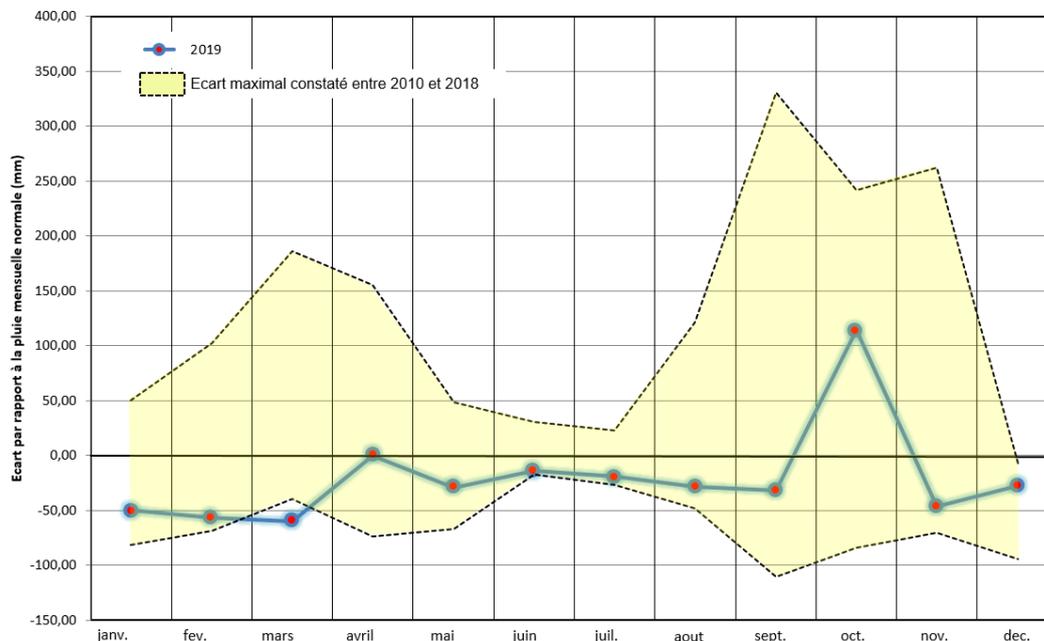


Illustration 30 : Pluviométrie 2019 comparée aux normales mensuelles et aux extrêmes mensuels depuis 2010 - Bédarieux (34).

### c) Émergences minières

Comme pour le Gard, les résultats obtenus lors des deux visites semestrielles programmées de 2019 (mars et août) n'ont pas mis en évidence d'évolution significative par rapport aux résultats des années précédentes. Cependant, divers points peuvent être détaillés :

- **TB Frangouille** : le contrôle de l'émergence et de son canal d'évacuation n'a pas mis en évidence d'anomalie de fonctionnement en 2019 (cf. Illustration 31). Les variations de débits et de paramètres physicochimiques des eaux minières restent dans les plages usuellement obtenues depuis le début de la surveillance menée par le BRGM/DPSM.



Illustration 31 : TB Frangouille - À gauche : rejet dans le canal d'évacuation ; À droite : rejet dans le milieu naturel récepteur - La Tour-sur-Orb (34).

- *TB Grand Champ* : le bassin de collecte et le fossé d'évacuation se sont révélés légèrement envasés par les boues ferrugineuses (cf. Illustration 32) et ont fait l'objet de travaux de curage au 1<sup>er</sup> trimestre 2019. Comme à chaque visite, il a été nécessaire de nettoyer manuellement la grille de sortie du chenal, encombrée par des végétaux morts. À noter que les berges du petit canal de rejet ont fait l'objet de travaux de débroussaillage (cf. Illustration 32). En 2019, les débits mesurés se sont révélés en baisse entre le premier contrôle et la seconde visite, sans pour autant que ces résultats dénotent un fonctionnement anormal ;



*Illustration 32 : TB Grand-Champ - À gauche : vue des travaux de curage du bassin (avril 2019) - À droite : berges du canal de rejet nettoyées débroussaillées (avril 2019)- Graissessac (34).*

- *TB 250 et surverse du puits Debay* : les constats faits au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>nd</sup> semestre 2019 n'ont pas mis en évidence d'anomalie de fonctionnement sur l'émergence du TB 250, ni sur la surverse du puits Debay, malgré des débits en baisse d'une visite à l'autre (le niveau d'eau dans le bassin récepteur étant également moins haut lors de la seconde inspection). Le débit relevé au puits Debay (cf. Illustration 34) s'est révélé moins fort que pour le TB 250, mais les eaux sortant sont plus minéralisées. De son côté, la végétation continue à envahir le site et a fait l'objet d'un débroussaillage en avril (cf. Illustration 35). Un curage des végétaux présents dans le bassin et dans le canal d'évacuation ont également été réalisés.



*Illustration 33 : Émergence du TB 250 - Le Bousquet-d'Orb (34).*



*Illustration 34 : Émergence du puits Debay - Le Bousquet-d'Orb (34).*



*Illustration 35 : TB 250 – Abords du canal d'évacuation après débroussaillage - Le Bousquet-d'Orb (34).*

#### 4.2.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)

##### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers relevant des articles L.174-1 et 2 du Code minier, mentionne, dans le bassin houiller de l'Hérault pour l'année 2019, la surveillance de 1 dépôt minier (cf. Tableau 8).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Dépôt	Boussagues	Camplong	Verse des Brouttes

*Tableau 8 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Hérault au titre des articles L. 174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.*

La localisation des ouvrages surveillés au titre des articles L.174-1 et 2 est précisée en Annexe 3. L'arrêté de 2019 ne présente pas de modification par rapport à celui de 2018 quant à la liste d'ouvrages à surveiller dans le bassin houiller de l'Hérault au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres qui suivent. Les perspectives pour l'année 2020 sont exposées au Chapitre 6.

##### b) Verses

Concernant la verse des Brouttes située sur la commune de Camplong (34), le suivi topographique avait été renforcé en 2015 en raison des pluies exceptionnelles de l'automne 2014 qui étaient à l'origine d'une réactivation significative des 2 vastes glissements de terrain affectant l'amas de stériles miniers (cf. Illustration 36). Les résultats topographiques de 2015 ayant montré un amortissement progressif, il a été décidé depuis de réduire la fréquence du suivi en passant à un levé par semestre.



*Illustration 36 : Verse des Brouttes - Panorama des deux grands glissements - Camplong (34).*

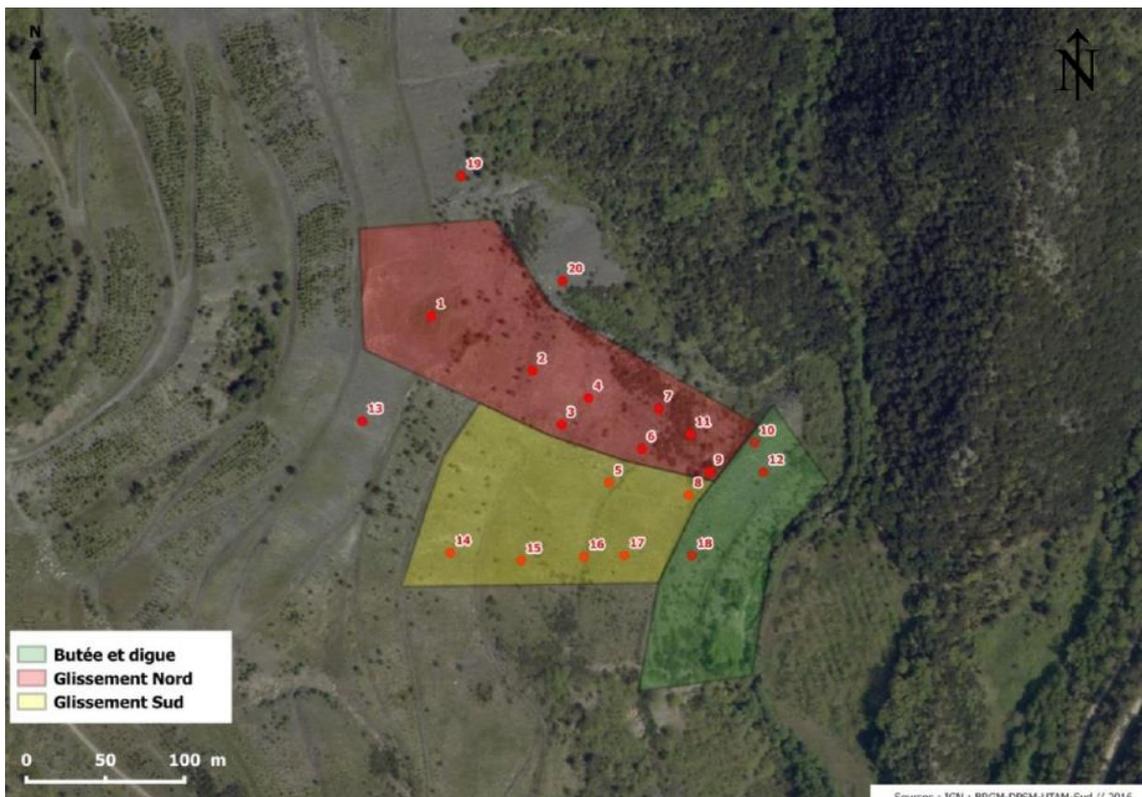


Illustration 37 : Verse des Brouttes - Position des points suivis topographiquement - Camplong (34).

Les 2 inspections visuelles et le levé topographique des 20 bornes de nivellement qui jalonnent le flanc de la verse (cf. Illustration 37), ont mis en évidence les points suivants pour l'année 2019 :

- après une année 2018 très humide qui avait montré une légère tendance à l'accélération des déplacements, les campagnes topographiques de 2019 semblent confirmer une reprise du ralentissement des mouvements (cf. Illustration 38). Cette tendance à l'amortissement des déplacements est cohérente avec la pluviométrie de 2019 ;
- le mouvement de glissement superficiel affectant la partie supérieure de l'extrémité nord de la digue piège à matériaux édifiée en pied de verse ne semble pas s'être amplifié (cf. Illustration 39) ;
- le phénomène de renard hydraulique (ou boulangue) se poursuit en partie sud et basse du versant, sans pour autant mettre en évidence de soutirage significatif de matériaux fins (cf. Illustration 40) ;
- les phénomènes de sous-cavage, observés depuis 2016 à la base de la bêche des enrochements présents dans l'Espace en pied de verse, n'ont pas évolué en 2019 (cf. Illustration 41). Afin de remédier durablement à ce type de désordres, une étude de faisabilité a été engagée en 2019 pour mettre en place des seuils de correction torrentielle dans le cours d'eau (cf. § 4.2.5).

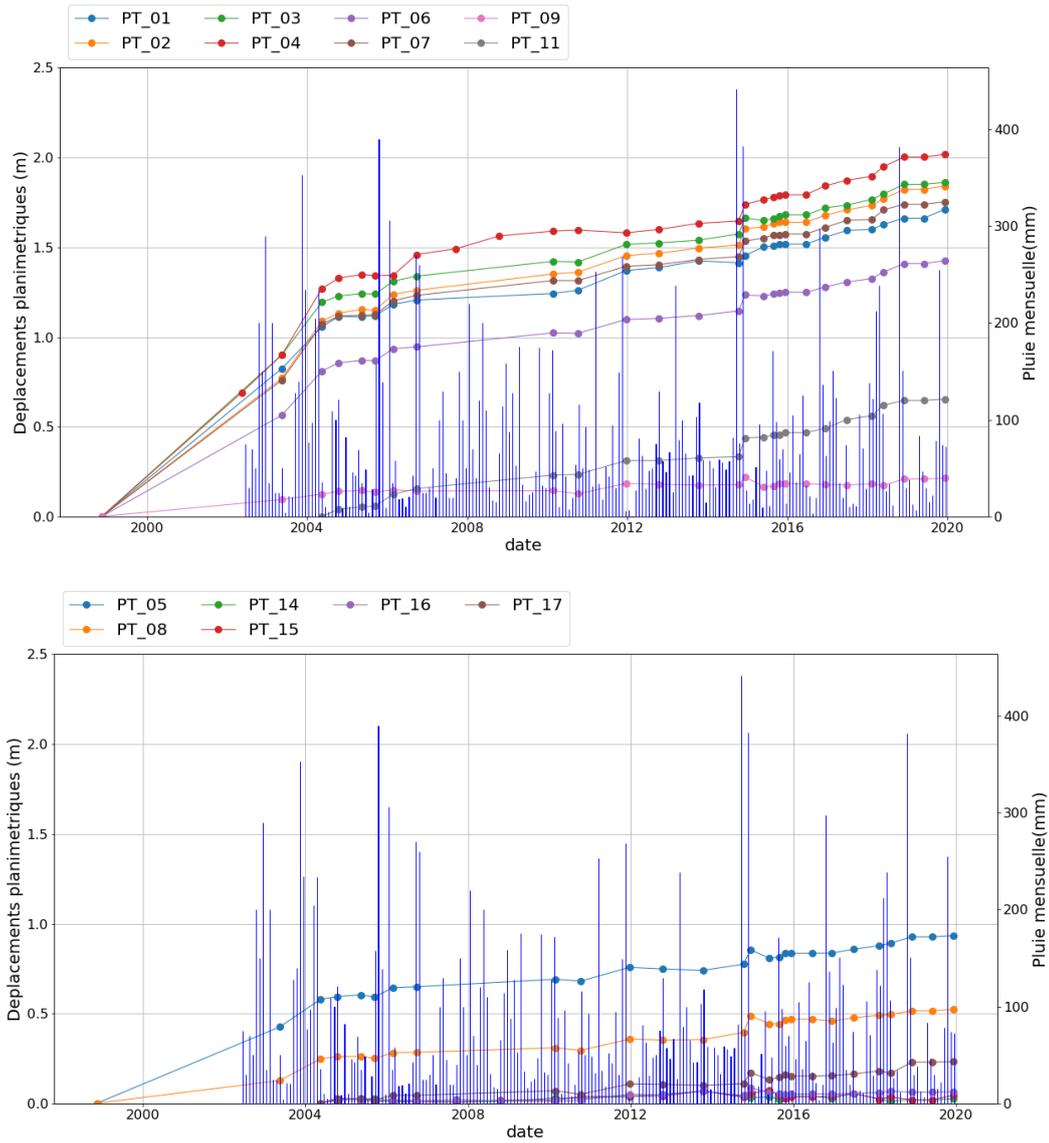


Illustration 38 : Verse des Brouttes - En haut : déplacement horizontal des 8 repères suivis dans le glissement nord et pluviométrie mensuelle - En bas : déplacement horizontal des 6 repères suivis dans le glissement sud et pluviométrie mensuelle - Camplong (34).



*Illustration 39 : Verse des Brouttes - Glissement superficiel en tête de la digue piège à blocs - Camplong (34).*



*Illustration 40 : Verse des Brouttes - Persistance d'un renard liquide en partie basse de la verse - Camplong (34).*



*Illustration 41 : Phénomènes d'affouillement au pied de la Verse des Brouttes - Camplong (34).*

À noter qu'en 2019 a été réalisée une topographie fine de la verse par moyen lidar aéroporté.

Par ailleurs, début 2020 un appareil photo à acquisition automatique et télétransmission des images de la verse prises quotidiennement, sera installé. Enfin, une nouvelle campagne de débroussaillage est prévue en 2020 pour dégager les cibles de nivellement de la végétation qui perturbe les visées des géomètres-topographes, mais également pour faciliter l'accès à la verse pour le personnel en charge de sa surveillance.

#### 4.2.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Sans objet.

#### 4.2.4 Autres missions de surveillance et d'études

Sans objet.

#### 4.2.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

##### a) Liste des travaux

En 2019, dans le bassin houiller de l'Hérault, une seule opération étaient en cours (cf. Tableau 9).

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'opération
Houille Hérault	En cours	Aménagement en cours d'eau	Boussagues	Camplong	Aménagement dans l'Espace

Tableau 9 : Liste des travaux 2019 dans le bassin houiller de l'Hérault.

La localisation des travaux de mise en sécurité est donnée en Annexe 6.

Les perspectives attendues pour l'année 2020 sont livrées au Chapitre 6.

##### b) Camplong - Verse des Brouttes (34) : aménagement dans l'Espace

Afin de durablement prévenir tout risque d'affouillement de la digue en enrochement protégeant le pied de la verse des Brouttes contre les crues de l'Espace (cf. § 4.2.2), le BRGM/DPSM a proposé à la DREAL d'aménager le cours d'eau. Une étude de faisabilité a été menée en 2019, proposant plusieurs solutions graduelles allant de la réfection de la bêche de protection en base de digue, jusqu'à la création de seuils de correction torrentielle afin de faciliter l'atterrissement des sédiments dans le cours d'eau. Il appartiendra à la DREAL de retenir la solution la mieux adaptée au contexte.

Les travaux ne sont pas prévus avant 2021, le temps de réaliser les études hydrauliques de conception et d'instruire le dossier loi sur l'eau.

### 4.3 DISTRICT AURIFÈRE DE L'AUDE (11)

#### 4.3.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)

##### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des IHS gérées par le BRGM relevant de l'article L.163-11 du Code minier, mentionne, dans le district minier de l'Aude pour l'année 2019, la surveillance de 1 piézomètre (cf. Tableau 10).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Piézomètres	Salsigne	Salsigne	Cheminée panneau Sud

Tableau 10 : Ouvrages surveillés dans le district aurifère de l'Aude au titre de l'article L. 163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 est précisée en Annexe 2. Il n'y a pas de modification de la liste par rapport à celle de l'arrêté de 2018.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres qui suivent. Les perspectives pour l'année 2020 sont exposées au Chapitre 6.

##### b) Pluviométrie

Le Tableau 11 et l'illustration 42 montrent l'évolution de la pluviométrie mensuelle entre 2009 et 2019 dans le district aurifère de l'Aude. Il est important de souligner que les valeurs présentées entre 2009 et 2018 ne sont pas issues des bases de données établies par Météo-France mais correspondent aux mesures effectuées par Véolia – ancien exploitant de la station de traitement des eaux pour le compte du BRGM/DPSM - au niveau des installations de la Combe-du-Saut (Limousis). Par contre à partir de 2019, année correspondant à un changement d'exploitant, les données de la station Météo-France de Caunes-Minervois située à 10 km à l'Est de la Combe-du-Saut, ont été utilisées. De même, les normales climatiques mensuelles affichées sont celles de la station de Combes-Minervois pour la période 1989-2010.

Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total année
2009	117,5	42	35	139,5	37,5	19,5	24,5	34,5	31	42,5	60,5	44	628,0
2010	94,5	70	65,5	18,5	73,5	73	9,5	10	43,5	143,5	48	11	660,5
2011	85	65	237,5	22	27,5	45,5	37,5	19	67	2	172,5	43,5	824,0
2012	56	11	31	109	116	38,5	27	79	22,5	154	39	66,5	749,5
2013	83,4	56,2	120,5	99,4	125,3	47,4	26,6	30,2	27,2	58	203,8	27,4	905,4
2014	99,4	61,9	48,3	93,3	22,8	29,5	48,5	47,3	68,8	18,7	111,4	67,2	717,1
2015	36,5	83,5	82,5	72	12	31	13,5	39	47	19,5	59	5,5	501,0
2016	60,3	42	75,8	41,3	82,1	30,8	11	2,2	20,2	95,5	77,2	25,1	563,5
2017	70	204,5	149	30,5	56,5	46	23,5	14	26,5	24	40	65	749,5
2018	175,5	60,0	109,5	132,0	139,5	41,0	40,0	25,5	11,0	340,5	29,5	63,5	1167,5
2019	48,2	19,3	9,2	47,6	62,6	26,8	100,2	37,9	63,3	108,2	67,6	157,0	747,9
normale	76,8	61,7	47,7	87,6	63,4	40,8	25,3	44,6	60,6	74,0	88,1	74,6	745,2

Tableau 11 : Pluviométrie mensuelle 2009-2019 – Période 2009-2018, valeurs à Limousis (11) (données Véolia) - Période 2019 et moyenne à Caunes-Minervois (11) (données Météo-France).

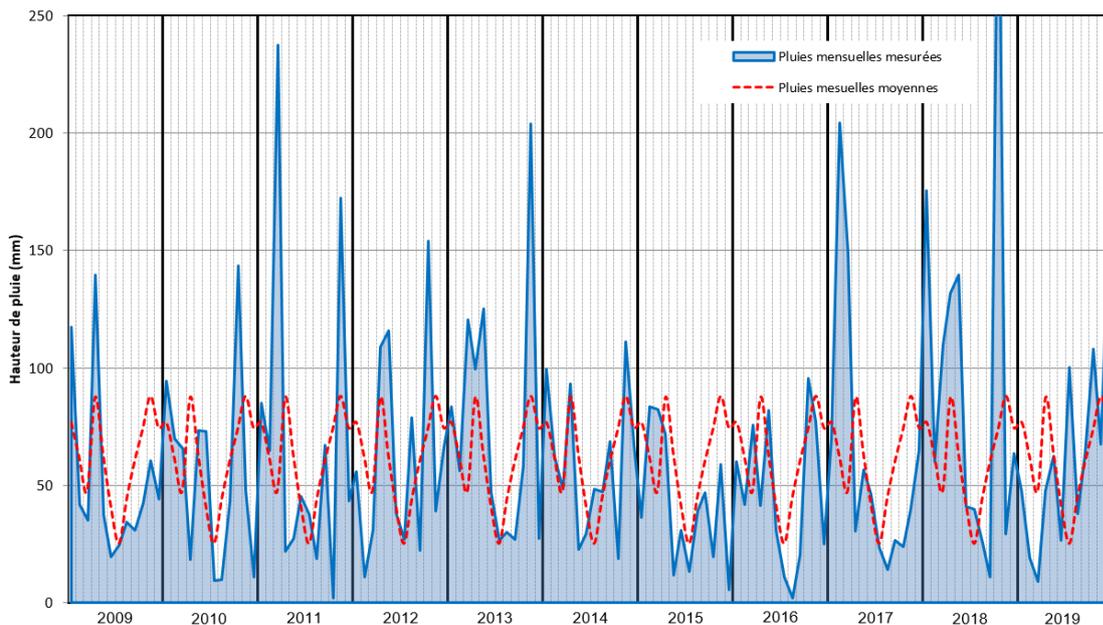


Illustration 42 : Pluviométrie mensuelle 2009-2019 à Limousis et Caunes-Minervois (11).

Contrairement au Gard et l'Hérault, les précipitations annuelles enregistrées en 2019 sont très proches de la moyenne interannuelle. Avec un cumul annuel de 748 mm, soit + 3 mm au-dessus de la valeur moyenne, 2019 dénote avec l'année 2018 très excédentaire en raison des intempéries exceptionnelles et meurtrières d'octobre.

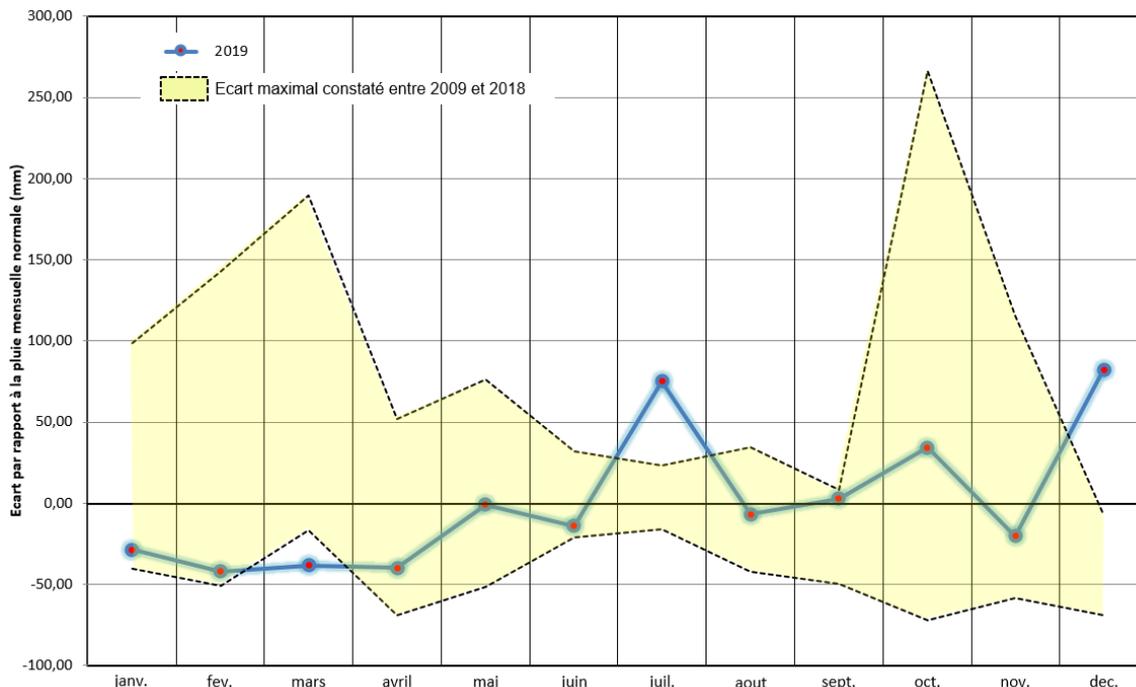


Illustration 43 : Pluviométrie 2019 comparée aux normales mensuelles et aux valeurs extrêmes depuis 2009 - Limousis et Caunes-Minervois (11).

Dans le détail, après 4 premiers mois de l'année 2019 en déficit modéré, mai à septembre se sont révélés très proches de la normale, excepté juillet qui a été nettement excédentaire (+ 75 mm). Le dernier trimestre a été le plus contrasté avec des variations d'un mois à l'autre, décembre étant le plus arrosé et le plus excédentaire de l'année (respectivement + 157 mm et + 82 mm).

### c) Piézomètre de l'ancienne mine

Le suivi du niveau d'eau dans le réservoir minier par la « *cheminée panneau sud* » montre toujours des cycles successifs de remplissage/vidange bien établis (cf. Illustration 44).

Cependant, il est important de souligner qu'après plusieurs années de sécheresse, marquées par une baisse progressive de la cote moyenne de la nappe et des « pics » correspondants, les années 2017 et surtout 2018 montrent une inversion de la tendance conforme à la réalimentation de la nappe du fait des excédents pluviométriques. Ce retour à une tendance correspondant à une remontée de nappe par cycles successifs était attendu dans la mesure où l'engorgement progressif de l'aquifère minier ne peut être contrecarré.

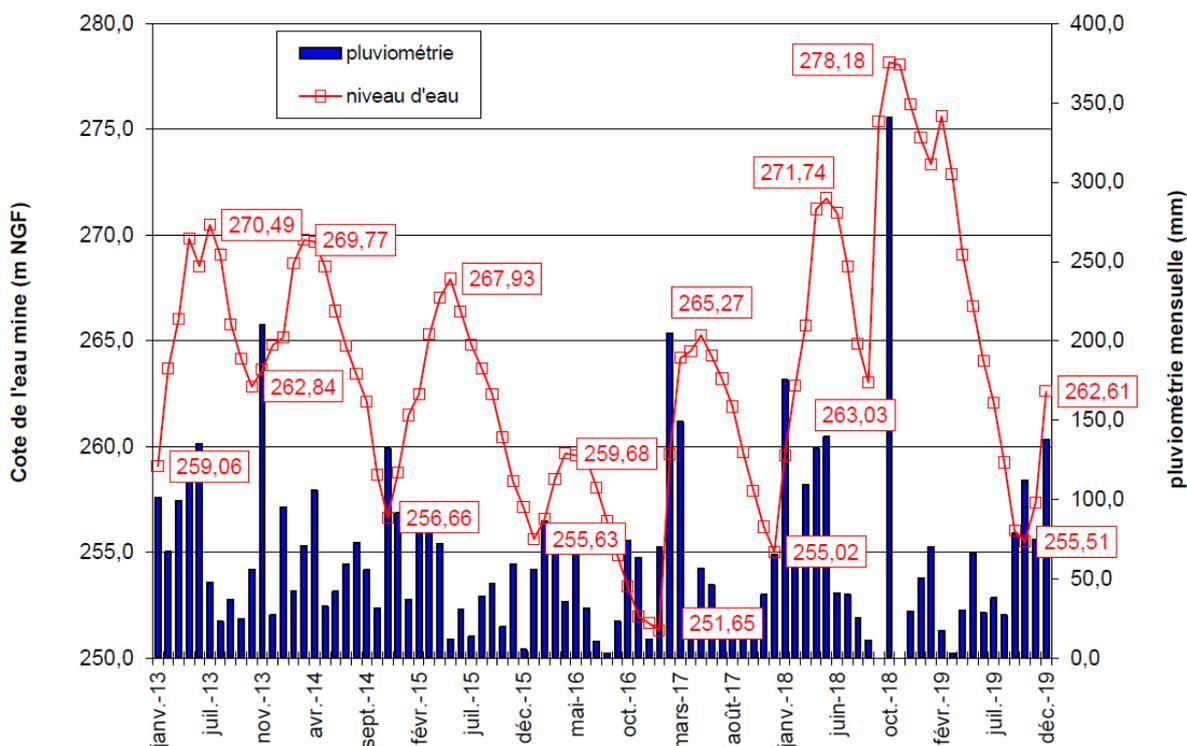


Illustration 44 : Évolution depuis 2013 du niveau d'eau dans la mine souterraine en fonction de la pluviométrie - Salsigne (1).

L'année 2019, pendant laquelle la pluviométrie annuelle a été très proche de la normale, a montré un retour à une valeur minimale au second semestre du niveau de celles connues en 2015 ou en 2017, et ceci après une alimentation exceptionnelle du réservoir fin 2018. Ainsi, après une petite hausse de niveau en février 2019, suite aux pluies des deux mois précédents, la cote de la nappe minière a chuté de plus de 20 m, phénomène qui n'avait jamais été observé depuis que le BRGM/DPSM est en charge du suivi du site. Cela met en évidence la bonne capacité de décharge du réservoir minier au travers d'un réseau dense de fractures et de karsts.

En fin d'année, le niveau de la nappe est reparti à la hausse suite aux intempéries du dernier trimestre.

Courant de l'année 2019, la cote maximale atteinte par les eaux de mine était de l'ordre de + 275 m NGF, c'est-à-dire à plus de 44 m en dessous de la cote théorique de débordement par la galerie débouchant dans la verse de Ramèle à l'altitude + 319 m NGF.

Concernant la teneur en arsenic dans les eaux du réservoir minier, l'année 2019 témoigne classiquement dans un premier temps d'une légère décroissance des valeurs (cf. Illustration 45) en relation directe avec la hausse de la cote de la nappe et donc avec l'effet de dilution du volume d'eau contenu dans le réservoir minier. Puis, avec le retour de la baisse de la nappe, la tendance s'inverse logiquement en matière de concentration en arsenic, pour atteindre un pic approchant 0,16 mg/L (As total), c'est-à-dire une valeur similaire à celle observée en 2017. Enfin, avec le retour de la hausse du niveau de la nappe au dernier trimestre, la concentration en arsenic dans les eaux de mine baisse à nouveau.

Cependant, ces variations en matière de teneur restent limitées, les valeurs moyennes demeurant autour de 0,1 mg/L depuis plusieurs années, ce qui est éloigné des valeurs proches de 0,4 mg/L mesurées en 2006.

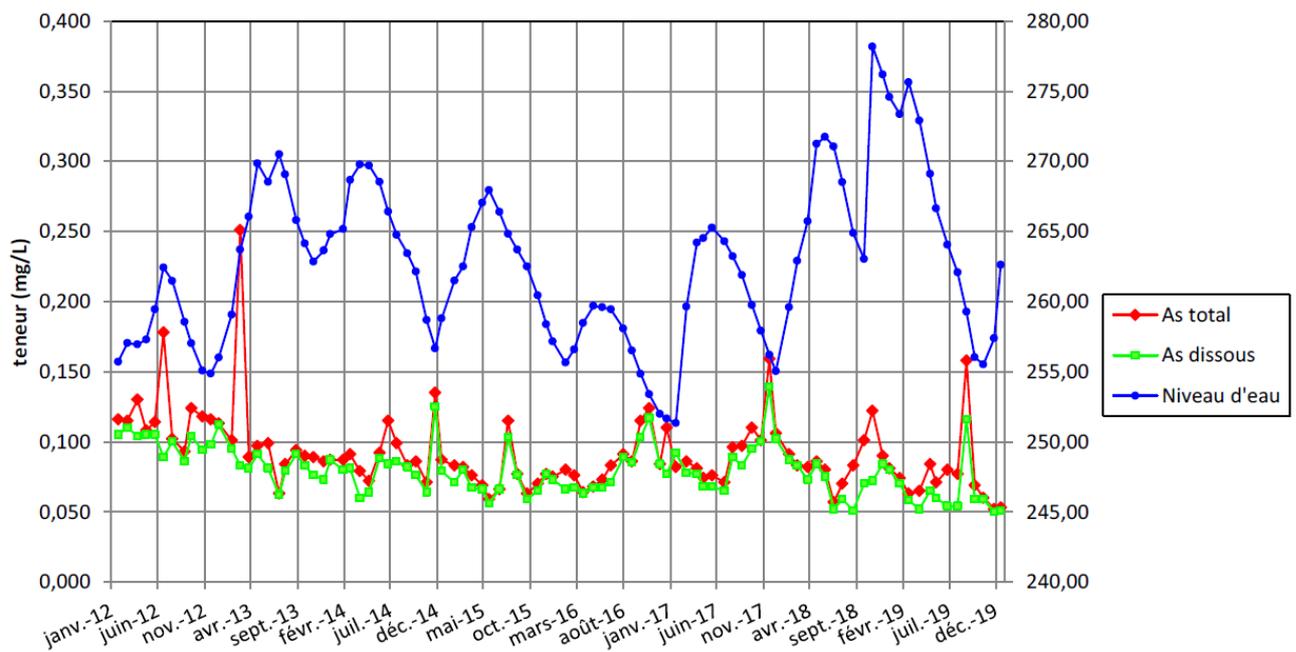


Illustration 45 : Évolution entre 2006 et 2019 de la teneur en arsenic et du niveau d'eau dans le réservoir minier souterrain - Salsigne (11).

#### 4.3.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)

##### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers relevant des articles L.174-1 et 2 du Code minier, mentionne, dans le district minier de l'Aude pour l'année 2019, la surveillance de (cf. Tableau 12) :

- 2 réseaux de nivellement - 1 piézomètre ;
- 6 cellules de pression - 2 inclinomètres.

La localisation des ouvrages surveillés au titre des articles L.174-1 et 2 est précisée en Annexe 3.

Dans le cadre des articles L.174-1 et 2 du Code minier, l'arrêté de 2019 a supprimé les 2 piézomètres Pz14 et Pz15 figurant dans la liste de 2018, sachant que ces 2 ouvrages de contrôle demeurent toujours dans l'arrêté pour la surveillance des ICPE.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres qui suivent. Les perspectives pour l'année 2020 sont exposées au Chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
	Réseaux de nivellement	Hors Concession	Salsigne	Montredon	Bassin de Montredon
			Limousis	Artus	Bassin de l'Artus
	Piézomètre	Hors concession	Salsigne	Montredon	Piézomètre central
	Cellule de pression				Cellule de pression A
					Cellule de pression C
					Cellule de pression E1
					Cellule de pression E2
					Cellule de pression SC01
					Cellule de pression SC03
					Inclinomètre
	Inclinomètre				Inclinomètre IC6

Tableau 12 : Ouvrages surveillés dans le district aurifère de l'Aude au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

#### **b) Réseaux de nivellement, cellules de pression et inclinomètres de contrôle des amas de résidus**

Le suivi géodésique des 2 stockages de résidus de traitement de Montredon et de l'Artus sur le site de Salsigne n'a pas montré d'évolution préjudiciable en 2019 quant à une éventuelle instabilité « en grand ». La consolidation des boues de Montredon est désormais quasi-achevée et les tassements en surface ne sont plus significatifs (cf. Illustration 46).

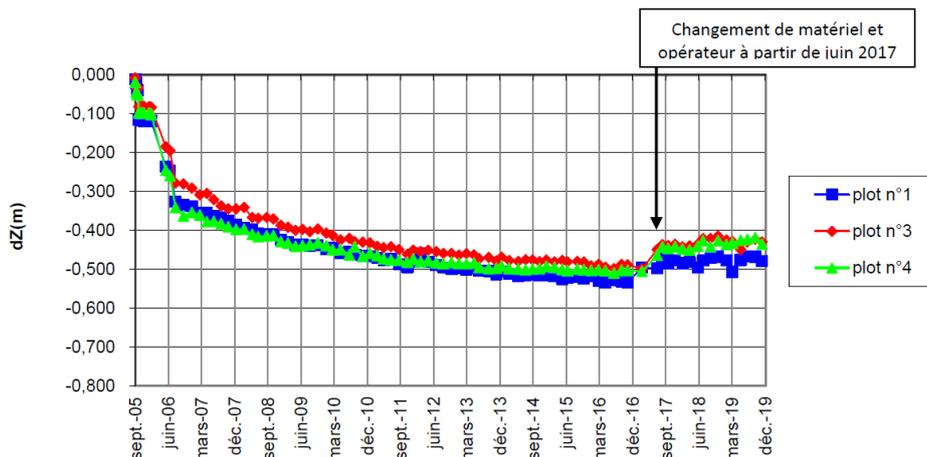


Illustration 46 : Suivi de la consolidation au sommet de Montredon - Salsigne (11).

De même, les digues d'épaulement ne montrent pas de mouvement significatif au niveau des équipements de mesure (inclinomètres et bornes de nivellement). Par ailleurs, les cellules de pression interstitielle, disposées sous le stockage de Montredon, après avoir vu des valeurs croître suite aux intempéries d'octobre 2018, sont revenues à des résultats plus classiques illustrant l'absence de contrainte excessives sur la durée au niveau de l'assise de l'édifice, en relation avec la drainage des terrains.

À noter depuis l'achèvement des travaux de confortement du flanc Ouest de Montredon, que les inclinomètres de contrôle ont confirmé la stabilisation de la digue d'épaulement.

### c) Piézomètres dans les stockages

En ce qui concerne l'interprétation des données des piézomètres implantés dans le stockage de l'Artus, la fin de l'année 2018 avait été marquée par une légère remontée de la nappe suite aux fortes pluies d'octobre, sans pour autant atteindre les niveaux mesurés en 2006. En 2019, les niveaux se sont plutôt maintenus tout au long de l'année (cf. Illustration 47). Le piézomètre central de Montredon, quant à lui, semble être victime d'un début de colmatage ce qui nécessitera une intervention de maintenance avant les travaux de réfection de la couverture du stockage prévus courant 2020.

Comme les années précédentes, les eaux échantillonnées à l'intérieur des stockages au moyen des piézomètres révèlent des teneurs en arsenic et cyanures conséquentes, ce qui est cohérent avec la nature des matériaux qui y sont stockés.

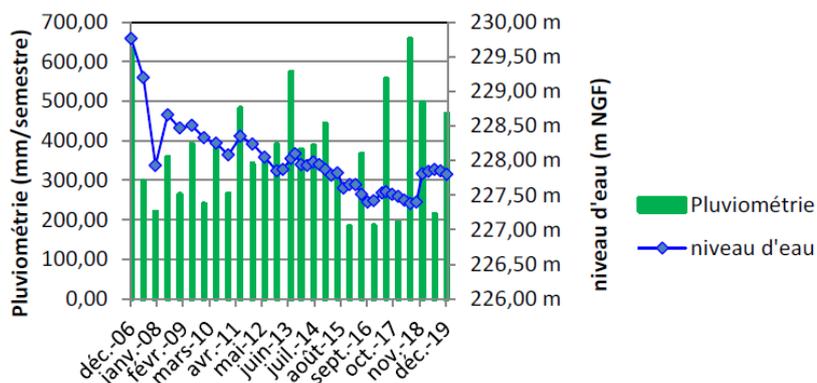


Illustration 47 : Niveau d'eau et pluviométrie au niveau de la plage supérieure du stockage de l'Artus (PZ 14) - Limousis (11).

### 4.3.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

#### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019, fixant les installations soumises au Code de l'environnement gérées par le BRGM, mentionne la surveillance généralisée de 6 dépôts de résidus, la surveillance de 1 émergence, le suivi de 29 piézomètres, des prélèvements d'eau de surface sur 22 sites, et la gestion d'une station de traitement des eaux arséniées (cf. Tableau 13).

En 2019, la liste des ouvrages suivis au titre du Code de l'environnement a évolué par rapport à celle établie en 2018. En effet, d'une part le piézomètre de contrôle PZ 09-03 au niveau du secteur de Montredon a été supprimé par erreur, alors que cet ouvrage est toujours utilisé. Et d'autre part, le piézomètre de contrôle des eaux minières, correspondant à la "Cheminée Panneau Sud", a été retiré de la liste ICPE 2019, sachant qu'il reste inscrit dans l'arrêté ministériel au titre des surveillances pratiquées dans le cadre de l'article L163 du Code Minier.

La localisation des ouvrages surveillés est précisée en Annexe 4. Les chapitres qui suivent livrent plus d'éléments sur les opérations menées.

L'ensemble des surveillances sera poursuivi en 2020, conformément aux indications présentées au Chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée	
Sud	Dépôt de résidus	Villanière	Villanière	Nartau	Nartau	
				Ramèle	Ramèle	
		Salsigne	Salsigne	Malabau	Malabau	
		Hors concession	Piézomètres	Limousis	Artus	Plage de la Caunette
	Artus					
	L5					
	Pz 14					
	Pz 15					
	SC7					
	L2					
	SEPS 1					
	SEPS 2					
	Dépôt de résidus	Hors concession	Salsigne	Montredon	Montredon	
	Piézomètres	Hors concession			Pz 5	
Pz 6						
SP I						
SP J						

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée	
Sud	Piézomètres	Hors concession	Salsigne	Montredon	B	
					SP 0	
					Piézomètre central	
					MST11	
			PZ 09-03 *			
				Conques sur Orbiel	La Combe du Saut	PB1
	Piézomètre	Hors concession	Conques sur Orbiel	La Combe du Saut	PB2	
					PB3	
	Émergences minières	Hors concession	Lastours	Mine de la Caunette	Émergence de la Caunette	
	Piézomètres	Hors concession	Limousis	La Combe du Saut	AD10	
					AD12	
					AD14	
					AD15	
					AD16	
					AD7	
					AD9	
	Prélèvements d'eaux de surface	Hors concession	Limousis	Artus	Fossé Nord	
					Fossé Sud	
					Drains et penstocks	
Drain B1						
Drain B2						
Source Arsine						
La Combe du saut				Drain de confinement D1		
				Point V		
				Lagune d'infiltration		

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
	Prélèvements d'eaux de surface	Hors concession	Limousis	La Combe du saut	Mare B2
					Orbiel Pont de Limousis
					Orbiel Gué Lassac
			Conques sur Orbiel	La Combe du Saut	Orbiel Conques
					Orbiel Vic la Vernède
			Salsigne	Montredon	RM 1
		RM 2			
		Villanière	Villanière	Nartau	Grésillou amont Nartau
				Nartau et Ramèle	Grésillou entre Nartau et Ramèle
				Ramèle	Grésillou aval Ramèle
		Villanière	Les Ilhes	Amont village des Illes	Orbiel amont village des Ilhes
		Lastours	Lastours	Amont Lastours	Orbiel amont confluence du Grésillou
				Aval Lastours	Orbiel aval confluence du Grésillou
	Station de traitement des eaux arséniées	Hors concession	Limousis		Station de traitement des eaux arséniées
	Piézomètres	Hors concession	Limousis	Usine de l'Artus et Champ Magné	PZ 8
					BP 11
			Lastours	Plage de la Caunette	Pz 6
Pz 7					

\* Piézomètre PZ 09-03 supprimé de la liste par erreur

Tableau 13 : Ouvrages surveillés dans le district aurifère de l'Aude au titre du Code de l'environnement - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

## **b) Mine à ciel ouvert**

La mine à ciel ouvert (MCO) fait l'objet de contrôles visuels périodiques pour vérifier l'absence de désordres préjudiciables au niveau des gradins et des talus (cf. Illustration 48).



*Illustration 48 : Vue générale de la mine à ciel ouvert - Salsigne (11).*

Des intrusions malveillantes sur le site sont toujours à déplorer. En décembre 2019 et janvier 2020, des travaux de remise en état et de remplacement ont été menés sur les tronçons de clôture les plus endommagés et de nouveaux panneaux interdisant l'accès au site ont été mis en place.

## **c) Dépôts de résidus**

L'année 2019 a fait l'objet de plusieurs visites d'inspection par les équipes de surveillance du BRGM/DPSM, auxquelles s'ajoutent les contrôles effectués par les prestataires travaillant pour le BRGM.

En 2019, comme l'année précédente, les sites inscrits dans l'arrêté ministériel concernés sont :

- Malabau, Nartau, Ramèle et plage de la Caunette, avec un suivi visuel ;
- Artus et Montredon, avec un suivi visuel, topographique et piézométrique.

### *i. – Nartau et Ramèle*

Depuis les intempéries exceptionnelles d'octobre 2018, des travaux de remédiation ont été réalisés sur ces sites :

- pour Nartau, la digue de protection en pied de verse a été reprise et confortée (cf. Illustration 49). Les produits d'érosion accumulés sur la petite plateforme derrière les gabions ont été évacués ;
- au niveau de la plateforme Marty, la carapace en enrochement de protection de la berge a été reprise (cf. Illustration 50), et le gué de franchissement du Grésillou pour accéder à la rive gauche a été refait ;
- la piste d'accès au Grésillou au pied de la verse de Ramèle a été reprofilée pour rétablir sa traficabilité ;
- de manière plus générale, toute une série de nouveaux panneaux d'interdiction d'accès à ces sites a été installée (cf. Illustration 51).



Illustration 49 : Site de Nartau - Protection de pied de versé après travaux – À gauche : vue générale - À droite : musoir aval - Villanière (11) – photos Minélis & DPSM.



Illustration 50 : Site de la plateforme Marty - Protection de berge après travaux - Villanière (11) - photo Minélis.



Illustration 51 : Exemple de panneaux mis en place - Villanière (11).

Au-delà de ces interventions de travaux, les opérations de surveillance périodique pratiquées en 2019 n'ont pas mis en évidence d'évolution préjudiciables au niveau des 2 anciennes verses minières :

- la morphologie de Nartau n'a pas été modifiée de façon sensible ;
- au niveau de Ramèle, le fontis suivi depuis des années et l'amorce de glissement superficiel (qui ne menace pas la stabilité générale du dépôt) n'ont pas montré de signe d'évolution au cours de l'année 2019.

### *ii. – Malabau*

Concernant le dépôt de résidu de Malabau, les figures d'érosion provoquées par les fortes pluies et les crues d'octobre 2018 n'ont pas significativement évolué. La reprise de végétation se poursuit lentement sur les plateformes sommitales et plus difficilement dans les talus (cf. Illustration 52). À noter qu'aucune trace d'intrusion de véhicule n'a été observée lors des deux visites semestrielles.



*Illustration 52 : Site de Malabau – Versant Sud-Ouest de la plateforme faiblement végétalisée - Salsigne (11).*

### *iii. – Montredon*

Suites aux fortes intempéries de 2018, des travaux de mise en sécurité ont été pratiqués au niveau du stockage de Montredon afin de résorber l'essentiel des petits désordres observés :

- réfection de la piste d'accès ;
- curage et reprofilage du caniveau pluvial en crête ouest ;
- curage et reprofilage du caniveau pluvial de la plateforme + 248 (pied du flanc ouest) ;
- curage du bassin de dissipation ouest ;
- réfection et protection par des enrochements bétonnés des fossés au pied du flanc ouest (cf. Illustration 53).



*Illustration 53 : Site de Montredon – Réfection et protection d'un fossé collecteur - Salsigne (11) – photo Minélis.*

Les inspections visuelles effectuées régulièrement en 2019 n'ont pas mis en relief d'évolution préjudiciable au niveau du stockage. En particulier, les importantes figures de ravinement qui s'étaient développées à l'ouest du dépôt n'ont pas sensiblement évolué, si ce n'est l'apparition de végétation participant à la fixation des terrains.

*iv. – Artus*

Au niveau du stockage de l'Artus, les intempéries de l'automne 2018 ont nécessité d'engager en urgence des travaux dès la fin de l'année. Cela s'est poursuivi par d'autres actions en 2019, parmi lesquelles :

- la réfection de la piste d'accès ;
- des reprises de clôtures et la mise en place de nouveaux panneaux ;
- le curage des bassins de dissipation et de décantation ;
- la réfection d'ouvrages hydrauliques (fossés, déversoirs) endommagés par les intempéries exceptionnelles (cf. Illustration 54).



*Illustration 54 : Secteur de l'Artus – Exemple de fossé déversoir refait - Limousis (11).*

Par ailleurs, afin de faciliter l'accès aux ouvrages de contrôle piézométrique, un débroussaillage renforcé de certaines banquettes a été effectué.

Enfin, le petit glissement de terrain superficiel traité fin 2018 par la mise en place d'un masque de protection a montré des signes de colonisation par la végétation, point qui contribue à une meilleure fixation des terres de couverture (cf. Illustration 55).

De façon plus générale, les inspections faites sur le stockage de l'Artus n'ont pas mis en évidence d'évolution préjudiciable manifeste en 2019.



*Illustration 55 : Artus - Développement de végétation sur le masque de protection mis en place fin 2018 - Limousis (11).*

Indépendamment, les travaux de recherche se sont poursuivis en vue de mettre en place un traitement passif qui permettrait de limiter significativement l'utilisation de la station de traitement « active » pour les eaux de l'Artus. Ainsi, un pilote de traitement a été installé sur le site en 2019 (cf. § 4.3.4).

#### **d) Zone de la Combe-du-Saut et de Champ-Magné (hors station)**

Comme pour l'Artus, les pluies exceptionnelles d'octobre 2018 ont provoqué une dégradation prononcée du réseau de fossés et de caniveaux permettant de gérer les eaux de surface au niveau de l'ancien site minier en rive droite de l'Orbiel. Une série de travaux de réfection de ces réseaux a été engagée en urgence dès décembre 2018 et s'est poursuivie en 2019 afin de rétablir la libre circulation des eaux vers les points de collecte appropriés :

- reprise de caniveaux ;
- réfection et création de seuils ;
- reprise d'ouvrages de dissipation et de dégrilleur (cf. Illustration 56) ;
- curage du dalot hydraulique passant sous la route départementale (cf. Illustration 57).



*Illustration 56 : Champ-Magné – Ouvrage dégrilleur refait - Limousis (11).*



*Illustration 57 : Champ-magné – Dalot sous RD curé - Limousis (11).*

De plus des pistes ont été refaites (cf. Illustration 58) et des panneaux d'interdiction d'accès au site ont été mis en place (cf. Illustration 59).



*Illustration 58 : Combe-du-Saut – Réfection de piste - Limousis (11).*



Illustration 59 : Champ-Magné – Panneau d'interdiction d'accès - Limousis (11).

### **e) Émergence minière de la Caunette**

En 2019, les débits mesurés au niveau de l'émergence de la Caunette sont restés relativement classiques avec une remontée en fin d'année du fait des pluies assez marquées du dernier trimestre.

Les eaux de l'émergence sont toujours relativement chargées en arsenic, essentiellement sous forme dissoute, sans pour autant que l'on note d'évolution significative par rapport aux années précédentes (valeurs variant en 2019 entre 460 et 583 µg/L [As dissous], pour une moyenne interannuelle de 489 µg/L).

Conformément à ce qui est observé depuis des années, la teneur en arsenic au niveau du rejet dans l'Orbiel reste stable avec peu d'écart entre le point de contrôle amont et celui en aval (moyenne 2019 en As dissous respective de 9 µg/L et 15 µg/L), ce qui souligne comme toujours le fort effet de dilution au niveau du point de rejet (entre 20 et 50 fois).

### **f) Piézomètres (eaux souterraines)**

Pour les piézomètres suivis, l'arsenic est majoritairement présent sous forme dissoute.

#### *i. – Secteur de Montredon - Caunette*

Concernant Montredon, les 3 piézomètres captant les eaux souterraines au nord du bassin révèlent toujours une signature marquée en arsenic (< 1 mg/L). Cela s'explique par le fait que ce site avait servi, du temps de l'exploitation minière, à stocker du minerai et qu'il était partiellement occupé par un bassin d'eaux industrielles. L'année 2019 a montré une tendance à la baisse des niveaux d'eau dans les piézomètres après la hausse rapide de fin 2018. Pour deux piézomètres, les teneurs en polluants sont restées très en retrait des valeurs maximales observées entre 2012 et 2014, et se sont maintenues dans la gamme observée depuis quelques années. Seul le PZ6 a montré une hausse significative de la teneur en arsenic, mais en restant en dessous de 1 mg/L, ordre de grandeur déjà observé en 2012 et 2014. À noter, comme les années précédentes, que des traces de cyanures sont détectées dans certains de ces piézomètres, mais jamais sous la forme de cyanures libres.

Côté est de Montredon, le piézomètre de contrôle MST11 révèle une nouvelle fois des eaux contaminées en arsenic, à mettre en relation avec le défaut d'étanchéité du stockage, mais surtout avec la présence de minerai et de résidus de traitement découverts au pied du confinement. Cependant, les concentrations mesurées en arsenic ont plutôt suivi une tendance à la baisse en 2019.

Un peu plus à l'est, au niveau de l'ancienne usine de la Caunette, où sont désormais implantées les installations de l'entreprise Aude Agrégats, la teneur en arsenic est généralement plus faible (0,10 mg/L). Fin d'année 2018, suite aux intempéries exceptionnelles, la concentration en arsenic total était remonté brusquement autour de 0,5 mg/L. Depuis en 2019, les valeurs mesurées sont redescendues pour fluctuer autour de 0,2 mg/L, tout en restant en retrait par rapport à la gamme de valeurs maximales déjà constatées les années précédentes. Les teneurs en cyanures au niveau de ce piézomètre sont en dessous du seuil de détection du laboratoire.

À l'ouest et au sud du stockage de Montredon, 3 piézomètres assurent le suivi de la qualité et du niveau de la nappe souterraine. Les 3 piézomètres ont montré en 2019 des niveaux de nappe à la baisse. Comme les années précédentes, les teneurs mesurées en arsenic dans les eaux souterraines sont nettement plus basses que dans les secteurs nord et est en périphérie du confinement, même si le Pz0 se singularise par rapport aux 2 autres ouvrages de contrôle. En effet, outre le fait que le marquage à l'arsenic total y soit plus net depuis 2013, il a montré une tendance à la décroissance de la concentration en arsenic tout au long de l'année 2019, pour rejoindre des valeurs comparables à celles observées dans les 2 autres piézomètres (< 0,10 mg/L). À noter que les teneurs en cyanures sur ces 3 piézomètres sont généralement en dessous du seuil de détection du laboratoire.

#### *ii. - Secteur de la Combe-du-Saut – Champ-Magné*

En rive droite de l'Orbiel, en partie sud des installations de traitement de la Combe-du-Saut, 2 piézomètres permettent de suivre les eaux souterraines au droit des anciennes usines MOS et du Champ-Magné. Les résultats sont très contrastés d'un point de contrôle à l'autre, avec des valeurs en arsenic total s'échelonnant entre environ 0,05 mg/L et 11 mg/L, les valeurs les plus fortes témoignant du marquage d'un site fortement contaminé par l'activité des anciennes usines. Sur le piézomètre BP11, le plus marqué par les polluants, les concentrations les plus élevées sont observées en fin d'année, après les pluies de l'automne, là où les valeurs diminuent sensiblement pour PZ8. Des teneurs en cyanures peuvent dépasser la limite de quantification, mais jamais sous la forme de cyanures libres.

#### *iii. - Vallée de l'Orbiel*

Concernant les piézomètres de la vallée de l'Orbiel, les résultats obtenus en 2019 sont proches de ceux des années précédentes à savoir :

- le secteur de la Combe-du-Saut, en rive droite de l'Orbiel, est marqué par une signature de pollution à l'arsenic témoin de l'ancienne activité industrielle sur le site. À proximité de la station de traitement des eaux, les analyses montrent épisodiquement des valeurs plus importantes (> 15 mg/L), tout en restant dans une gamme déjà observée les années précédentes ;
- les mesures plus en aval dans la vallée montrent normalement une nette décroissance de la pollution à l'arsenic par rapport au secteur de la Combe-du-Saut. Dans l'ouvrage le plus en amont, bien que situé à plusieurs centaines de mètres au sud de l'ancien site industriel, une signature anormale en arsenic est depuis plusieurs années à mettre en relation avec le phénomène de relargage de polluant au niveau du stockage de Montredon ou à proximité immédiate de ce dernier. En 2019, en fin d'année la concentration en arsenic total est remontée dans cet ouvrage de contrôle pour rejoindre une valeur de l'ordre de 1,5 mg/L après avoir été près de 2 ans inférieure à 0,5 mg/L. À noter toutefois, que cette fluctuation reste dans la gamme de celles connues entre 2016 et 2017. Vers l'aval, la pollution de la nappe diminue rapidement même si un pic de concentration a été observé courant 2019 avant de revenir à la normale en fin d'année.

#### *iv.- Secteur de l'Artus*

Concernant l'Artus, les 2 piézomètres situés au droit des anciennes plages d'épandage de résidus montrent comme toujours des signatures significatives en arsenic, voire en cyanures, avec toutefois très peu de cyanures libres. Il est nécessaire de rappeler que l'amas de résidus de l'Artus n'a pas fait l'objet d'un confinement étanche.

De même, les 5 piézomètres en périphérie du stockage révèlent des traces d'arsenic (souvent de l'ordre de 0,2 mg/L), majoritairement particulaire, mais nettement plus faibles que dans les 2 premiers piézomètres des plages d'épandage qui recoupent directement les résidus de traitement. Des cyanures sont également présents, mais très rarement sous forme libre.

Sans surprise, sur tous les piézomètres de contrôle le niveau de la nappe fluctue directement avec le régime pluviométrique.

#### **g) Prélèvements d'eaux de surface**

En 2019, les prélèvements d'eaux de surface concernent :

- l'Artus avec des prélèvements d'eau en sortie des 3 drains (fossé nord, fossé sud et Penstocks) ;
- la zone ADEME à la Combe-du-Saut avec des prélèvements d'eau en sortie des drains de la zone de confinement (drains B1, B2 et D1), au niveau de sources (source Arsine et point V) et au niveau d'un plan d'eau récoltant les eaux de ruissellement et des eaux souterraines (mare B2) en amont de la zone de confinement ;
- l'Orbiel avec 9 points de contrôle du village des Ilhes à Trèbes (ce dernier point aval éloigné du site minier a été ajouté suite aux intempéries exceptionnelles de 2018) ;
- le Ru Sec avec 1 point de prélèvement (également ajouté en 2019) ;
- le Grésillou avec 3 points de contrôle ;
- la lagune d'infiltration qui reçoit les eaux de la station de traitement et de la source Arsine ;
- les eaux de ruissellement aux alentours du site de Montredon, notées RM1 du côté ouest et notées RM2 du côté est.

Concernant l'Artus, sans surprise l'eau prélevée dans les drains révèle une signature en arsenic (principalement dissous). Les fortes précipitations de décembre 2019 se sont traduites par une nette accentuation du débit des drains, mais rarement en matière de teneurs en arsenic. Si l'on raisonne en terme de flux (quantité par unité de temps), après un sursaut fin 2018 dû à l'augmentation des débits, en 2019 le relargage d'arsenic est le plus souvent progressivement revenu à un niveau similaire à celui observé avant les intempéries de 2018. Comme dans les piézomètres de l'Artus, des traces de cyanures sont mesurées en sortie de drains avec cependant très peu de cyanures libres.

Dans la zone ADEME, la concentration en arsenic de la plage B3 (mare B2) située en amont du confinement, est toujours liée au niveau d'eau. En 2019 comme chaque année, la cote du niveau d'eau a été marquée par un pic en mars suite aux pluies du début de l'année, puis la mare a baissé jusqu'à se tarir pendant l'été, avant de se remplir à nouveau avec les fortes pluies de la fin d'année. L'arsenic est toujours présent majoritairement sous forme dissoute avec des teneurs inférieures à 1 mg/L, restant dans la gamme des concentrations mesurées depuis 2012.

Par ailleurs, la concentration en arsenic de la source Arsine reste très fluctuante, avec une moyenne 2019 de l'ordre de 6,6 mg/L en léger retrait par rapport à 2018, valeur restant dans la gamme de valeurs des années précédentes. À noter que les concentrations les plus fortes ont été observées en fin d'année.

Malgré l'hydrocurage en 2015 du drain B1 issu de la zone de confinement de l'ADEME, aucun écoulement n'est réapparu depuis. De son côté, le drain B2 a continué à couler en 2019. Les caractéristiques des eaux recueillies dans ce dernier (moyenne en arsenic total de l'ordre de 1,25 mg/L) restent assez similaires à celles observées les années précédentes, avec néanmoins une légère tendance régulière à la baisse depuis 2013.

Comme pour les années précédentes, le suivi effectué en 2019 confirme que la qualité des eaux de l'Orbiel se détériore à partir du site de la Combe-du-Saut, même si pour la seconde année consécutive une légère dégradation de la qualité de l'eau est constatée dès le Pont de Limousis (cf. Illustration 60). Cette anomalie ne semble pas être en relation avec un éventuel apport du Grésillou, puisque le point de contrôle immédiatement en aval de la confluence (Lastours 2) n'est pas affecté par cette tendance. De même, l'émergence de la mine de la Caunette, en amont du point de mesure, n'a pas montré de valeur particulièrement atypique suite aux intempéries. Il est donc encore trop tôt pour interpréter ce point singulier qui devra être examiné de plus près. Dans l'Orbiel, la teneur moyenne annuelle en arsenic dissous est de 16 µg/L en amont au niveau du Pont de Limousis (contre 14 µg/L en 2018, et 7 µg/L en 2017) et s'élève à 47 µg/L au Gué Lassac (contre 29 µg/L en 2018 et 40 µg/L en 2017) en aval proche du site, avec une valeur maximale de 120 µg/L quand l'Orbiel est en période d'étiage. Ainsi, au Gué Lassac la moyenne annuelle reste dans une gamme de valeurs déjà connues par le passé. Plus en aval, les moyennes annuelles en arsenic dissous restent homogènes avec des valeurs de l'ordre de 40 µg/L en 2019, y compris jusqu'à Trèbes où l'on ne dispose pas de résultats de suivi plus anciens.

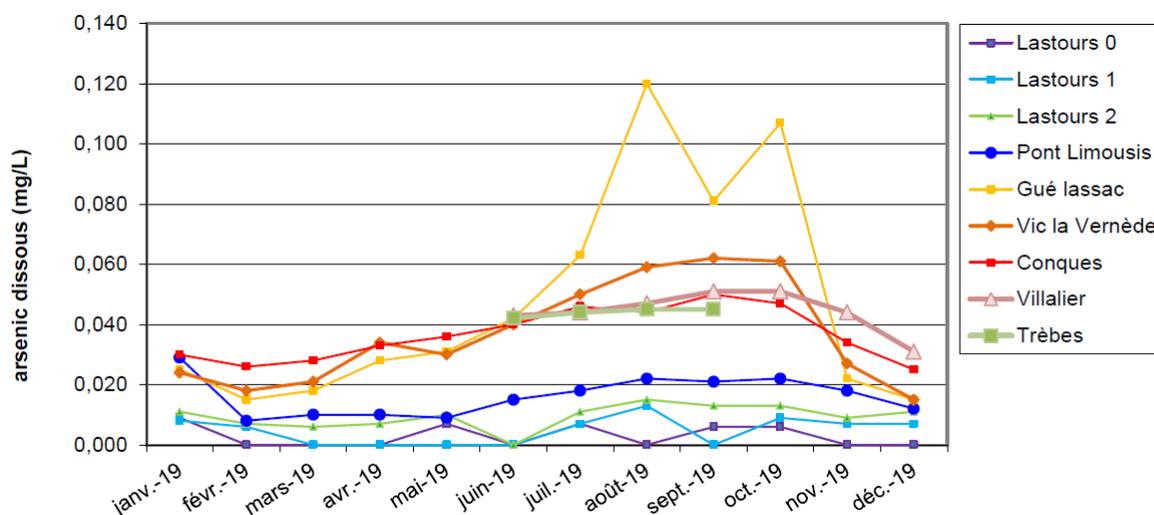


Illustration 60 : Teneurs en arsenic dissous dans l'Orbiel en 2019 en fonction du point de prélèvement.

En 2019, un point de contrôle sur les eaux de surface du Ru Sec a été ajouté avec des mesures mensuelles entre juin et octobre. Ce point situé en amont de la confluence avec l'Orbiel à Conques permet de vérifier les apports éventuels en arsenic en provenance des sites miniers de Villardonnell, de Malabau et de la verse de l'atelier via l'Entrebusc et le Gourg Peyris. Avec une concentration moyenne annuelle de 78 µg/L, ce cours d'eau se révèle relativement contaminé. 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 égales à 37 µg/L.

Concernant le Grésillou, le régime hydraulique est toujours très irrégulier. Ainsi, en 2019, le cours d'eau n'a pas coulé de juillet à octobre. Quand c'est le cas, la teneur en arsenic dissous augmente très nettement entre l'amont ( $As_{moy} = 7 \mu\text{g/L}$ ) et l'aval ( $As_{moy} = 399 \mu\text{g/L}$ ) des travaux miniers (Nartau et Ramèle). Après une hausse soudaine en 2018 de la concentration moyenne annuelle en arsenic en aval des sites miniers, l'année 2019 semble se traduire par une nouvelle tendance à la baisse comme celle observée avant 2018 (0,60 mg/L en 2018 ; 0,2 mg/L en 2017 ; 0,3 mg/L en 2016 ; 0,6 mg/L en 2015). À noter cependant que les concentrations en arsenic en aval de la partie canalisée peuvent être importantes lors des périodes transitoires, soit juste avant l'assèchement du cours d'eau ou en début de réalimentation. En 2019, la teneur maximale de 0,83 mg/L en arsenic dissous a été obtenue en juin alors que le débit était très faible, ce qui perturbe le calcul de la moyenne annuelle. Cependant, le débit en juin étant peu important, le flux d'arsenic n'impacte que très faiblement la qualité des eaux de l'Orbiel.

En ce qui concerne la qualité des eaux de ruissellement issues de la couverture de Montredon, la teneur en arsenic au niveau du point de mesure RM1 a montré une moyenne de 73  $\mu\text{g/L}$ , équivalente à celle de 2018 (74  $\mu\text{g/L}$ ), restant dans la gamme de valeurs mesurées depuis plusieurs années. Au point de contrôle RM2, le résultat moyen annuel a atteint la valeur de 880  $\mu\text{g/L}$ , ce qui est en progression par rapport à ce qui avait été mesuré en 2018 (650  $\mu\text{g/L}$ ). Comme l'année précédente, c'est la valeur acquise en septembre à l'étiage qui s'est révélée être la plus pénalisante. Par ailleurs et conformément aux autres années, des cyanures totaux sont détectés uniquement au niveau du point RM1. À noter que la concentration en cyanures libres est systématiquement inférieure à la limite de quantification sur les deux points de contrôle.

#### ***h) Prélèvements de sédiments***

Suite aux crues exceptionnelles d'octobre 2018, une série d'échantillonnages et d'analyses de sédiments dans les lits mineurs des cours d'eau a été pratiquée début 2019 afin de les comparer aux données disponibles avant crue et ainsi évaluer l'impact de ces intempéries hors normes.

Concernant l'Orbiel, une augmentation des teneurs dans les sédiments est observée en aval de la confluence avec le Grésillou et au niveau du site de la Combe-du-Saut (cf. Illustration 61). Ces teneurs sont ensuite stables, voire à la baisse, jusqu'à Conques-sur-Orbiel en aval de la confluence avec le Ru Sec, puis une augmentation est de nouveau observée au niveau de Villalier. Un impact en arsenic de l'ancienne activité minière et industrielle est donc observable sur les sédiments du bassin versant amont de l'Orbiel. Toutefois, l'ensemble des sédiments déposés sur les zones investiguées présente des teneurs en arsenic de l'ordre de grandeur de celles présentes dans les sédiments de l'Orbiel avant et après la crue de 2018, confirmant le dépôt de ces matériaux sur les zones immergées.

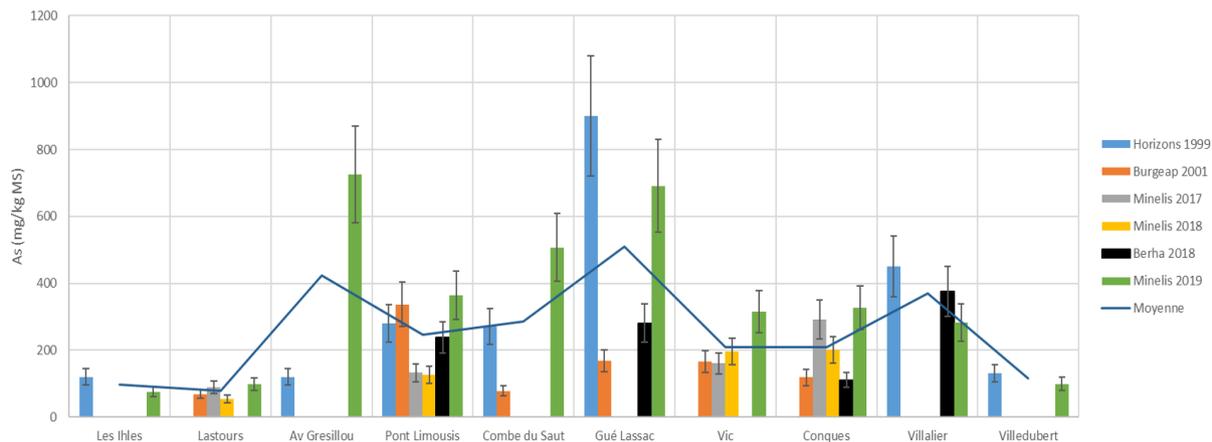


Illustration 61 : Évolution des teneurs en arsenic dans les alluvions de l'Orbiel (11).

En ce qui concerne le Grésillou, les résultats ont mis en évidence des sédiments contaminés en arsenic, clairement impactés par les anciennes verses à résidus, principalement celle de Ramèle (cf. Illustration 62). Cependant, les ordres de grandeur mesurés après crue restent dans la gamme de ce qui était constaté depuis une vingtaine d'années.

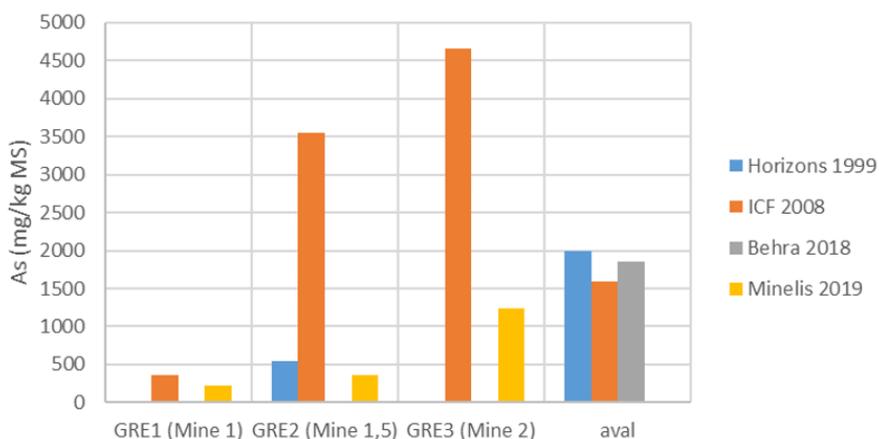


Illustration 62 : Évolution des teneurs en arsenic dans les alluvions du Grésillou – Villanière et Lastours (11).

Enfin, des mesures ont également été pratiquées sur les alluvions du Ru Sec, affluent de l'Orbiel. Les valeurs disponibles sur le ruisseau montrent que les anciennes mines de Villardonnell ont un fort impact sur la qualité des sédiments du Ru Sec, impact qui diminue ensuite progressivement jusqu'à la confluence avec l'Orbiel pour retrouver des teneurs de l'ordre de grandeur des valeurs amont (cf. Illustration 63). Cependant, les données disponibles, peu nombreuses sur les secteurs aval du cours d'eau, ne permettent pas a priori de distinguer un impact significatif de la crue sur la qualité des sédiments dans le Ru Sec.

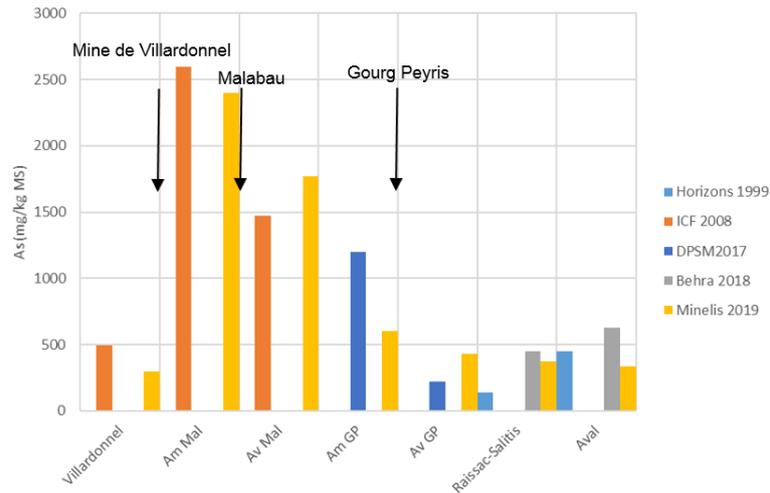


Illustration 63 : Évolution des teneurs en arsenic dans les alluvions du Ru Sec (11).

### i) Station de traitement des eaux arsénisées

En 2019 la station de traitement des eaux arsénisées de la Combe-du-Saut (cf. Illustration 64), située sur la commune de Limousis dans le département de l'Aude, a traité 102 583 m<sup>3</sup> d'eau contaminée à l'arsenic. Ce volume est légèrement inférieur aux 109 993 m<sup>3</sup> traités en 2018 (écart d'environ 7 %). Ceci peut au abord sembler étonnant dans la mesure où la pluviométrie de 2018 a été très importante, avec un cumul annuel de pluie de 56 % supérieur à celui de 2019. Par conséquent, le volume d'eau arrivant à la station n'est pas directement proportionnel au cumul annuel de pluies, la part de ruissellement (donc non collectée à la station) constituant une fraction importante les années les plus arrosées. Par contre, en 2019 la part provenant de l'Artus dans le volume global traité par la station s'est révélée plus importante que d'habitude (84 % pour une moyenne de 70 % depuis 2007).



Illustration 64 : Vue du décanteur de la station de traitement de la Combe-du-Saut - Limousis (11).

En 2019, avec 84 % de rendement épuratoire moyen de la station (en moyenne 14,15 mg/L d'Arsenic en entrée contre 2,3 mg/L en sortie, et 1 452 kg d'As en entrée versus 236 kg en sortie), la station de traitement de la Combe-du-Saut a été un peu moins performante qu'en 2018. Ceci s'explique entre autres par la relative vétusté d'une partie des installations à l'origine de nombreuses pannes et du remplacement d'équipements, ceci après une année 2018 où la station a été extrêmement sollicitée. De plus, et dans une moindre mesure quant à la cause des dysfonctionnements, cette année 2019 a été marquée par le changement de prestataire en charge de l'exploitation de la station. En effet la société SAUR a repris l'exploitation et de la maintenance de la station de la Combe-du-Saut depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019. Malgré l'organisation d'une période de recouvrement entre l'ancien et le nouveau titulaire, un délai classique d'appropriation de l'installation sur plusieurs mois s'est fait ressentir. Néanmoins, afin d'améliorer le pilotage du procédé de dépollution, un dispositif de télétransmission a été mis en place dès 2019, ce qui a permis de mieux identifier les défauts et dérives du système. De plus, dans le but de rechercher un taux d'abattement de l'arsenic optimal, il a été demandé à la SAUR de diagnostiquer en 2020 l'ensemble de l'installation ainsi que le procédé de dépollution, et de présenter des solutions d'optimisation.

Du fait des difficultés rencontrées en 2019, la teneur en arsenic en sortie de station a dépassé à plusieurs reprises la valeur de 2 mg/L. Il convient cependant de rappeler qu'en cas de dépassement de ce chiffre, le rejet est renvoyé en tête de traitement au niveau du bassin usine afin de s'assurer de l'absence de dépassement dans la lagune d'infiltration. Néanmoins, ce recyclage n'a pu systématiquement être réalisé en raison des volumes importants à traiter sur certaines périodes. Il n'en demeure pas moins qu'un contrôle renforcé a été mis en place sur les eaux de l'Orbiel lors des périodes de fonctionnement dégradé. Cette surveillance n'a pas mis en évidence de perturbation significative de la qualité du cours d'eau.

En dépit des dysfonctionnements rencontrés en 2019, grâce à la station près de 1 216 kg d'arsenic ont été captés contre 1 170 kg en 2018.

En matière d'entretien et de maintenance de la station, en plus des opérations courantes, il est important de noter en 2019 :

- la réalisation d'une campagne de soutirage de boue dans le décanteur à l'aide d'une unité mobile ;
- le remplacement de l'installation de soutirage de boue (remplacement du type de pompe) ;
- la mise en place de la télésurveillance de la station de traitement ;
- la sécurisation des points de prélèvements pour contrôle ;
- le débroussaillage du site ;
- le compartimentage de la lagune d'infiltration ;
- la mise en place d'une carapace de protection en enrochements sur le talus extérieur (côté Orbiel) de la lagune d'infiltration (cf. Illustration 65) ;
- le remplacement des râteliers de séchage des big-bags et la réfection de passerelles d'accès ;
- l'évacuation d'une partie des big-bags présents dans l'alvéole de stockage temporaire.



*Illustration 65 : Carapace de protection de la lagune d'infiltration côté Orbiel - Limousis (11).*

Il est prévu courant 2020 d'engager de nouvelles opérations, parmi lesquelles :

- le renforcement de la structure du décanteur ;
- l'audit de fonctionnement de la station de traitement ;
- le raccordement de la source arsine à la station de traitement ;
- la réhabilitation du local de la base vie ;
- le curage d'un compartiment de la lagune, et l'évacuation des boues de curage mises en dépôt provisoire dans un angle de la lagune ;
- le recouvrement temporaire de l'alvéole de stockage des big-bags ;
- l'évacuation totale des big-bags stockés dans l'alvéole et la mise en place d'un marché de gestion des boues de traitement pour leur évacuation après confection.

#### **4.3.4 Autres missions de surveillance et d'études**

Suite aux décisions du Comité Technique regroupant des membres de la Préfecture, de la DREAL, de la DDTM, de l'ARS, de l'AFB, de la DDCSPP, de l'Agence de l'Eau et du DPSM, un plan d'action avait été engagé en 2014 afin de pouvoir disposer d'une approche globale du site de Salsigne et ainsi envisager un traitement et une gestion à long terme plus ciblée et efficace.

Ce Comité Technique s'est réuni pour la dernière fois en novembre 2018 suite aux intempéries exceptionnelles d'octobre 2018. Les décisions prises par cette instance et qui se sont traduites par des actions du BRGM/DPSM en 2019 sont :

- le lancement d'une nouvelle campagne d'analyses sur les eaux de surface et les alluvions des cours d'eau impactés par la crue ;
- la poursuite du suivi renforcé de l'état environnemental de l'Entrebusc et du Gourg-Peyris ;
- la recherche de solutions de remédiation concernant le drainage minier acide de la verse de l'Atelier (cf. § 4.3.5.b) ;
- la poursuite du pilote sur site en vue de la mise en place d'un dispositif de traitement passif des eaux des bassins d'évaporation de l'Artus.

Concernant le pilote de l'Artus, l'année 2019 a permis de mettre en place le dispositif sous sa première version (cf. Illustration 66). Il s'agit de compartiments en série permettant d'une part d'abattre les teneurs en cyanures grâce à un traitement bactérien adapté, et d'autre part de séquestrer l'arsenic dans des oxydes de fer introduits dans les effluents. Les premiers mois d'expérimentation ont été confrontés à de nombreux problèmes techniques, classiques sur ce type de dispositifs, nécessitant de modifier l'installation début 2020. Il n'en demeure pas moins que les résultats obtenus à ce jour sont très encourageants et confirment l'intérêt de la solution.



*Illustration 66 : Pilote de traitement alternatif à l'Artus – Limousis (11).*

Une réunion de la Commission Locale d'Information (CLI) s'est tenue en Préfecture de l'Aude, le 25 juin 2019. Le BRGM/DPSM a activement participé aux présentations délivrées au public. Sur proposition de Madame la Préfète de l'Aude et de la DREAL Occitanie, cette CLI sera remplacée à partir de 2020 par la Commission de Suivi de Site de l'ancien district minier de Salsigne et de la vallée de l'Orbiel.

À noter que les services de l'État, accompagnés du BRGM/DPSM, ont présenté le 18 novembre 2019, en mairie de Conques-sur-Orbiel le Plan d'Action de l'État élaboré sous l'égide de Madame la Préfète de l'Aude.

Suite à ces différentes réunions publiques, Madame la Préfète de l'Aude a demandé au BRGM/DPSM d'engager une étude technico-économique visant à rechercher des solutions d'amélioration de la situation environnementale dans la vallée du Grésillou, d'une part, et de procéder à des mesures de poussière afin de mettre à jour l'étude réalisée en 2006, d'autre part. Après désignation des prestataires fin 2019, ces études seront engagées début 2020.

Enfin, le BRGM/DPSM a participé en 2019 à plusieurs rencontres avec des universitaires de Toulouse, en présence des services de l'État et de la Préfecture de l'Aude, afin d'échanger sur l'opportunité de lancer un programme de recherche scientifique sur l'ancien site minier de la vallée de l'Orbiel.

#### **4.3.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité**

##### ***a) Bassin de Montredon : rétablissement du confinement et évacuation de terres polluées - Salsigne (11)***

Des études géophysiques et géochimiques menées dans le secteur de Montredon et en rive droite de la vallée de l'Orbiel avaient mis en évidence l'existence d'une contamination de la nappe souterraine rejoignant l'Orbiel du fait d'un défaut d'étanchéité du stockage de résidus de traitement miniers, et en raison de la présence de reliquats de minerais et de résidus au pied du flanc est du confinement.

Des travaux de rétablissement de l'étanchéité du stockage sont programmés. Ils se répartissent en 3 axes :

- le rabattement de la nappe superficielle dans les résidus de traitement. Les eaux ainsi captées seront pompées afin d'être renvoyées à la station de traitement de la Combe-du-Saut ;
- la réfection de la couverture superficielle d'étanchéité du stockage qui montre des signes de faiblesse à l'origine d'infiltrations d'eau de pluie dans les résidus. Cette anomalie conduit à ce jour à la réalimentation épisodique de la nappe au sein de l'alvéole, et donc au maintien de la fuite latérale ;
- l'évacuation de stocks de minerai et de résidus de traitement identifiés au pied du flanc est de Montredon, participant de façon majeure à la contamination de la nappe souterraine. Ces matériaux seront confinés en tête du dépôt de Montredon avant réfection de l'étanchéité sommitale.

La maîtrise d'œuvre complète de l'opération a été confiée au bureau d'étude MICA ENVIRONNEMENT. Les dernières études de la mission PRO du maître d'œuvre se sont achevées en 2019, suivies de la constitution du dossier de consultation des entreprises (DCE).

Cette dernière a été engagée au premier trimestre 2019 pour désigner les prestataires qui seront en charge de mener des travaux qui s'échelonneront entre 2020 et 2021.

##### ***b) Verse de l'Atelier : mise en place d'une unité provisoire de traitement des eaux de l'Entrebus - Salsigne (11)***

Lors des phases d'exploitation de la mine d'or de Salsigne au xx<sup>ème</sup> siècle, le petit ruisseau de l'Entrebus a fait l'objet d'un recouvrement et d'un busage partiel afin de mettre en place un carreau de mine constitué de stériles de creusement et de minerai pauvre. Cette aire de dépôt, appelée verse de l'Atelier (car elle accueillait les ateliers de mécanique de la compagnie minière), est à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux de l'Entrebus, qui en ressortent acides et chargés en métaux.

Le Comité Technique de l'ancien site minier a demandé au BRGM/DPSM de tenter de remédier à cet impact environnementale.

Dans un premier temps, en parallèle à la conduite d'études et d'investigations sur le site permettant de définir des solutions globales et pérennes de remédiation, le BRGM/DPSM a proposé au Comité Technique d'examiner une solution provisoire de traitement actif des eaux contaminées du ruisseau dans le but de limiter l'impact de ce dernier sur la qualité des eaux du Gourg-Peyris, cours d'eau dans lequel se jette l'Entrebus.

Un bureau d'études a été mandaté fin 2019 pour dimensionner cette petite unité mobile de traitement qui devrait être installée courant 2021.

## 4.4 AUTRES BASSINS MINIERS DE L'EX-RÉGION LANGUEDOC-ROUSSILLON

La localisation des travaux de mise en sécurité est précisée en Annexe 6.

Les perspectives attendues pour l'année 2020, sont indiquées au Chapitre 6.

### 4.4.1 District polymétallique du Canigou (66)

#### a) Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

Aucune opération financée sur convention travaux n'a été menée en 2019 dans le district polymétallique du Canigou.

#### b) Surveillance

##### ▪ Escaro (66)

Le transfert effectif à l'État des installations sous surveillance de l'ancien site minier d'Escaro a eu lieu le 21 juin 2018. Cela concerne la verse de San-Culgat (cf. Illustration 67) affectée par des mouvements de terrain menaçant d'obstruer un petit cours d'eau temporaire.



Illustration 67 : Verse de San-Culgat (à gauche le village d'Escaro, à droite Souanyas) - Escaro (66) – Image Google Earth.

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers relevant de l'article L.63-11 du Code minier, mentionne désormais, dans le bassin polymétallique du Canigou pour l'année 2019, la surveillance de (cf. Tableau 14) :

- 6 ouvrages affectés au dépôt minier ;
- 2 piézomètres.

Par rapport à l'arrêté ministériel de 2018, la liste de 2019 détaille les moyens de surveillance, là où seule la verse était mentionnée l'année précédente.

Après le transfert des installations, s'en est suivi le démarrage des missions de surveillance pour le BRGM/DPSM concernant essentiellement l'exploitation et la gestion de piézomètres, d'une station pluviométrique, d'un fossé, d'un débitmètre et d'un dispositif de mesure de déplacements des terrains.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Dépôt	Escaro	Sounyas	San Cugat
				Pluviomètre / débitmètre
				Fossé
				Seuils pied
				Buse pied
	Avancée pied			
	Piézomètre	Escaro	Escaro	PZA
			PZB	

*Tableau 14 : Ouvrages surveillés dans le bassin polymétallique du Canigou au titre de l'article L.163-11 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.*

En 2019, les contrôles effectués en mai et en novembre (l'inspection de novembre a été déclenchée suite à des intempéries marquées en octobre – excédent de pluies de + 142 mm), en plus du suivi instrumental en temps réel, n'ont pas montré d'évolution préjudiciable quant à une éventuelle réactivation du glissement en masse de la verse malgré une hausse rapide du niveau de la nappe. Néanmoins, le fossé hydraulique au niveau de la plateforme + 960 présentait toujours localement une mise à nue de la membrane d'étanchéité (cf. Illustration 69). Il s'avère que les petits travaux de protection de la membrane prévus en novembre 2019 n'ont pas pu être effectués en raison de la neige précoce sur le site.

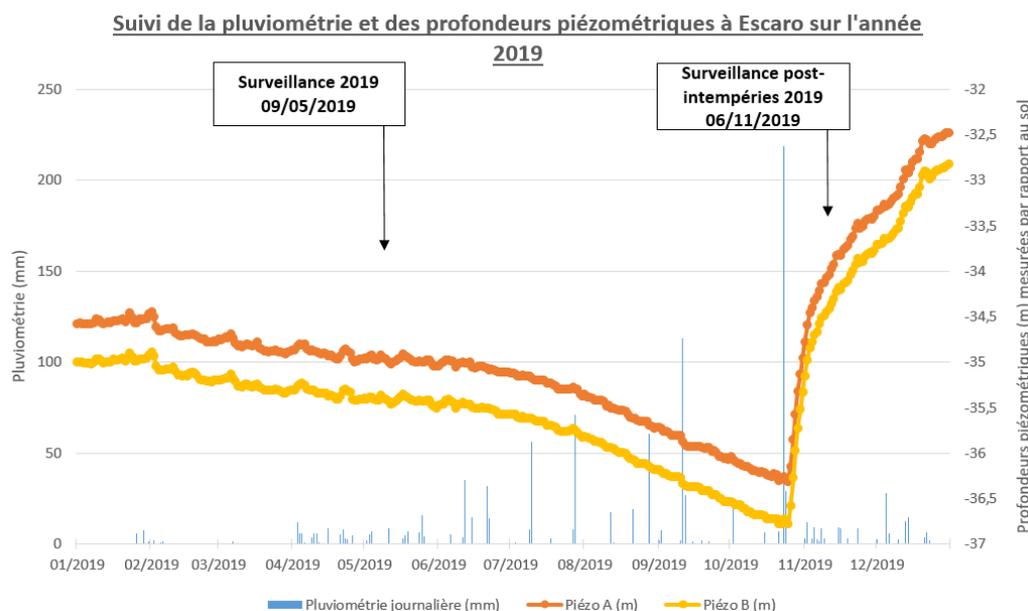


Illustration 68 : Verse de San-Culgat - Mesure du niveau de la nappe par les piézomètres de contrôle - Escaro (66).



Illustration 69 : Fossé avec membrane d'étanchéité localement à nu, en tête de la verse de San-Culgat - Escaro (66).

#### 4.4.2 District polymétallique de l'Hérault (34)

##### a) Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

- Taussac et Pradal (34) : comblement de cavités et mise en place d'une instrumentation

Suite à une saisine de 2015, la DREAL a demandé au BRGM/DPSM de mettre en sécurité deux anciennes mines de plomb argentifère menaçant des habitations (cf. Illustration 70), respectivement sur les communes de Taussac-la-Bilière et du Pradal (34).



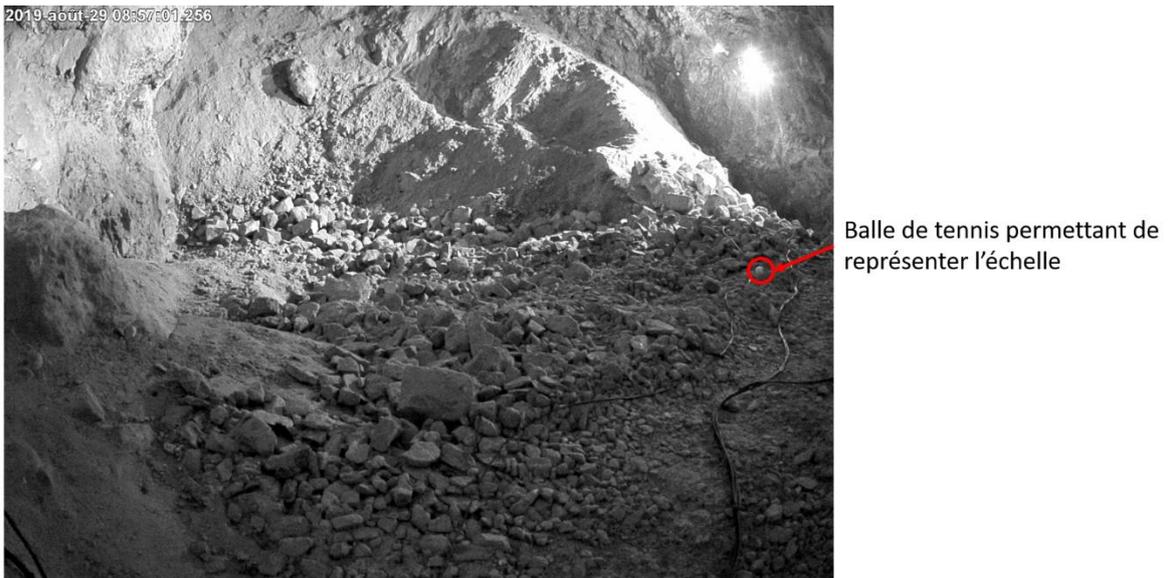
*Illustration 70 : Développement des cavités superficielles sous les habitations - Le Pradal (34) – Fond orthophoto Géoportail.*

Le programme suivant a été retenu :

- Le Pradal : en raison de la présence de multiples habitations au-dessus des vides miniers, la mise en sécurité de ce site a été jugée prioritaire. Elle se décline de la façon suivante :
  - sécurisation des accès à la mine pour permettre des actions ultérieures de surveillance sans mise en danger du personnel en charge de cette mission,
  - mise en place d'un dispositif de télésurveillance dans la salle la plus vaste présentant des risques, mais relativement profonde,
  - comblement d'une salle moins volumineuse, mais située à faible profondeur sous des maisons ;
- Taussac-la-Billière :
  - la mise en sécurité de cette mine a été jugée moins prioritaire. Néanmoins, l'accès doit être sécurisé et la mise en place d'une télésurveillance d'une chambre souterraine a été programmée.

Dans un premier temps, en 2018, l'accès aux deux mines a été sécurisé. Puis le comblement au Pradal de la salle la moins profonde a été pratiqué à l'aide de 600 m<sup>3</sup> de billes d'argile.

Parallèlement, la mise en place d'un dispositif de télésurveillance des éventuelles instabilités affectant les chambres minières menaçantes du Pradal et de Taussac-la-Billière a été engagé dès 2018. La technique retenue est basée sur un repérage automatique par caméras de tout mouvement dans les cavités (cf. Illustration 71). Ces travaux se sont achevés fin 2019, le temps de trouver des solutions pour alimenter les sites en électricité et de mettre en place les réseaux de surface nécessaires à la télétransmission des données de surveillance.



*Illustration 71 : Exemple de cliché de surveillance - Le Pradal (34).*

▪ *Graissessac et Villecelle (34) : mise en sécurité d'entrées de galeries*

Par saisine du 31 mars 2017, la DREAL Occitanie a demandé au BRGM/DPSM d'établir un programme de sécurisation de 19 entrées de galeries réparties sur 7 communes dans l'emprise des anciennes concessions du bassin houiller de Graissessac et du district polymétallique de Villecelle (cf. Illustration 72).

Après réalisation de plusieurs repérages sur site, il s'avère que seules 11 entrées de galeries sont concernées, dont 3 ont un caractère prioritaire en matière de mise en sécurité.

Fin 2019, la DREAL Occitanie n'avait pas achevé d'examiner le statut administratif de ces nouveaux ouvrages débouchant au jour (ODJ), en vue de statuer quant à la légitimité pour l'État de prendre en charge leur sécurisation. À l'issue de la décision qui sera prise, il est programmé de lancer, si possible dès 2020, une étude faune flore sur les entrées de galeries qui feront l'objet d'un traitement. L'engagement des travaux de sécurisation n'est pas prévu avant 2022, le temps d'achever l'étude faune flore et de conventionner ceux-ci.



*Illustration 72 : Entrée de galeries MCO - Secteur de Graissessac (34).*

- *Ganges (34) : mise en sécurité d'entrées de galeries*

Par saisine du 28 août 2019, la DREAL Occitanie a demandé au BRGM/DPSM d'évaluer le coût de la mise en sécurité de 3 entrées de galeries menaçantes dans le district polymétallique de Ganges (cf. Illustration 73).

Suite à un premier repérage réalisé début 2020, une première note de programmation sera établie avant de lancer une étude faune-flore courant de l'année.



*Illustration 73 : Exemple d'entrée de galerie à sécuriser - Secteur de Ganges (34).*

## **b) Surveillance**

- *Taussac et Pradal (34)*

Sans attendre d'avoir lancé les travaux évoqués dans le chapitre qui précède, une surveillance des deux sites a été entamée dès 2016.

En 2019, la visite effectuée a permis de vérifier que la situation n'avait pas évolué de façon préjudiciable depuis le dernier contrôle effectué en 2018.

Parallèlement, les dispositifs de télésurveillance vidéos des cavités menaçantes (cf. chapitre précédent) ont été mis en place (cf. Illustration 74) et ont fait l'objet de réglages afin d'éliminer les mouvements parasites (déplacements d'air, poussières, chutes de très petits éléments rocheux, passages éventuels de chauve-souris) qui peuvent conduire au déclenchement de fausses alertes.

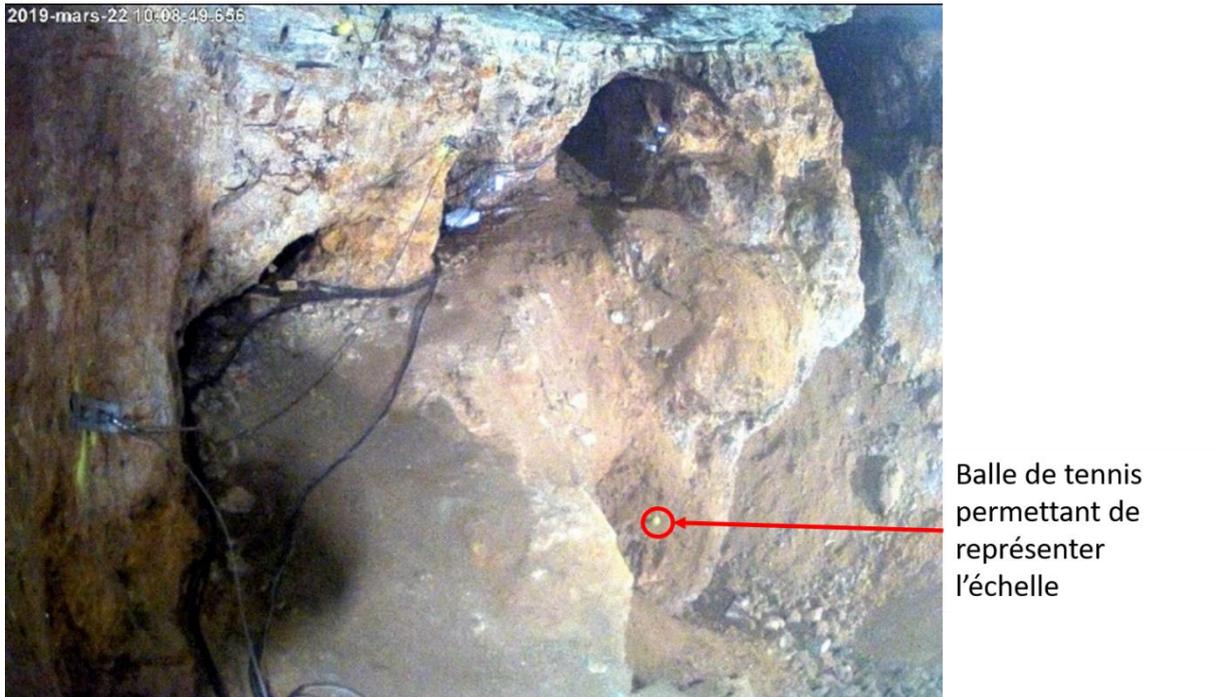


Illustration 74 : Dispositif de surveillance – Le Pradal (34).

À partir de 2020, les sites du Pradal et de Taussac feront l'objet de mesures de surveillance continues (automatismes vidéo) et périodiques (contrôles sur sites par opérateurs).

## 4.5 BASSIN HOULLER DE L'AVEYRON (12)

### 4.5.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)

#### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 fixe la liste des dix-sept IHS gérées par le BRGM relevant de l'article L.163-11 du Code minier dans le bassin houiller de l'Aveyron (cf. Tableau 13).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Émergences minières	Combes	Aubin	Écoulement Destresse
				Émergence Combes Feuillantines
				Émergence de la Bouyssonie 2
		Cransac	Cransac	Émergence Augustin
				Émergence du Fraysse
		Decazeville Firmi	Aubin	Émergence du Moulin
			Decazeville	Émergence de Fontvernhes
		Lavernhe	Aubin	Émergence du Gua
				Émergence du Crol Bas / Fournol
			Cransac	Émergence de Campagnac
				Émergence du Mas de Mouly
	Forages de rabattement	Decazeville Firmi	Decazeville	Vialarels 2/170
	Piézomètres	Bouquiès	Decazeville	Crucifix
		Cransac	Cransac	Cantaranne 1
				Treille haute 1
	Puits 1 ancien			Puits 1 ancien
				Lac de Lassalle

*Tableau 15 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre de l'article L.163-11 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.*

Pour l'année 2019, la surveillance porte sur :

- onze émergences minières ;
- une station de pompage ;
- un forage de rabattement ;
- quatre piézomètres.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 est précisée en Annexe 2.

Par rapport à l'arrêté de 2018 portant sur la liste d'ouvrages à surveiller dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre de l'article L.163-11 du Code minier, celui de 2019 ne présente aucune modification.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres qui suivent. Les perspectives pour l'année 2020 sont exposées au Chapitre 6.

## b) Pluviométrie

Les conditions pluviométriques relatives au bassin houiller de l'Aveyron pour l'année 2019 (cf. Illustration 75) sont décrites à partir des données de la station pluviométrique Météo-France de Villefranche-de-Rouergue (12).

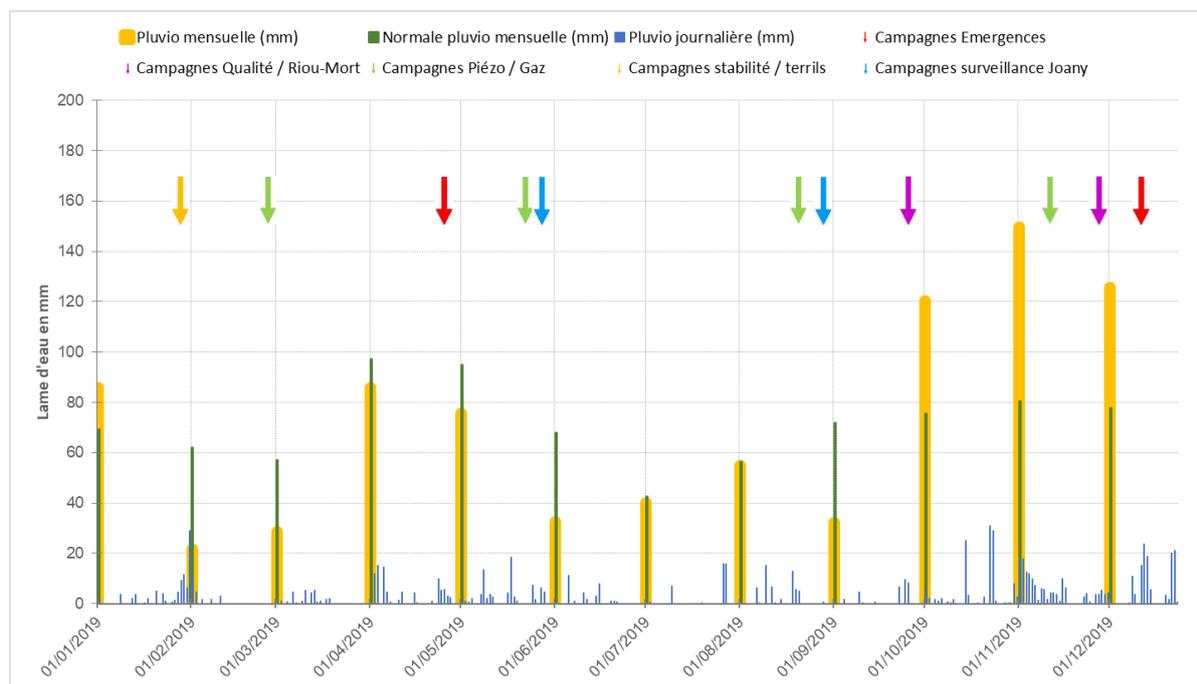


Illustration 75 : Pluviométrie journalière, pluviométrie mensuelle et normales pluviométriques mensuelles à la station de Villefranche-de-Rouergue du 1<sup>er</sup> janvier 2019 au 31 décembre 2019 (source : Météo-France). Répartition des campagnes de surveillance 2019.

L'année 2019 présente une pluviométrie cumulée quasi équivalente à la normale (853,9 mm par rapport à une valeur normale de 852,1 mm), mais avec une répartition inégale. Le premier semestre a présenté un déficit pluviométrique marqué (cumul pluviométrique de 331 mm, soit 74 % de la normale (448 mm)), suivi par un second semestre excédentaire (cumul pluviométrique de 523 mm, soit 129 % de la normale (404 mm)).

Dans le détail, quatre mois sont largement excédentaires : janvier, octobre, novembre et décembre avec des valeurs allant de 24 à 86 % de plus que la normale mensuelle. Et huit mois particulièrement déficitaires : février, mars, avril, mai, juin, juillet, août et septembre, avec pour février un déficit de près de 65 % par rapport à la valeur normale.

Globalement, les périodes précédant les différentes campagnes de surveillance peuvent être considérées comme plutôt humides hormis celles concernant les campagnes des deuxième et troisième trimestres pour les « gaz », du second semestre relative à la « qualité des eaux du Riou-Mort », et celle des premier et second semestres pour la « stabilité du dépôt de Joany » (cf. Illustration 75).

### **c) Émergences minières**

Dans le bassin houiller de l'Aveyron, suite à l'arrêt de l'exploitation minière, les anciens travaux miniers se sont ennoyés progressivement jusqu'à atteindre pour certains un état de stabilité hydraulique traduisant un équilibre entre les apports et les sorties d'eaux de ces réservoirs miniers. Cet état d'équilibre peut être obtenu naturellement (cas d'une émergence minière drainant un réservoir minier) ou artificiellement (cas d'une station de pompage maintenant le niveau d'eau du réservoir à une cote donnée). Il peut également ne pas être atteint si l'ennoyage du réservoir minier est toujours en cours.

Ces états hydrauliques peuvent induire des phénomènes tels que des débordements du réservoir minier, soit en fin d'ennoyage, soit résultant d'un colmatage d'une émergence minière lié à un dysfonctionnement du drainage du réservoir. Ils peuvent engendrer une inondation brutale de points bas ou de sous-sols, ou l'apparition de zones détrempées voire la modification du régime hydraulique des émergences minières.

Dans ce contexte, à partir d'un programme de suivi adapté, les onze émergences minières reportées dans le Tableau 15 constituent les moyens de surveillance des différents aquifères miniers du bassin houiller de l'Aveyron.

Leur fonctionnement est contrôlé annuellement ou semestriellement à partir d'une inspection visuelle complétée de mesures *in situ* de débit et de qualité (pH, conductivité, température). En cas de dysfonctionnement ou de dégradation, des interventions de restauration sont mises en œuvre. En 2019, conformément au programme de surveillance, une première visite de l'ensemble des émergences minières a eu lieu les 24 et 25 avril, et une seconde le 11 décembre a concerné uniquement celle de Fontvernhes.

Il a été constaté que dans la majorité des cas, le drainage des dix réservoirs miniers du bassin houiller de l'Aveyron (Fontvernhes, Moulin, Destresse, la Bouyssonie, Montet-Buenhe-Thomas-Broussal ou MBTB, Crol-Bas, Mas de Mouly, Campagnac, Fraysse, Cransac-Augustin) par les émergences minières était globalement bien assuré, à l'exception de celui de Fontvernhes où la galerie de l'émergence minière est partiellement colmatée, provoquant, depuis 2011, des écoulements diffus dans les terrains privés voisins.

*Concernant cette dernière résurgence les différentes opérations menées depuis 2015 (hydrocurages etc...) n'ont pas permis de retrouver une complète efficacité des drains comme le montre la persistance des écoulements diffus. En 2020, il est prévu de réaliser un forage atteignant les anciens travaux miniers destiné à vérifier, par un suivi piézométrique, l'efficacité du drainage du réservoir par les drains existant. En cas d'insuffisance permanente du drainage, il pourra être envisagé l'installation d'une galerie drainante. Si cette insuffisance n'est que temporaire en regard du cycle hydrogéologique annuel, la solution de l'installation d'un pompage dans le forage sera étudiée.*

En 2019, des travaux de maintenance ont été réalisés :

- hydrocurages préventifs des émergences minières de la Destresse, Bouyssonie 2, Combes-Feuillantines, Gua et Crol-Bas ;
- inspections télévisuelles (ITV) des émergences minières de la Destresse, Bouyssonie 2, Combes-Feuillantines, Gua et Augustin ;
- modification du regard de contrôle de l'émergence minière de Crol-Bas ;
- création d'un nouveau regard de contrôle pour l'émergence minière du Gua.

En 2020, les opérations de maintenance suivantes sont à prévoir :

- hydrocurages préventifs et ITV des émergences minières Destresse, Bouyssonie 2, Moulin, Fraysse, Mas de Mouly ;
- restauration du réseau de drains de l'émergence minière de Fontvernhes ;
- restauration des réseaux d'évacuation des écoulements des émergences minières de Destresse et Bouyssonie 2, Mas de Mouly et Gua ;
- recherche d'une solution de décolmatage du drain amont de l'émergence minière Augustin.

Les prochaines observations concernant l'émergence minière du Gua seront réalisées au niveau du regard R0 créé en 2019.

#### ***d) Forage de rabattement***

Conformément à l'arrêté préfectoral n° 2004-310-6 du 5 novembre 2004, la sécurité du quartier Vialarels à Decazeville (12) vis-à-vis des phénomènes de remontée de la nappe minière est assurée depuis 2007 par le forage de rabattement Vialarels 2/170. Situé à un kilomètre environ au nord-est du lac Lassalle, il est équipé d'un dispositif de pompage permettant de maintenir le niveau d'eau dans les anciens travaux à une cote inférieure à + 210 m NGF. Les eaux pompées sont rejetées dans le réseau pluvial communal.

La pompe du forage s'enclenche lorsque le niveau piézométrique atteint la cote susdite et s'arrête lorsque la nappe redescend à la cote + 209 m NGF. En général, cette exhaure ne fonctionne qu'en période de fortes précipitations. L'ouvrage fait l'objet d'une visite hebdomadaire au cours de laquelle le bon fonctionnement de la pompe est vérifié. En effet, l'installation étant peu sollicitée, il est important de la déclencher manuellement toutes les semaines.

L'ouvrage se situe sur une aire de stationnement. Le dispositif de pompage proprement dit comprend une armoire électrique de commande adossée à un bâtiment (cf. Illustration 76), une pompe immergée installée dans le forage (cf. Illustration 76) à la cote + 185 m NGF et pouvant débiter 24 m<sup>3</sup>/h ainsi que deux sondes de niveau (à contact Tout Ou Rien).



*Illustration 76 : Forage de rabattement Vialarels 2/170 à Decazeville (12) – Armoire de commande du forage adossée à un bâtiment (à gauche) et tête de forage (à droite).*

Durant l'année 2019, aucun dysfonctionnement n'a été signalé sur l'installation, le niveau n'ayant jamais atteint la cote + 209 m NGF (cf. Illustration 77).

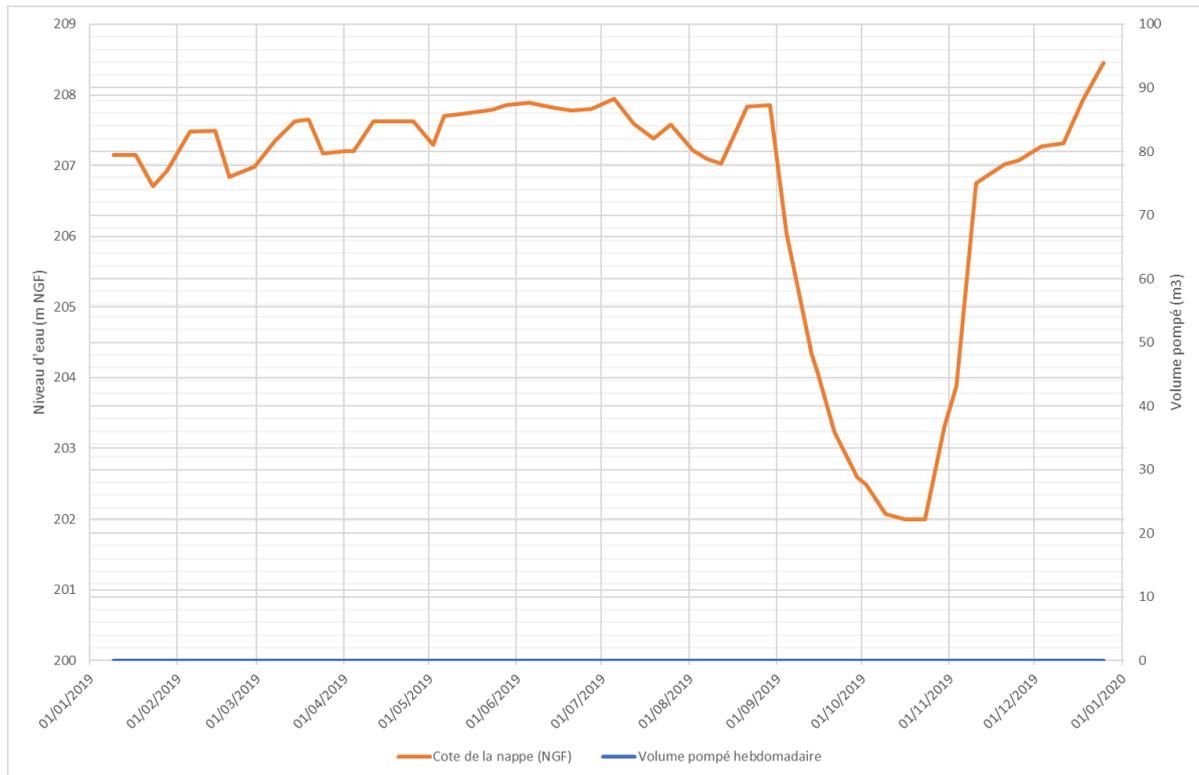


Illustration 77 : Forage de rabattement Vialarels 2/170 à Decazeville (12) - Évolution hebdomadaire du niveau d'eau et des volumes pompés en 2019.

En août 2019, afin d'améliorer la surveillance de l'IHS, un système de télésurveillance du niveau d'eau de la nappe minière au droit du forage Vialarels 2/170 et de l'état de fonctionnement de la pompe installée dans ce forage a été installé. Cette même année, l'armoire de commande et d'alimentation de la pompe a été déplacée du fait du projet de la commune de Decazeville de démolir le bâtiment sur lequel elle était adossée.

### e) Piézomètres

Quatre ouvrages permettent soit de suivre semestriellement le niveau de la nappe minière dans le réservoir minier Bourran-Lassalle (forage Crucifix à Decazeville), soit de surveiller l'engorgement des réservoirs miniers du Banel (piézomètres Treille-Haute 1 et puits de mine P1 Ancien à Cransac) et de Cransac – Augustin (sondage de décompression Cantaranne 1 à Cransac).

#### ▪ Forage Crucifix à Decazeville

Conformément à l'arrêté préfectoral n° 2004-310-6 du 5 novembre 2004, la sécurité du quartier Saint-Michel-Buscalie à Decazeville (12) vis-à-vis du risque de remontée de la nappe minière est assurée depuis 2007 par le forage Crucifix. Celui-ci est équipé d'un déversoir limitant à la cote + 213 m NGF, la montée du niveau d'eau dans le compartiment des anciens travaux Saint-Michel et Buscalie du réservoir minier Bourran-Lassalle.

Le trop-plein est évacué vers le Riou-Mort. L'état de l'ouvrage et de sa surverse ainsi que leur fonctionnement sont contrôlés semestriellement. Le forage est également utilisé pour surveiller l'évolution du niveau d'eau du réservoir minier Bourran-Lassalle.

Aucun désordre n'a été observé sur cet ouvrage en 2019 lors des visites semestrielles. Le regard d'accès et le tube de mesure sont en bon état, le trop-plein fonctionne correctement (cf. Illustration 78).

Un débordement au niveau de la surverse a été observé le 21 mai 2019, mais pas le 10 décembre lors de la deuxième visite de surveillance.



*Illustration 78 : Forage Crucifix à Decazeville - Surverse du forage vers le Riou-Mort avec écoulement en mai 2019 (à gauche) et prise de la mesure piézométrique avec vue de l'intérieur du forage en mai 2019 (à droite).*

Hormis le curage manuel préventif de la surverse, réalisé à chaque visite, aucune intervention de maintenance n'a été nécessaire en 2019.

Le contrôle du niveau d'eau du réservoir minier est assuré. Il se maintient entre les cotes + 211 m NGF et + 213 m NGF depuis 2008.

Comme pour le forage de Vialarels 2/170 (cf. § 4.5.1.d), l'automatisation et la télétransmission des données de la surveillance du niveau d'eau du forage Crucifix ont été mises en place en août 2019. Ces données relevées à haute fréquence permettront d'améliorer la connaissance du fonctionnement du réservoir minier Bourran-Lassalle.

▪ Piézomètres Treille Haute 1, puits de mine P1 Ancien et Cantaranne 1 à Cransac

En 2019, les piézomètres de référence pour le suivi de l'évolution du niveau d'eau de leur réservoir minier ont été les suivants :

- Banel (ennoyage en cours) : le sondage de décompression Treille-Haute 1 et le puits de mine P1 Ancien (cf. Illustration 79) ;
- Cransac – Augustin : le sondage de décompression Cantaranne 1.

En septembre 2019, le puits de mine P1 Ancien et le sondage Cantaranne 1 ont été équipés d'une station piézométrique télétransmise permettant un suivi journalier du niveau d'eau du réservoir minier.



Illustration 79 : Sondage de décompression Treille-Haute 1 et Puits de mine P1 Ancien à Cransac – Mesure piézométrique du réservoir minier du Banel dans les ouvrages Treille Haute 1 (à gauche, prise de vue février 2019) et puits P1 Ancien (à droite, prise de vue décembre 2019).

Les campagnes piézométriques ont été réalisées les 26-27 février, 21-22 mai, 20-21 août et 9-11 décembre.

Pour mémoire, tous ces ouvrages font aussi l'objet d'une surveillance en tant qu'« exutoires de gaz de mine » relevant des articles L.174-1 et 2 du Code minier (cf. §4.5.2). De même, des relevés réguliers du niveau d'eau sont effectués dans la plupart des « exutoires de gaz de mine ».

L'évolution du niveau d'eau du réservoir minier du Banel, entre 2013 et 2019, est reportée sur l'illustration 80. À titre indicatif, la piézométrie obtenue dans les sondages de décompression Puits 1 Nouveau et La Buenhe, mesurant le niveau d'eau dans le réservoir minier du Banel, est également reportée sur cette illustration.

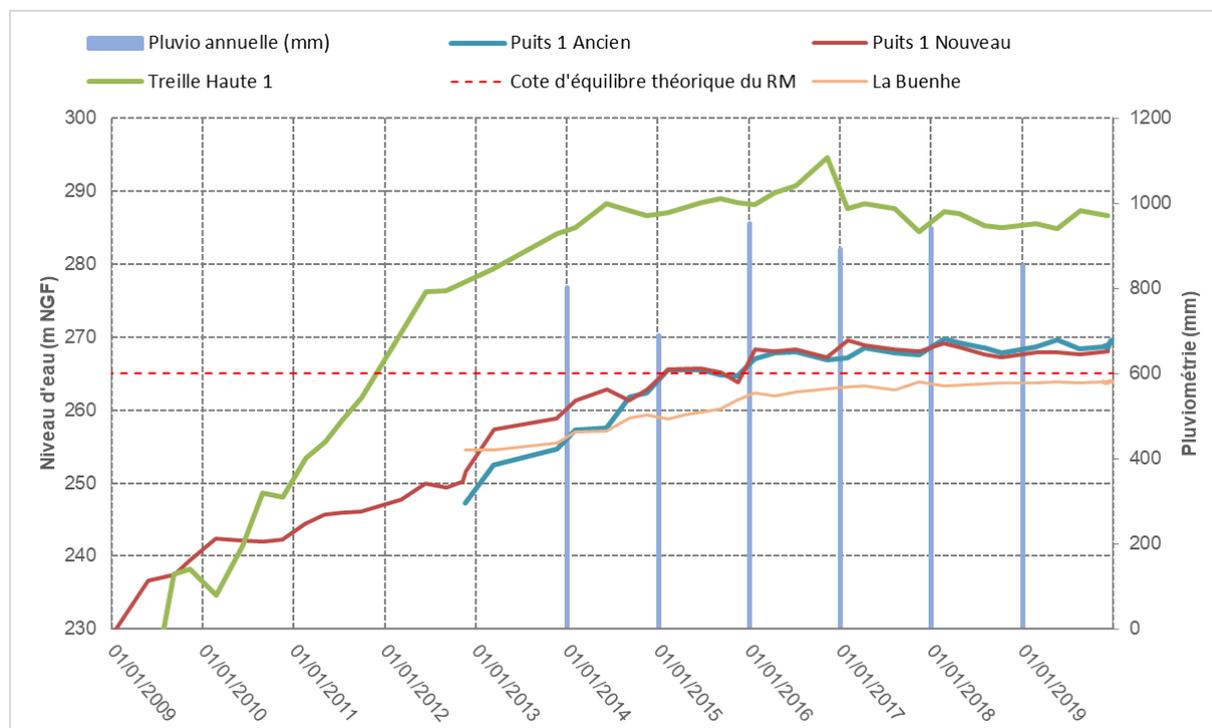


Illustration 80 : Évolution de la piézométrie du réservoir minier du Banel - Période 2012-2019.

Depuis le début de la surveillance, en 2008, les niveaux d'eau dans le réservoir minier du Banel augmentent progressivement. En 2019, les niveaux moyens annuels sur Puits 1 Ancien et La Buenhe continuent d'augmenter (+ 19 cm par rapport à celui de 2018 pour Puits 1 Ancien, et + 38 cm pour La Buenhe). À l'opposé, les niveaux annuels moyens sur Treille-Haute 1 et Puits 1 Nouveau montrent une légère baisse (– 4 cm pour le piézomètre Treille-Haute 1 et – 27 cm pour Puits 1 Nouveau). Cependant, au regard de la pluviométrie annuelle peu abondante, ce comportement n'atteste pas d'une stabilisation du réservoir minier. La surveillance doit être poursuivie pour vérifier si la stabilisation apparente du niveau d'eau du réservoir minier se confirme en contexte de pluviométrie excédentaire.

Depuis 2017, le réservoir minier pourrait avoir atteint son état d'équilibre hydraulique dans certains secteurs. Les vitesses moyennes d'envoyage au cours de l'année 2019 sont toutes de l'ordre du cm/mois (3 cm/mois pour La Buehne ; 1 cm/mois pour Treille-Haute 1). Elles peuvent toutefois aussi avoir été influencées par les conditions hydriques très déficitaires du début de l'année 2019.

Par ailleurs, telle que réalisée actuellement, la surveillance du réservoir minier ne permet pas de qualifier son fonctionnement hydrogéologique et d'anticiper son comportement à long terme, quelles que soient les conditions météorologiques : la surveillance se concentre dans le secteur de Cransac alors que le réservoir minier s'étend au-delà, et elle ne rend pas compte des interactions du réservoir minier avec d'autres compartiments hydrauliques susceptibles de l'influencer : aquifères superficiels, autres réservoirs miniers à émergences minières, rivières. Des investigations complémentaires, basées sur l'acquisition de données quantitatives et qualitatives relatives aux différents compartiments hydrauliques susceptibles d'interagir et d'être source de désordres en surface seraient nécessaires.

Une note dédiée au fonctionnement du RM, aux enjeux associés et détaillant un programme d'investigations visant à anticiper d'éventuels désordres liés à la fin de son envoyage sera adressée à la DREAL en 2020.

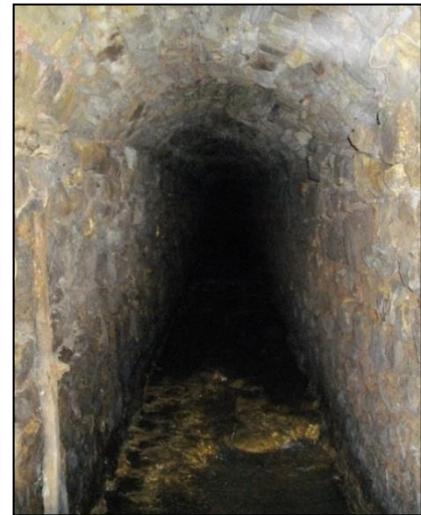
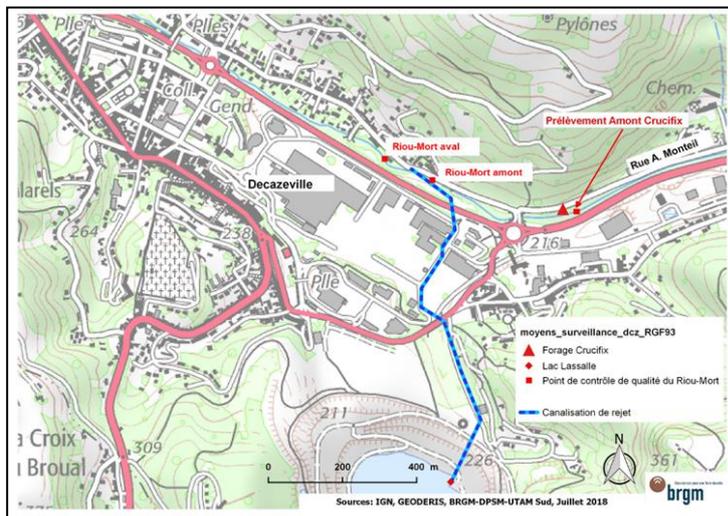
#### ***f) Station de pompage***

Située à Decazeville (12), la station de pompage du lac Lassalle permet de maintenir le niveau du lac éponyme et du réservoir minier Bourran-Lassalle, autour de la cote + 195 m NGF depuis octobre 2007, conformément à l'arrêté préfectoral n° 2004-310-6 du 5 novembre 2004. Le lac Lassalle est un plan d'eau artificiel résultant du remplissage de la dépression anthropique correspondant à la découverte Bourran-Lassalle, suite à l'arrêt de l'exploitation du charbon (cf. Illustration 81).



*Illustration 81 : Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) - Vue de la station de pompage avec lac en arrière plan.*

La station de pompage permet le refoulement des eaux pompées dans le lac jusqu'à la cote + 225 m NGF (au niveau du plateau du puits Central) avant de les laisser se déverser gravitairement vers le Riou-Mort. Entre le puits central et le point de rejet dans le Riou-Mort (environ 650 m à l'aval), les eaux empruntent l'ancienne canalisation de refoulement des eaux d'exhaure du puits Central et de procédés des industries de la mine, qui est également utilisée comme réseau pluvial communal.



*Illustration 82 : Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) - Tracé du réseau du lac Lassalle au ruisseau Riou-Mort (à gauche) et vue de la partie aval de l'émissaire pluvial (à droite).*

L'émissaire des eaux pluviales de la commune de Decazeville est constitué d'une galerie maçonnerie réalisée du temps de l'exploitation de la mine. Le BRGM/DPSM a sous sa responsabilité la gestion et l'entretien du réseau allant de la station de pompage située sur les berges du lac Lassalle jusqu'au point de rejet des eaux pompées dans l'émissaire, c'est-à-dire jusqu'au premier regard sur la canalisation se trouvant à proximité de l'ancien chevalement de mine (cf. Illustration 82). À partir du point de rejet dans l'émissaire d'eau pluviale, l'entretien du réseau est de la compétence de Decazeville Communauté et de la mairie de Decazeville.

Afin de s'assurer du bon écoulement des eaux pompées dans le lac Lassalle et du bon état des galeries, une visite a été organisée le 20 juin 2018 avec les services techniques de Decazeville-Communauté.

Il s'avère que l'émissaire des eaux pluviales est suivi partiellement sur sa partie aval où il ne présente actuellement aucun désordre. Sa partie amont quant à elle, est totalement effondrée et obstruée par des blocs de pierre, des gravats sans que cela n'empêche pour l'heure le transfert des eaux du lac Lassalle vers le Riou-Mort (environ 150 m<sup>3</sup>/h). Des travaux de réfections de l'émissaire ne sont pas à l'ordre du jour par les services compétents (commune de Decazeville et Decazeville-Communauté), toutefois si une servitude de passage devait être établie ou si la situation venait à se dégrader des travaux de réfection de ce tronçon seraient à prévoir.

La station de pompage, implantée dans un enclos en bordure du lac, comprend un local technique (commande des pompes) et un ouvrage de collecte des eaux muni d'un groupe de pompage comportant deux pompes en service et une pompe de secours (cf. Illustration 83). L'entretien et la maintenance de la station de pompage font l'objet d'un contrat de sous-traitance confié en 2019 à la société Véolia.



*Illustration 83 : Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville (12) – Enclos avec local technique (à gauche) et ouvrage de collecte des eaux avec groupe de pompage (à droite).*

En 2019, différentes interventions de maintenance de la station de pompage ont été réalisées :

- nettoyage du bassin d'alimentation des pompes au jet d'eau chaude haute pression et curage ;
- nettoyage des deux pompes ;
- nettoyage et curage de la partie de l'ouvrage avec les deux canalisations inox ;
- curage de la canalisation de refoulement.

Depuis 2016, un système de télésurveillance permet de collecter les informations relatives au fonctionnement du pompage (débit de pompage, niveau d'eau du lac, retour de marche des pompes) et de les transmettre quotidiennement sur le poste de télésurveillance du DPSM à Gardanne.

En 2019, la cote réglementaire de sécurité de + 195 m NGF a été respectée tout au long de l'année, la cote du plan d'eau du lac a oscillé entre + 194,41 m NGF et +194,66 m NGF. Pour 2019, le volume total d'eau prélevée dans le lac Lassalle et refoulée dans le Riou-Mort a atteint 521 181 m<sup>3</sup>, correspondant à un volume plutôt bas au regard de l'historique des volumes prélevés depuis 2009 (cf. Tableau 16). Ceci s'explique du fait de la pluviométrie déficitaire du premier semestre (cf. Illustration 84).

Année	Volume prélevé annuel (m <sup>3</sup> )	Pluviométrie annuelle (mm)	Débit moyen annuel (m <sup>3</sup> /h)
2009	801 589	777	92
2010	587 983	752	67
2011	415 201	692	47
2012	522 056	729	60
2013	701 334	1 117	80
2014	757 773	804	87
2015	555 374	691	63
2016	751 461	953	86
2017	561 293	800	64
2018	782 348	943	89
2019	521 181	854	59

*Tableau 16 : Station de pompage du lac Lassalle - Bilan interannuel des volumes prélevés et des débits de pompage moyens au regard de la pluviométrie annuelle.*

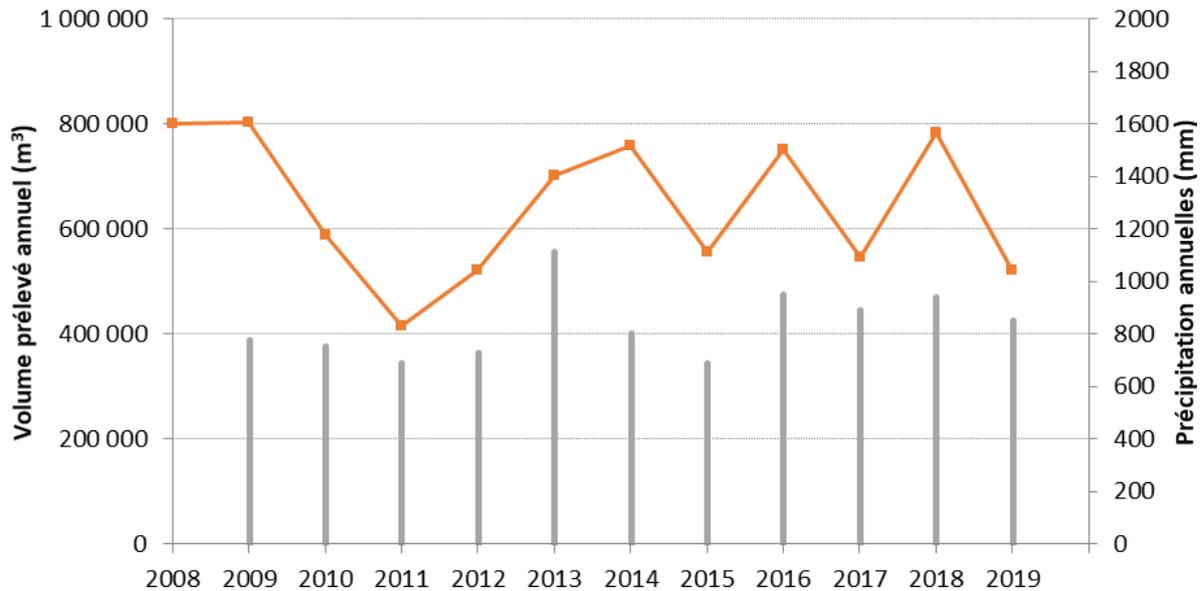


Illustration 84 : Prélèvements annuels dans le lac Lassalle au regard de la pluviométrie annuelle (période 2008-2019).

Le lac Lassalle, formé dans l'ancienne découverte de Decazeville après l'arrêt de l'exploitation, est alimenté par des eaux d'infiltration transitant dans les anciens travaux miniers qu'il draine et par les eaux de ruissellement sur les flancs réhabilités de la découverte. Les eaux pompées dans le lac et rejetées dans le ruisseau Riou-Mort présentent un fort marquage minier (minéralisation très élevée) qui a conduit à la mise en place d'une surveillance de leur impact sur le milieu récepteur.

Les campagnes de surveillance de la qualité des eaux ont été réalisées le 26 septembre (fin période estivale) et le 27 novembre 2019 (période hivernale). Dans ce cadre, les eaux prélevées à la surface du lac, où elles sont moins minéralisées qu'en profondeur mais représentatives de celles rejetées dans le Riou-Mort, sont analysées. Outre la température des eaux, les paramètres physico-chimiques suivis sont ceux pouvant générer le plus d'impacts (pH, conductivité, teneurs en fer (total et dissous), en manganèse (total et dissous) et en sulfates).

En 2019, les caractéristiques physico-chimiques des eaux de surface du lac sont restées relativement stables et cohérentes par rapport aux années précédentes :

- la température présente une variabilité saisonnière. Voisine de 21 °C en fin d'été, elle se situe vers 11 °C en début d'hiver (cf. Illustration 85) ;
- la conductivité reste très élevée en 2019 (5 308  $\mu\text{S/cm}$  et 5 500  $\mu\text{S/cm}$  pour une valeur moyenne sur la période 2010-2018 de 5 803  $\mu\text{S/cm}$ , et une gamme de variation de 4 910  $\mu\text{S/cm}$  à 6 580  $\mu\text{S/cm}$ ) ;
- le pH présente une légère augmentation au regard des valeurs mesurées en 2018 qui étaient proches de la neutralité mais avec une légère tendance basique (8,2 et 7,9 en 2019, pour un pH moyen interannuel (2010-2018) de 7,5). Les eaux du lac Lassalle tendent à être basiques : sur les 32 mesures de pH depuis 2010, seules 5 montrent une valeur inférieure à 7 (cf. Illustration 85) ;

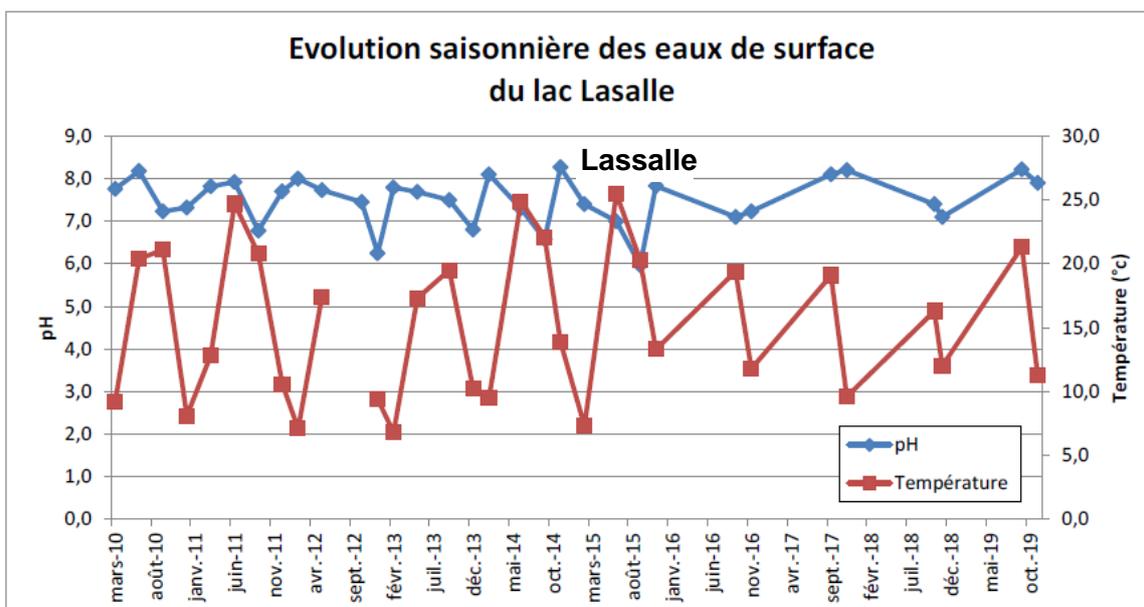


Illustration 85 : Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville - Variation du pH et de la température des eaux du lac Lassalle sur la période 2010 - 2019.

- le faciès de l'eau est sulfaté et magnésien avec des teneurs élevées en sulfates (de 4 400 mg/L et 4 010 mg/L pour les deux mesures de 2019 qui sont légèrement supérieures à celles de 2018). Hormis celles de l'année 2014 et du premier semestre 2015, les valeurs sont globalement stables et comprises entre 4 000 et 4 600 mg/L (cf. Illustration 86) ;

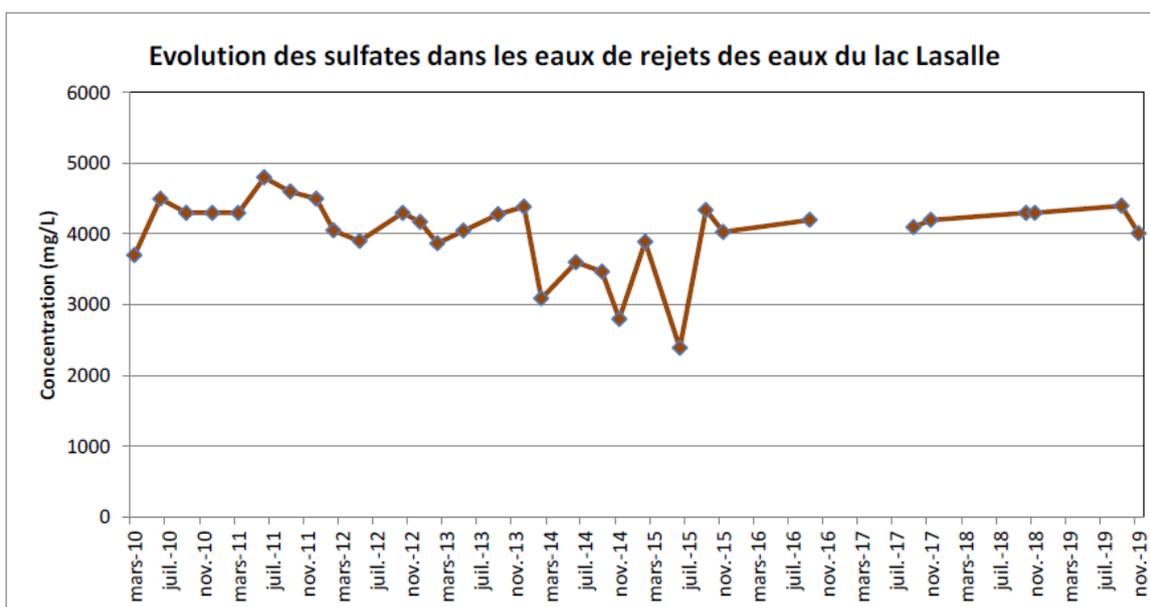


Illustration 86 : Station de pompage du lac Lassalle à Decazeville - Variation de la teneur en sulfates des eaux du lac Lassalle sur la période 2010 - 2019.

- présence, en solution, d'éléments métalliques caractéristiques des eaux de mine tels que le manganèse (concentrations hivernales de manganèse total (0,36 mg/L) supérieures aux teneurs estivales (0,06 mg/L)) ou le fer également présent, mais sous forme particulaire (fer total de 0,03 mg/L en fin d'été à 0,08 mg/L en début d'hiver 2019).

Ces valeurs de concentration, bien que nettement inférieures aux relevés des années précédentes, restent dans la gamme des concentrations mesurées depuis le début du suivi sur le lac Lassalle (cf. Tableau 17).

Station : Lac Prof -0,5 m			Minimum	Maximum	Moyenne
	unité	LQ 2018	2010 à 2018	2010 à 2018	2010 à 2018
Paramètres physico-chimiques in situ					
Température	°C	-	6.8	25.5	15.3
Conductivité à 25 °C	µS/cm	-	4910	6580	5803
pH	-	-	6.0	8.3	7.5
Oxygène dissous	mg/l	-	3.0	10.4	8.2
Taux de saturation en oxygène	%	-	27.6	102.4	80.6
Paramètres analysés en laboratoire					
Sulfates	mg/l	1	2390	4800	4036
Fer total	mg/l	0.04	<0.04	0.52	0.16
Fer dissous	mg/l	0.02	<0.02	0.03	0.01
Manganèse total	mg/l	2	0.05	7.60	2.44
Manganèse dissous	mg/l	1	0.03	4.80	1.57

Tableau 17 : Synthèse des concentrations mesurées depuis 2010.

Par ailleurs, l'impact des rejets des eaux pompées dans le lac Lassalle sur celles du Riou-Mort est évalué par comparaison de la qualité de l'eau de la rivière en l'amont et à l'aval des rejets des eaux minières et au regard des référentiels disponibles : Système d'Évaluation de la Qualité des Eaux (SEQ-Eaux V2), Système d'Évaluation de l'État des Eaux (SEEE) selon les critères de l'arrêté modifié du 27 juillet 2015, et limites de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine définies par l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les points de prélèvement amont et aval sur le Riou-Mort sont indiqués sur la carte de l'illustration 82. En novembre 2019, des travaux d'aménagement ont été menés afin d'améliorer les conditions d'accès aux points de contrôle de la qualité du Riou-Mort. Deux escaliers ont été installés : un au niveau du point de contrôle amont et un au niveau du point de contrôle aval.

En 2019, les résultats du suivi qualitatif sur les eaux du Riou-Mort sont :

- fortement influencés par les conditions hydrologiques, l'impact est plus faible en novembre (débit plus élevé du ruisseau et débit rejeté légèrement plus faible d'où un effet de dilution important) qu'en octobre, en conditions d'étiage (effet de dilution minimisé) ;
- en septembre 2019, en saison estivale, le Riou-Mort était déjà déclassé en qualité mauvaise en amont du point de rejet pour les sulfates. Le rejet du lac Lassalle a également un impact négatif sur la conductivité et le pH avec un déclassement respectif de qualité « très bonne » à « mauvaise » et de « très bonne » à « bonne ». Cependant, l'apport en fer (0,04 mg/L en fer total) et en manganèse (0,02 mg/L) est négligeable ;
- en novembre 2019, en saison hivernale, le Riou-Mort en amont du point de rejet est en catégorie de qualité très bonne mais il est déclassé de la qualité « très bonne » à « mauvaise » à cause des sulfates 100 m plus bas en aval du point de rejet du lac Lassalle, malgré le débit plus fort du Riou-Mort. Il n'y a cependant pas d'impact au niveau du fer, et l'impact est négligeable au niveau du manganèse ;
- le pH est relativement stable entre l'amont et l'aval. Aux alentours de 8,1 à 8,2 aux points de mesure amont et aval, il est légèrement supérieur à la moyenne des valeurs observées depuis 2010 (7,7). Les valeurs sont représentatives d'un milieu de bonne à très bonne qualité sur le Riou-Mort amont et aval du point de vue du SEQ-EAU v2.

En conséquence, en 2019, comme les années précédentes, les eaux rejetées provenant du lac Lassalle ont fortement influencé la qualité de celles du Riou-Mort, principalement pour la conductivité qui déclassé le Riou-Mort en qualité « mauvaise » en aval immédiat du point de rejet selon le référentiel SEQ-2. La concentration en sulfates est également très élevée mais une vision d'ensemble du milieu récepteur montre que ces valeurs de conductivité et de concentration en sulfates se trouvent diluées plus en aval ce qui limite alors l'impact du rejet du lac Lassalle sur le milieu récepteur.

En 2020, le suivi des installations du lac Lassalle sera poursuivi sans modification.

#### **4.5.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)**

##### ***a) Liste des ouvrages surveillés***

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers relevant des articles L.174-1 et 2 du Code minier, mentionne, dans le bassin houiller de l'Aveyron (cf. Tableau 18) pour l'année 2019, la surveillance de seize ouvrages et installations de surveillance :

- deux dépôts de minerai ou de résidus ;
- quatorze exutoires de gaz de mine.

La localisation de ces seize ouvrages et installations de surveillance au titre des articles L.174-1 et 2 est donnée en Annexe 3.

Par rapport à la liste de 2018, le nombre d'exutoires de gaz de mine à surveiller en 2019 dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier, ne présente pas d'évolution.

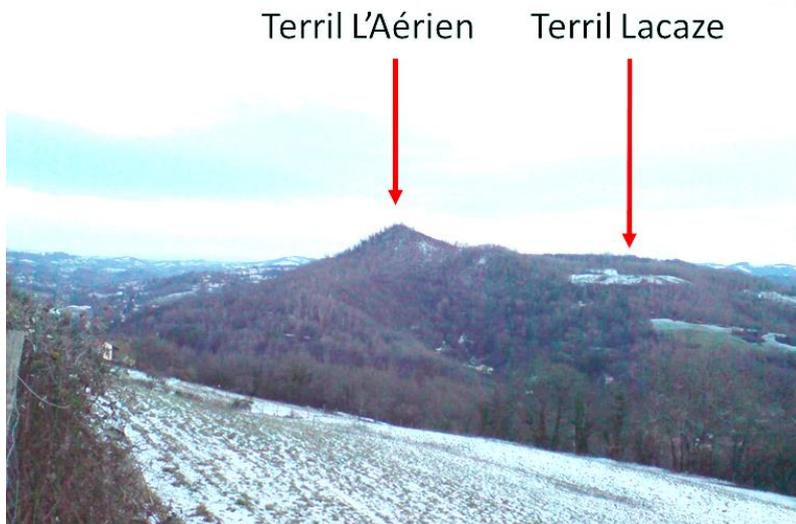
Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les chapitres ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2020 sont livrées au Chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Dépôt de minerai ou de résidus	Decazeville Firmi	Decazeville	Lacaze
				L'Aérien
	Exutoires de gaz de mine	Combes	Aubin	Feuillantines
				La Buenhe
				La Lunelle
				La Peyrade
		Cransac	Cransac	Cantaranne 1
				Cantaranne 2
				Place de la Mairie
				Puits 1 nouveau
				Puits 6 du Fraysse
				Treille haute 1
				Treille haute 2
				Treille haute nouveau
		Puits 1 ancien		
Lavernhe			Puits 9	

Tableau 18 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

**a) Dépôts de minéral ou de résidus - Terrils de l'Aérien et de Lacaze (12)**

Les terrils Lacaze et l'Aérien (cf. Illustration 87) sont implantés sur la commune de Decazeville, sur les hauteurs est du lac Lassalle.



*Illustration 87 : Terrils de l'Aérien et de Lacaze à Decazeville - Vue d'ensemble des deux terrils en janvier 2019.*

Le terril l'Aérien (dépôt conique de 130 m de haut occupant une surface de 6,6 ha) surplombe les hameaux de Tramont et de la Lindardie. Il est constitué essentiellement de schistes de lavage (« schlamms ») et de résidus de sidérurgie (1,8 Mm<sup>3</sup>) mis en tas par un transporteur aérien.

Le terril Lacaze situé à l'ouest de l'Aérien surplombe le quartier de Lacaze. Il atteint 90 m de haut et se présente sous la forme d'un plateau (à la cote + 357 m NGF) couvrant une superficie de 9 ha. Son volume est de 1,7 Mm<sup>3</sup>. Il est constitué uniquement de schistes de lavage.

Siège de phénomènes d'auto-combustion (échauffements), présentant une topographie sensible à l'érosion, fréquentés par des usagers (chemins de randonnée) et situés à l'aplomb de zones urbanisées, ces 2 terrils font l'objet d'une surveillance (cf. Illustration 88) dont les objectifs sont :

- de contrôler l'évolution des zones d'échauffement connues ;
- de vérifier l'absence de réactivation de combustion dans les zones saines ;
- d'examiner la stabilité de leurs pentes ;
- d'évaluer l'état de fonctionnement de leurs dispositifs de gestion des eaux de ruissellement ;
- de proposer des solutions de remédiation en cas de dysfonctionnement constaté.

Cette surveillance annuelle consiste en un diagnostic thermique (cf. Illustration 88) et une inspection visuelle. En 2019, ces deux campagnes se sont déroulées le 29 janvier. Les conditions météo étaient plutôt favorables aux prises de vues thermographiques : température extérieure basse (4 °C le matin) et temps couvert (neigeux/pluvieux) garantissant un bon contraste pour les images infra rouge. La température au sol hors zone en échauffements était d'environ 6 °C.



Illustration 88 : Terrils de l'Aérien et de Lacaze à Decazeville - Mesures par la sonde thermocouple (à gauche) et inspection par caméra thermique (à droite) en janvier 2019.

### ▪ Terril de Lacaze

Sur le terril de Lacaze, trois zones d'échauffement ont été identifiées et sont surveillées (cf. Illustration 89) :

- la zone nord présente des températures allant de 8 °C à 44,3 °C. Les valeurs les plus élevées ont été relevées à proximité des fumerolles persistantes le long du chemin de Fontvernhes. Un léger refroidissement semble s'être produit par rapport à l'année précédente : température maximale de 44,3 °C en 2019 pour 47 °C en 2018 ;

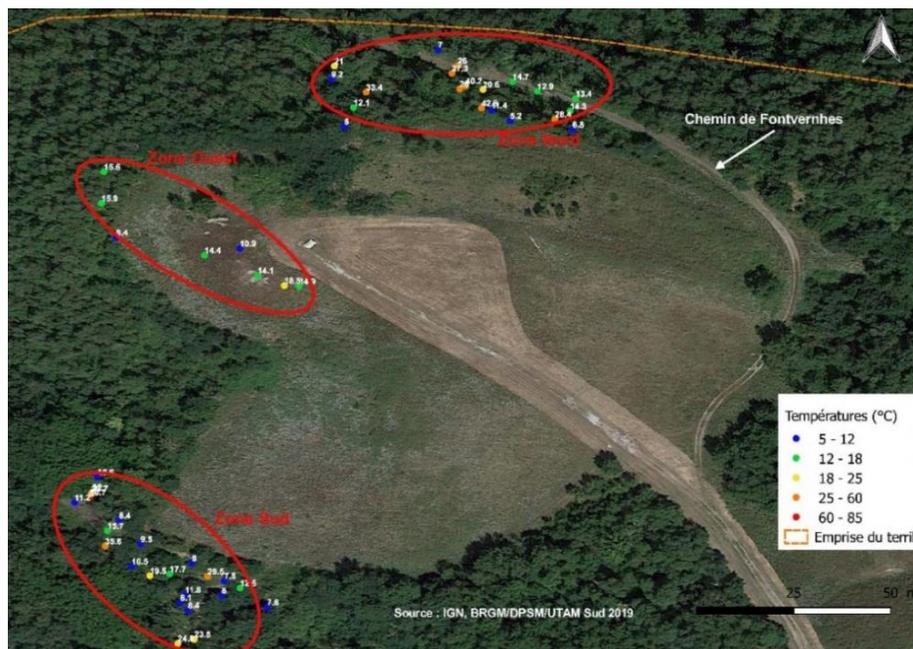


Illustration 89 : Terril Lacaze à Decazeville - Températures et extension des zones en échauffement (janvier 2019).

- la zone ouest indique des températures allant de 8 °C à 18,5 °C. Comme les années précédentes, les températures restent plus basses dans ce secteur que sur les zones sud et nord. Elles semblent se refroidir davantage : plage de températures variant de 8,2 °C à 18,5 °C en 2019 alors qu'en 2018, les mesures de température allaient de 8,2 °C à 29,6 °C ;
- la zone sud montre ponctuellement les températures les plus élevées du terril (~ 60 °C) avec des traces de fumerolles accompagnées par la présence de mousses thermophiles. Ces températures sont relativement stables par rapport à l'année précédente où la température la plus élevée atteignait 58,4 °C.

L'entretien du site de la découverte Lassalle est réalisé régulièrement par Decazeville Communauté. Les accès au terril, soit par le chemin de Fontvernhe, soit par la piste menant au lac Lassalle, sont en bon état et praticables pour les véhicules. Les panneaux indiquant le caractère dangereux des zones en combustion et interdisant leur accès sont en place mais ne sont plus visibles. En conséquence, ils seront remplacés en 2020.

Le développement de la végétation est stable (arbres et arbustes sur les pentes et en contrebas du terril, et couverture herbacée sur la plate-forme sommitale). Seules les zones en échauffement se montrent plus dégarnies, avec en majorité des mousses thermophiles et quelques herbes (cf. Illustration 90). Toutefois, une entreprise spécialisée a procédé courant janvier 2019, pour le compte du BRGM/DPSM, au débroussaillage partiel du terril Lacaze au niveau des zones nord et sud en prévision des investigations thermographiques du début 2019 (cf. Illustration 90).



*Illustration 90 : Terril Lacaze à Decazeville - Zone en échauffement au couvert végétal moins dense (à gauche) et zone débroussaillée début janvier 2019 le long du flanc sud du terril (à droite).*

Les ravines observées précédemment en partie sud-ouest du terril sont toujours présentes mais n'ont pas évolué. Aucun indice de déstabilisation du terril n'a été observé. L'intégrité physique du terril ne paraît ainsi pas menacée.

Les eaux de ruissellement sont recueillies sur la banquette du flanc nord du terril par des fossés connectés à un réseau hydraulique souterrain.

L'ensemble du dispositif semble assurer sa fonction d'évacuation des eaux, dans la mesure où aucun indice de stagnation n'a pu être observé.

#### ▪ Terril de l'Aérien

La surveillance thermographique du terril l'Aérien porte essentiellement sur la zone d'échauffement d'une cinquantaine de mètres de long et d'une dizaine de large, située au sommet du rampant (cf. Illustration 91). Les températures relatives les plus élevées, mesurées à la caméra thermique infrarouge au niveau du rampant, sont de l'ordre de 76 °C (cf. Illustration 91). Des indices d'échauffement, tels que des fissures par lesquelles se dégagent des fumerolles, sont visibles sur l'ensemble de la zone.

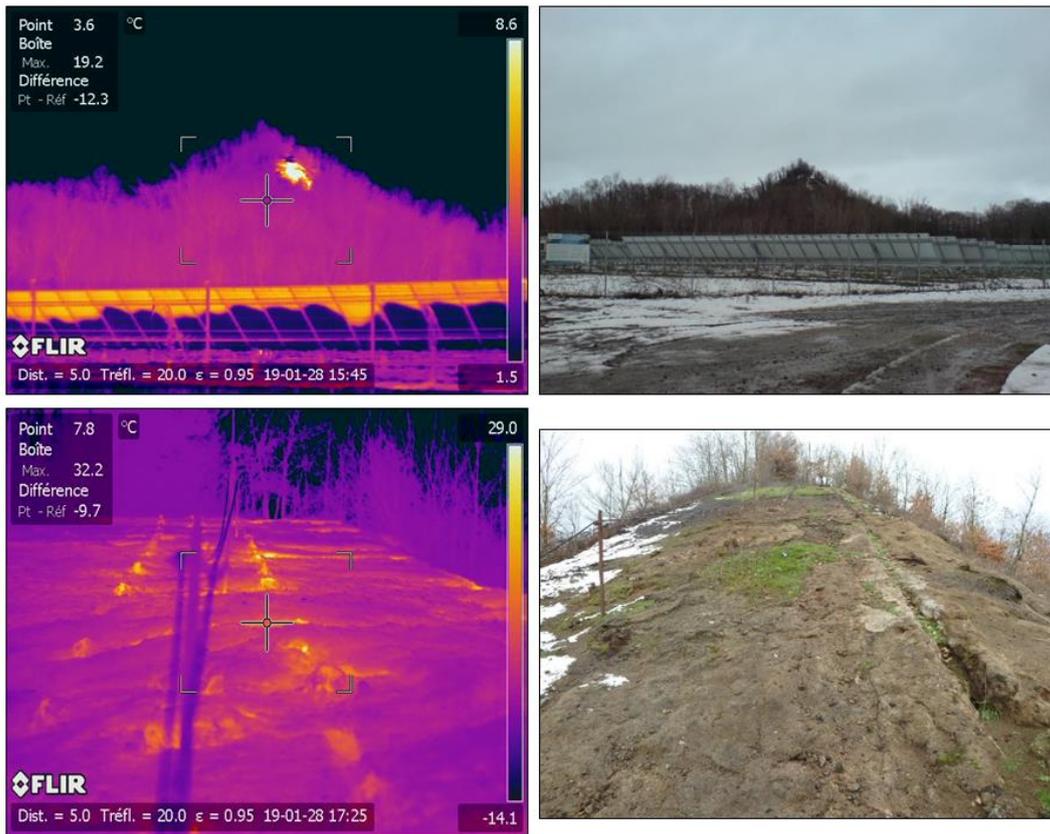


Illustration 91 : Terril de l'Aérien à Decazeville - Vues en infrarouge et photographiques du terril l'Aérien : vue générale en haut, vue du rampant en bas – prises de vue janvier 2019.

Les températures mesurées à la sonde thermocouple sur le rampant en échauffement sont comprises entre 9,1 °C et 76,5 °C (cf. Illustration 92), soit des valeurs analogues à celles relevées en 2018 (diminution de 2 °C de la température maximale). Depuis plusieurs années, cette zone est considérée en cours de refroidissement de manière lente (températures et extension quasi-stables).



Illustration 92 : Terril de l'Aérien à Decazeville - Températures du rampant en échauffement mesurées par la sonde thermocouple (janvier 2019).

Aucune dégradation n'a été constatée lors du contrôle visuel de l'intégrité et de la stabilité du terril en 2019.

Le développement végétal est comparable à celui de 2018 : présence d'arbres et d'arbustes sur les flancs du terril mais la zone du rampant proprement dite se caractérise par une absence marquée de végétation, et une induration des terrains en surface participant activement à la stabilité globale de cette zone.

Quelques ravines, en pied du talus sud, sont toujours présentes mais elles ne montrent pas d'indice d'évolution néfaste vis-à-vis de la stabilité de l'ensemble. Les fissures observées au niveau du rampant n'ont pas évolué. La stabilité du terril est assurée.

En 2020, la surveillance des terrils de Lacaze et de l'Aérien sera reconduite en suivant la même méthodologie. Ainsi, les deux terrils feront à nouveau l'objet d'une campagne de thermographie au sol à l'aide d'une caméra thermique et d'une sonde thermocouple de pénétration, en début d'année 2020.

### **b) Exutoires « gaz de mine »**

En 2019, au niveau du bassin houiller de l'Aveyron, le suivi du phénomène « émission de gaz de mine » a été assuré à l'aide de quatorze moyens de surveillance soit de la présence de gaz dans un réservoir minier, soit de leur migration au travers d'un aquifère :

- quatre sondages de décompression : Cantaranne 1 (surveillance du réservoir minier Cransac-Augustin), la Buenhe, Puits 1 Nouveau et Treille Haute 1 (surveillance du réservoir minier du Banel) ;
- deux puits de mine avec évent (surveillance du réservoir minier du Banel) : Puits 1 Ancien (puits de mine non remblayé) et Puits 6 du Fraysse (puits de mine remblayé) ;
- huit sondages de contrôle : la Lunelle, la Peyrade, Feuillantines, Cantaranne 2, Treille Haute 2, Place de la Mairie, Treille Haute Nouveau et Puits 9 utilisés pour la surveillance de la migration de gaz au travers des aquifères Grès-Crol-Bas, Grès-MBTB, Grès-Cransac-Augustin et Grès-Banel.

La surveillance réalisée à partir de ces « ouvrages gaz » consiste à (cf. Illustration 93) :

- mesurer l'écart de pression ( $\Delta p$ ) entre le sondage (pression absolue) et la pression atmosphérique ;
- relever *in situ* la composition du mélange gazeux (cf. Illustration 93) à l'intérieur des ouvrages (mesure des fractions volumiques de CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S et O<sub>2</sub>) ;
- mesurer le niveau piézométrique lorsque cela est possible ;
- vérifier l'état des équipements de sécurisation (évent et périmètre de protection) et assurer leur maintenance.

Ponctuellement, au cours des campagnes trimestrielles, des mesures complémentaires peuvent être mises en œuvre :

- tests d'inertage et de fermeture ;
- prélèvements pour analyses en laboratoire : analyse quantitative des espèces gazeuses, analyses isotopiques ( $\delta^{13}\text{C}$  et  $\delta^2\text{H}$ ) pour estimer l'origine (minièrre ou non) du méthane.

En 2019, les campagnes trimestrielles de surveillance du phénomène « émission de gaz de mine » ont été réalisées les 26-27 février, 22-23 mai, 20-21 août et 10 décembre.



*Illustration 93 : Exutoires « gaz » - Mesure piézométrique (à gauche – prise de vue août 2019) et mesure des « gaz » dans le sondage de décompression La Lunelle à Aubin (à droite – prise de vue décembre 2019).*

Les abords des sondages de décompression Cantaranne 1, Puits 1 Nouveau, La Buenhe et du puits de mine Puits 6 du Fraysse et du sondage de contrôle Puits 9, envahis par la végétation, ont fait l'objet d'un débroussaillage en 2019.

Pour le réservoir minier Banel, en cours d'envoyage, ce qui est un facteur favorable au transfert direct de gaz de mine depuis les anciens travaux vers la surface via les ouvrages de décompression et les puits de mine, les observations et les mesures portent sur trois sondages de décompression, sur deux anciens puits de mine et sur quatre sondages de contrôle. Celles effectuées en 2019, ont montré et/ou confirmé l'absence d'alimentation en gaz de mine, sauf au droit du sondage La Buenhe où des émissions de méthane persistent mais ne nécessitent pas de mise en sécurité. Ces constats conduisent à préconiser le démantèlement des installations de mise en sécurité existantes, sauf sur le sondage La Buenhe où elles doivent être maintenues. Une note justificative sera transmise à la DREAL en 2020 à ce sujet. Sur le plan hydraulique, le niveau d'eau de ce réservoir minier semble se stabiliser, sauf au niveau du forage La Buenhe où il continue à monter.

Le réservoir minier Cransac-Augustin dont l'envoyage est achevé, est suivi en ce qui concerne les émissions de gaz de mine, à l'aide du sondage de décompression Cantaranne 1. En 2019, l'absence d'alimentation en gaz de mine est confirmée. Le démantèlement des installations de mise en sécurité existantes est à envisager. La surveillance sera reconduite en 2020, et une note justificative du démantèlement des installations de sécurité sera transmise à la DREAL en 2020.

Le réservoir minier Crol-Bas, également surveillé pour cette problématique « émission de gaz de mine » à l'aide du sondage de contrôle La Lunelle, présente une alimentation en gaz de mine probable mais avec des teneurs faibles. En 2019, le regard de contrôle a été remplacé par un regard réhaussé et verrouillé comme recommandé en 2018. Il est préconisé de poursuivre la surveillance de ce réservoir en 2020.

Les transferts de gaz de mine au travers des aquifères Grès (Grès-MBTB, Grès Crol-Bas, Grès Cransac-Augustin et Grès-Banel) sont plus généralisés (constatés au droit d'un sondage de décompression et de six sondages de contrôle sur les huit utilisés pour la surveillance). Ils conduisent à préconiser la poursuite de la surveillance du phénomène « émission de gaz de mine » et du suivi piézométrique au droit de l'ensemble des sondages de contrôle.

En septembre 2019, plusieurs ouvrages ont été équipés de sondes piézométriques avec acquisition automatique permettant d'acquérir des chroniques de niveau à haute fréquence, à partir desquelles des tendances et comportements hydrologiques peuvent être dégagés. Il s'agit des ouvrages suivants :

- 5 sondages de contrôle : Feuillantines (réservoir minier MBTB), Cantaranne 2 (aquifère Grès-Cransac-Augustin), Puits 9 (aquifère Grès-Banel), La Peyrade (aquifère Grès-Col-Bas), Treille Haute Nouveau (aquifère Grès-Banel) ;
- 2 sondages de décompression : Cantaranne 1 (réservoir minier Cransac-Augustin) et La Buenhe (réservoir minier Banel) ;
- 1 puits de mine : Puits 1 Ancien (réservoir minier Banel).

L'analyse des chroniques recueillies permettra d'appréhender l'évolution à long terme des niveaux d'eau et leurs impacts possibles en surface. En 2020, il est recommandé de compléter ce dispositif sur les sondages Place de la Mairie et Treille Haute 1.

En 2019, des travaux de mise en sécurité ont été menés sur les sondages Cantaranne 2, Puits 9 et Feuillantines, et le démantèlement de l'évent de mise à l'air de l'ancien puits de mine Puits 6 du Fraysse a également été réalisé. Ces interventions ont été menées dans le cadre de la Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité du DPSM et sont détaillées au paragraphe dédié (§ 4.5.5).

En 2020, le sondage de contrôle Cantaranne 2 qui permet de suivre les transferts de gaz au travers de l'aquifère Grès Cransac-Augustin doit faire l'objet d'une modification au niveau de son évent afin de permettre la réalisation des mesures piézométriques manuelles.

En 2020, la surveillance « gaz » doit être poursuivie et cela jusqu'à stabilisation des niveaux d'eau des différents réservoirs et aquifères

### 4.5.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

#### a) Liste des ouvrages surveillés

L'arrêté ministériel TREP19115801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019, fixant les installations soumises au Code de l'environnement gérées par le BRGM (cf. Tableau 19), mentionne la surveillance d'un dépôt de résidus, hors concession : le terril de Joany à Viviez (12).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation
Sud	Dépôt de résidus	Hors concession	Viviez	Joany	Joany

Tableau 19 : Ouvrages surveillés dans le bassin houiller de l'Aveyron au titre du Code de l'environnement - Extrait de l'Arrêté n° TREP19115801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

La localisation de cet ouvrage surveillé au titre des ICPE est donnée en Annexe 4. En 2019, la liste des ICPE faisant l'objet d'une surveillance n'a pas évolué par rapport à celle de 2018.

La surveillance sera poursuivie en 2020, conformément aux indications présentées au Chapitre 6.

### ***b) Dépôt de résidus de Joany***

Le dépôt de Joany, situé sur la commune de Viviez, à environ trois kilomètres à l'ouest de Decazeville a été constitué entre 1948 et 1966 par la mise en dépôt des cendres de la centrale thermique de Penchot acheminées par transporteur aérien et déposées au droit des Vallons du Coupel et du Puech alimentant le Vallon de Joany, affluent du Riou-Mort, lui-même du Lot. Les matériaux déposés représentent un volume d'environ 500 000 m<sup>3</sup>. Ils sont pulvérulents, sans cohésion et sensibles à l'eau.

Le site remodelé et réaménagé en 2002, est constitué de deux sous-ensembles (dépôt nord et dépôt sud) aux pentes édifiées en banquettes et talus. Il est équipé de deux types de réseaux hydrauliques de gestion des écoulements d'eaux de ruissellement transitant par le dépôt comprenant :

- un réseau souterrain (d'environ 400 m de long) mis en place en fond de vallon, préalablement à la constitution du dépôt. Son entrée située sur la plate-forme nord à la cote + 285 m NGF, correspond à un avaloir installé au centre d'un bassin recueillant les eaux de ruissellement issues des Vallons du Puech et du Coupel. Il débouche à l'aval du dépôt, dans le Vallon de Joany. N'étant équipé d'aucun regard, il n'est accessible qu'à partir de son entrée et de sa sortie ;
- un réseau superficiel (d'environ 1 500 m de long) en vue de compléter voire de remplacer le précédent, et constitué de deux chenaux principaux d'écoulements en béton (chenal sud et chenal nord) :
  - le chenal nord s'amorce sur la plate-forme Nord, et fonctionne en surverse du bassin de collecte des eaux des Vallons du Puech et du Coupel,
  - le chenal sud borde la plate-forme Sud et converge avec le chenal Nord vers une descente d'eau centrée sur l'axe du Vallon de Joany. Il comporte également des caniveaux secondaires recueillant les eaux de ruissellement sur les plates-formes et banquettes du dépôt.

Les écoulements du Vallon du Puech sont détournés du réseau hydraulique aérien dès l'amont du dépôt via un fossé rejoignant le bassin qui reçoit aussi les écoulements du Vallon du Coupel. Deux pièges à embâcle et un dégrilleur métallique ont été installés à l'amont du bassin pour réduire le transfert des matières solides et prévenir son comblement.

En 2019, deux visites de surveillance ont été réalisées le 27 mai et 28 août.

Les équipements destinés à limiter les transports solides dans le Vallon du Coupel sont régulièrement saturés de sédiments et de débris végétaux. Le dégrilleur du vallon du Coupel a été définitivement retiré en mai car une forte accumulation en empêchait le bon écoulement. Les écoulements du vallon se faisant par la buse dédiée, à l'aval de celle-ci, ils sont cantonnés au lit du ruisseau et ne débordent plus sur le chemin le longeant. Ainsi, les ravinements intenses observés précédemment sur le chemin se sont arrêtés, même si un léger ravinement perdure. Dans cette configuration, les pièges à embâcles situés à l'amont de la buse fonctionnent, et ne seaturent pas de sédiments (cf. Illustration 94).



*Illustration 94 : Dépôt de Joany à Viviez (12) - Pièges à embâcle sans dégrilleur du Vallon du Coupel (à gauche, prise de vue mai 2019) dépôt de sédiment dans le bassin réception des eaux (à droite, prise de vue août 2019).*

Le bassin de collecte des eaux superficielles présente un bon état mais la végétation s'y est fortement développée et les sédiments accumulés (cf. Illustration 95). Un curage du bassin a été réalisé en septembre 2019 et la grille de protection de l'avaloir a été remise en place lors de cette opération (cf. Illustration 96).



*Illustration 95 : Dépôt de Joany à Viviez (12) - Développement de la végétation dans le bassin (mai 2019) à gauche, accumulation de sédiments dans le bassin (août 2019) à droite.*



*Illustration 96 : Dépôt de Joany à Viviez (12) - Vue du bassin après curage (septembre 2019).*

L'exutoire du réseau hydraulique souterrain (buse en acier de diamètre 1 000 mm) dans le Vallon de Joany est en bon état de fonctionnement avec un écoulement des eaux comparable aux observations antérieures. En l'absence de point de contrôle entre l'entrée et la sortie du réseau souterrain, il n'est pas possible de conclure sur son intégrité. Une inspection caméra avait été réalisée en 2017, mais elle n'a pas pu vérifier l'intégralité du réseau souterrain. Il est prévu de créer deux nouveaux regards intermédiaires de visite afin de poursuivre les inspections de l'ouvrage (cf. plus de détails ci-après).

Le rejet des eaux dans le ruisseau Riou-Mort se fait quelques centaines de mètres à l'aval du dépôt. Il s'opère de façon correcte et aucun désordre n'a été observé.

Le réseau hydraulique superficiel ne s'est pas dégradé au cours de l'année 2019. Il assure sa fonction de drainage des eaux de ruissellement à la surface des banquettes et des talus du dépôt (via les caniveaux secondaires). Les secteurs déjà relevés lors de visites antérieures avec des dépôts de terre et des débris de végétaux ont peu évolué. Au niveau de la partie sud du dépôt, une accumulation importante de sédiments avec développement de végétation était relevée au départ du chenal principal du réseau hydraulique. Elle a conduit à réaliser un curage de cette portion de réseau pendant la campagne d'entretien de septembre (cf. Illustration 97).



*Illustration 97 : Dépôt de Joany à Viviez (12) – Chenal principal du réseau hydraulique superficiel avant débroussaillage à gauche (août 2019) et après débroussaillage à droite (septembre 2019).*

Le contrôle visuel des talus et banquettes n'a pas mis en évidence d'instabilité. Néanmoins, un levé topographique serait nécessaire pour le confirmer précisément. La végétalisation des banquettes et des talus des dépôts nord et sud, bien développée contribue à leur stabilité et les quelques affouillements d'animaux observés ponctuellement ne la compromettent pas. La végétation s'est fortement développée sur l'ensemble du dépôt en 2019, et, au-delà du développement arbustif saisonnier contenu par les entretiens annuels, le développement de la végétation arborée prend de l'ampleur : des arbres d'une taille maintenant importante sont disséminés sur le dépôt (principalement sur la partie sud) et peuvent compromettre la stabilité du sol (risque de chute et de déracinement en cas de fort coup de vent). Un débroussaillage le long du réseau hydraulique aérien et un curage du bassin de dépôt nord ont été réalisés en septembre. A l'occasion de cette campagne d'entretien, un plan de coupe des grands arbres du dépôt a été défini avec l'entreprise chargée de l'entretien du site. Il sera mis en œuvre en 2020.

En 2016, il avait été envisagé de condamner le réseau hydraulique souterrain, vétuste, et de transférer les écoulements vers le réseau superficiel. Or, le diagnostic hydraulique de ce dernier avait conclu d'une part, à son sous-dimensionnement en référence à une pluie centennale et d'autre part, à la nécessité de le restaurer.

Étant donné le coût estimatif important de ces travaux, il a été décidé de procéder en préalable à un diagnostic du réseau souterrain pour vérifier son niveau de vétusté et pour identifier des mesures de prévention de son colmatage et de sa dégradation.

Pour compléter le premier diagnostic réalisé en décembre 2017, il a été proposé de réaliser à partir de la surface deux regards intermédiaires sur le réseau souterrain puis de procéder à une nouvelle inspection vidéo à partir de ces ouvrages (cf. § 4.5.5).

En 2020, la surveillance du site sera reconduite à l'identique.

#### 4.5.4 Autres missions de surveillance et d'étude

Sans objet.

#### 4.5.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

##### a) Liste des travaux de mise en sécurité

En 2019, sur le bassin houiller de l'Aveyron, huit opérations de MOD ont été réalisées ou sont en cours (cf. Tableau 20).

Nom de l'installation ou de la zone	Concessions	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Habitations	Decazeville Firmi	Aubin – Cransac – Decazeville et Firmi	Investigations et comblement de galeries sous des maisons
Ouvrages « Gaz » : Puits 6 du Fraysse, sondages Cantaranne 2 et Puits 9 et Feuillantines	Combes, Cransac et Lavernhe	Aubin et Cransac	Réaménagement d'ouvrages « gaz »
Émergences minières « écoulement Destresse » et des galeries Combes-Feuillantines et Mas de Mouly	Combes et Lavernhe	Aubin et Cransac	Restauration des émergences minières
Dépôt de Joany	Hors concession	Viviez	Travaux de restauration sur le réseau hydraulique souterrain
RD 513 au lieu-dit « La Gouzinie »	Decazeville Firmi	Aubin	Traitement d'un fontis sous voirie
Ancien puits de mine Sainte-Geneviève au lieu-dit Murat-Bas	Rhule-Négrin	Auzits	Mise en sécurité d'un ancien puits de mine
Habitations	Cransac	Cransac	Mise en sécurité d'un fontis d'origine minière
Désordres sur habitation	Cransac	Cransac	Suivi de l'évolution de désordres sur habitation

Tableau 20 : Liste des travaux de mise en sécurité dans le bassin houiller de l'Aveyron.

La localisation des travaux de mise en sécurité est précisée en Annexe 6.

Les perspectives attendues pour l'année 2020 sont indiquées au Chapitre 6.

**b) Decazeville - Firmi (12) : investigations et comblement de galeries sous des maisons**

Par sa saisine du 7 avril 2016, la DREAL Occitanie a sollicité le DPSM pour la réalisation de travaux de comblement dans les secteurs de « Firmi bourg », « Firmi Mine des puits » et « Decazeville Vialarels Sud », pour la mise en place d'une surveillance sur le secteur « d'Aubin Escabrins » et pour l'exécution de sondages « spéciaux en éventail » dans le secteur de « Cransac Mas de Mouly », tels que proposés dans le rapport de GEODERIS de 2016 relatif aux résultats et propositions de gestion des risques liés à l'aléa « effondrement localisé » sur le bassin minier d'Aubin-Decazeville.

Aucun des quarante-trois bâtiments classés par GEODERIS suivant quatre catégories en fonction de la profondeur des travaux miniers et de la vulnérabilité de leur bâti, ne présente un risque imminent pour les personnes.

Dans ce contexte et suite à la validation en octobre 2017 par la DREAL Occitanie de la note de programmation relative au projet de mise en sécurité ainsi que du cahier des charges pour une mission de maîtrise d'œuvre complète pour la définition et la supervision d'une campagne d'investigations sous les bâtiments concernés et d'un diagnostic géotechnique, un maître d'œuvre a été retenu début 2018.

Courant 2019, le BRGM/DPSM a poursuivi la concertation avec les élus et les riverains (propriétaires, locataires, représentants) afin de les informer du contenu et des objectifs des travaux et d'obtenir les autorisations de pénétrer sur les domaines privés pour pouvoir procéder au forage des sondages complémentaires de reconnaissance. Parallèlement, sur la base du cahier des charges rédigé par le maître d'œuvre, une consultation des entreprises de travaux a été effectuée pour la réalisation de 29 sondages de reconnaissance complétés en tant que de besoin par 56 autres en fonction des résultats obtenus au niveau de chaque site. Pour les ouvrages recoupant une nappe d'eau, il est prévu d'en équiper certains en piézomètre afin de suivre l'évolution de leur niveau d'eau lors du comblement des vides.

Des investigations préalables ont été effectuées durant l'été 2019 (relevés topographiques, détection de réseaux) et les travaux de sondages ont commencé début décembre 2019 pour une durée d'environ 24 semaines.

**c) Aubin et Cransac (12) : réaménagement d'ouvrages « gaz » sur le bassin houiller de Decazeville**

Dans le cadre de la surveillance des installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers du bassin houiller de l'Aveyron (cf. § 4.5.2), il était apparu nécessaire de procéder à des travaux d'aménagement sur trois ouvrages « gaz ».

Depuis plusieurs années, la surveillance réalisée sur le secteur de Cransac a montré une évolution du phénomène de diffusion de gaz nécessitant une adaptation des aménagements existants.

Au titre de sa mission de maîtrise d'ouvrage déléguée pour les travaux de mise en sécurité d'anciens sites miniers, le DPSM a été saisi par la DREAL Occitanie pour procéder :

- à la suppression de l'évent du Puits 6 du Fraysse et sa réutilisation, si possible, pour la mise en sécurité du sondage Puits 9 (cf. Illustration 98) ;
- à la sécurisation des ouvrages gaz Cantaranne 2 et Puits 9 sur la commune de Cransac ;
- à la sécurisation de l'ouvrage gaz Feuillantines situé sur la commune d'Aubin.

Les aménagements ont été réalisés entre février et juin 2019. Ils ont permis d'améliorer la sécurité du public et des équipes de surveillance.



*Illustration 98 : Exemple d'aménagement réalisé sur les ouvrages gaz en 2019 : Sondage de contrôle Puits 9.*

***d) Aubin et Cransac (12) : restauration des émergences minières : écoulements Destresse et galeries Combes-Feuillantines et Mas de Mouly***

En 2015, dans le cadre de la surveillance des IHS du bassin houiller de l'Aveyron (cf. § 4.5.1), il est apparu nécessaire de procéder au réaménagement de trois émergences minières. Ces travaux sont destinés à restaurer la qualité du drainage des anciens travaux miniers vis-à-vis d'une éventuelle mise en charge de ceux-ci, à prévenir leur risque de colmatage et à améliorer leurs conditions de surveillance (accessibilité et mesure de leur débit). Leur mise en œuvre a été confirmée par la DREAL Occitanie par sa saisine en date du 8 juillet 2016.

Les restaurations des émergences minières écoulements Destresse et galerie Combes-Feuillantines ont été menées à bien en 2017. Seule demeurait celle de l'émergence minière de la galerie Mas de Mouly.

Celle-ci se situe sur la commune de Cransac (12) sur une parcelle privée. Son débit est faible et intermittent. Elle draine d'anciens travaux miniers entièrement dénoyés. Les écoulements sont évacués vers l'Enne via une canalisation souterraine (réseau pluvial passant sous un bâtiment privé) et un petit aqueduc souterrain. Les eaux sont encroûtantes et le conduit sensible au colmatage.

Un écrasement de la canalisation sous le bâtiment ayant été suspecté, il a été procédé en 2016 à son hydrocurage suivi d'une investigation par vidéo-caméra.

Cette inspection a révélé l'absence d'endommagement du drain sous le bâtiment, mais l'existence d'une portion du dispositif, non canalisée et sur-creusée, engendrant des pertes d'une partie des écoulements dans le terrain naturel. Cette anomalie du système d'évacuation des eaux minières ne compromet pas réellement le drainage du réservoir minier. Ne requérant pas une intervention à court terme, elle nécessite néanmoins d'être corrigée.

La restauration prévue en 2019 n'a pas pu être réalisée faute d'obtention de l'accord du propriétaire, injoignable, de pénétrer sur sa propriété afin de procéder aux travaux. Dans ce contexte, dans l'attente de la résolution de ce blocage administratif et en accord avec la DREAL Occitanie, les travaux sont reportés jusqu'à obtention de l'autorisation d'intervention en propriété privée.

***e) Viviez (12) : travaux de restauration sur le réseau hydraulique souterrain du dépôt de Joany***

Lors de la réhabilitation du dépôt de Joany, en 2002, le remplacement du réseau hydraulique souterrain ancien, vétuste, inaccessible et potentiellement sensible au colmatage par un réseau hydraulique superficiel performant avait été prévu. Ce dernier n'a cependant jamais été finalisé et, actuellement, les écoulements d'eaux provenant des Vallons du Puech et du Coupel sont principalement drainés par le réseau hydraulique souterrain tandis que le réseau aérien n'évacue que les eaux ruisselant sur les plates-formes et les banquettes du dépôt.

En 2015, il avait été envisagé de transférer l'ensemble des écoulements transitant sur le dépôt de Joany vers le réseau hydraulique superficiel. Dans ce contexte, un diagnostic de celui-ci a été réalisé afin de vérifier sa capacité à évacuer les débits des Vallons du Puech et du Coupel et de définir les aménagements nécessaires à un fonctionnement optimum. Les résultats de l'étude indiquent que le réseau superficiel existant est sous-dimensionné pour une pluie de récurrence centennale et que sa mise en service nécessiterait d'importants et onéreux travaux de réhabilitation et de redimensionnement.

Avant d'entamer de tels travaux, il a été décidé, en accord avec la DREAL Occitanie et le Pôle Après-Mine Sud, de diagnostiquer le réseau souterrain pour analyser sa sensibilité et rechercher des solutions de prévention des risques auxquels il est exposé. Dans ce contexte, une inspection par vidéo-caméra a eu lieu en décembre 2017 dans le cadre de la surveillance du site (cf. § 4.5.3.b).

Les investigations, partielles, ont porté sur environ 210 m, soit 120 m depuis l'entrée amont de la canalisation dans le bassin de collecte des eaux des vallons du Puech et du Coupel et 90 m à partir de la sortie de la canalisation dans le vallon de Joany. Mis à part un percement ponctuel, les portions de canalisation inspectées se sont révélées être en assez bon état. D'après les reports planimétriques, la distance séparant les deux portions de canalisation inspectées serait d'environ 250 m.

Dans ce contexte, il a été proposé, dans le cadre des missions et travaux prescrits par la DGPR et les DREAL et inscrits dans les conventions relatives à l'après-mine, de réaliser à partir de la surface, deux regards intermédiaires sur le réseau souterrain puis de procéder à une nouvelle inspection vidéo à partir de ces ouvrages. Ces travaux auront lieu en 2020.

***f) Aubin (12) : traitement d'un fontis sous la RD 513 au lieu-dit « la Gouzinie »***

En juillet 2016, deux fontis sont apparus sur la chaussée de la RD513, dans le secteur de la Gouzinie à Aubin (12). À la demande de la DREAL, GEODERIS a réalisé une expertise en 2016 confirmant l'origine minière des désordres. À la demande de la DREAL Occitanie, le DPSM est intervenu en urgence en 2016 pour sécuriser le premier fontis. Le second fontis, était alors très modeste en terme de volume (15 cm de diamètre et 1,5 m de profondeur et formation d'une cuvette de 1 m<sup>2</sup> environ au centre de la chaussée). La zone concernée par ce fontis a été rebouchée temporairement par la mise en place de rustines sur la chaussée, à plusieurs reprises par le Conseil Départemental de l'Aveyron (CD12). En août 2017, le CD12 a informé la DREAL de l'évolution de ce désordre (cf. Illustration 99).

La DREAL Occitanie a alors saisi le DPSM, par courriel en date du 25 août 2017 pour le traitement de ce désordre.



Illustration 99 : Localisation du fontis et vue du fontis avant les travaux de mise en sécurité au 11/07/2018 (photo de gauche) et mise en place d'une rustine (photo de droite, prise de vue 18/07/2017).

Après réalisation de reconnaissances géotechniques, la mise en sécurité du fontis a consisté à décaisser la zone effondrée et les matériaux instables, à remblayer la cavité à l'aide de matériaux drainants et autobloquants, puis à restaurer le corps de chaussée.

**g) Auzits (12) : travaux de mise en sécurité de l'ancien puits de mine Sainte-Geneviève au lieu-dit Murat-Bas**

La mairie d'Auzits ayant signalé des désordres au niveau du hameau de Murat-Bas, la DREAL Occitanie a sollicité, le 31 mars 2017, l'avis de GEODERIS qui a conclu à un tassement du sol d'origine minière au droit de l'ancien puits minier Sainte-Geneviève.

Cet ancien puits de mine d'une profondeur de 180 m, aurait connu un débouillage brutal dans les années 1980 engendrant un trou de 18 m de profondeur. Charbonnages de France l'auraient comblé par un complément de remblai. Depuis, le tassement répété du sol nécessite régulièrement un apport de matériaux. Il est lié à l'instabilité des remblais mis en place, aggravée par une mauvaise gestion des eaux pluviales de la grange voisine s'infiltrant à proximité de l'ouvrage. Dans ce contexte, un nouveau débouillage brutal n'est pas à exclure.

En conséquence, la DREAL Occitanie par une saisine datée du 8 juin 2017, a chargé le DPSM de la mise en sécurité de l'ancien puits minier Sainte-Geneviève. Lors d'une visite, le 6 octobre 2017, une dépression du sol d'une cinquantaine de centimètres de forme ovoïde (4,5 m dans le sens est-ouest et 3,0 m dans celui nord-sud) a été observée. Elle se prolonge jusqu'à la façade boisée d'une grange et à un mur en briques.

Eu égard à la proximité des désordres avec la grange et compte tenu du peu d'informations disponibles sur la configuration géologique du site et la nature des remblais présents dans l'ouvrage, il a été programmé des investigations géotechniques, en préalable aux travaux de mise en sécurité proprement dits.

Cette intervention s'est déroulée en août 2018. Elle a permis de préciser la nature et la qualité des remblais contenus dans l'ancien puits de mine qui sont constitués par une alternance de graves argilo-sableuses et de sables légèrement argileux. Pour les remblais, certains des éléments analysés (COT, arsenic, nickel, plomb et très légèrement pour l'antimoine) dépassent les seuils réglementaires pour l'acceptation des remblais en décharge inerte ISDI. En conséquence, il sera nécessaire de prévoir l'élimination des remblais vers un centre de stockage de classe 2.

Suite à cette première phase de reconnaissance, la sélection d'une maîtrise d'œuvre pour la réalisation de la phase avant-projet et travaux a été lancée en 2019. Ainsi, en décembre, des investigations complémentaires ont été réalisées. Elles ont permis de :

- reconnaître la partie sommitale du cuvelage ;
- préciser la nature et la résistance du substratum entre 15 et 20 m de profondeur.

Les reconnaissances entreprises sur le puits ont mis en évidence la présence d'une canalisation enterrée en acier d'un diamètre 200 mm située à 1 m de profondeur. Cette canalisation sert à acheminer les eaux pluviales de la descente de toit localisée au sud-ouest de la grange vers le regard localisé à l'est du puits. La collecte des eaux pluviales de la grange devra être revue en conséquence.

Différentes solutions de mise en sécurité ont été étudiées dans le cadre de la phase avant-projet :

- mise en place d'un bouchon béton autoportant ;
- dalle enterrée, fondée sur le substratum (écartée du fait de la profondeur de ce dernier) ;
- dalle portée par le cuvelage (écartée en raison de la dégradation de la maçonnerie du puits avec un mortier friable, de la profondeur inconnue du cuvelage, de la proximité de la grange et de la présence d'une galerie technique) ;
- dalle portée sur micropieux avec regard de visite permettant de surveiller un éventuel débouillage résiduel du remblai dans le puits.

Ces différentes solutions de mise en sécurité seront détaillées et chiffrées dans une note qui sera soumise à la DREAL début 2020 pour statuer sur le choix de l'une d'entre elles.

#### ***h) Cransac (12) : mise en sécurité d'un fontis au droit d'une construction***

Un désordre sur une parcelle de la commune de Cransac a été signalé à la DREAL Occitanie en mars 2018. Cet effondrement d'une profondeur de 1,7 m, présentait une extension de 3,6 m x 1,9 m avec un orifice au jour de 60 cm de diamètre. La cavité sous-cavait un atelier annexe d'une habitation. GEODERIS a été sollicité par la DREAL pour donner un avis quant à l'origine de l'effondrement observé. Cet avis a été suivi d'investigations complémentaires menées par GEODERIS, pour pouvoir confirmer ou non l'origine minière du

désordre. Des forages ont été réalisés et ont mis en évidence la présence à proximité immédiate du désordre d'une couche de charbon de 0,4 à 0,6 m d'épaisseur située à moins de 5 m de profondeur confirmant ainsi l'hypothèse d'un désordre lié à des travaux miniers ou à des ouvrages de recherche non répertoriés.

Le bâtiment étant largement sous-cavé par le vide souterrain et présentant des fissures, GEODERIS a préconisé une mise en sécurité du site afin de s'affranchir d'une évolution de la cavité et d'une amplification des désordres sur l'édifice.

Par saisine en date du 11 février 2019, la DREAL a sollicité le BRGM/DPSM pour la rédaction du cahier des charges en vue de la réalisation des travaux de mise en sécurité et de l'établissement du devis associé.

Celui-ci a été validé par la DREAL en août 2019, et la consultation pour la sélection de la maîtrise d'œuvre des travaux a été lancée au dernier trimestre 2019. Les travaux de mise en sécurité sont programmés en 2020.

#### ***i) Cransac (12) : Suivi de l'évolution de désordres sur une habitation***

Suite au signalement de désordres sur une maison d'habitation à Cransac, la DREAL a demandé l'avis de GEODERIS sur l'éventuelle origine minière de ces derniers.

GEODERIS a conclu que l'hypothèse minière semble la plus probable et préconise la mise en place de témoins (type fissuromètres par exemple) afin d'apprécier l'évolution de la situation, à une fréquence annuelle dans un premier temps.

Par saisine du 8 juillet 2019, la DREAL a sollicité le BRGM/DPSM pour la mise en place et le suivi des fissuromètres. Cette instrumentation et le suivi associé seront mis en 2020.

## **4.6 DISTRICT POLYMETALLIQUE DES PYRÉNÉES ARIÉGEOISES (09)**

Les interventions du BRGM/DPSM sur le district polymétallique des Pyrénées ariégeoises concernent les anciens sites miniers de Salau (tungstène) et de Sentein (zinc - plomb).

### **4.6.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)**

Néant.

### **4.6.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)**

#### **a) Liste des ouvrages surveillés**

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers relevant des articles L.174-1 et 2 du Code minier, mentionne, dans le district polymétallique des Pyrénées ariégeoises (cf. Tableau 21) pour l'année 2019, la surveillance de quatre installations :

- trois dépôts de minerai ou de résidus ;
- une émergence minière.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Dépôt de minerai ou de résidus	Pic de la Fourque	Couflens-Salau	Terril 1150
				Terril 1230
	Barrage des Cougnets			
	Émergence galerie 1230			
	Émergences minières			

Tableau 21 : Ouvrages surveillés dans le district polymétallique des Pyrénées ariégeoises au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.

Les quatre installations surveillées sont rattachées à l'ancienne mine de tungstène de Salau située sur la commune de Couflens-Salau (09).

Suite aux premières visites du BRGM/DPSM sur l'ancien site minier, et après une intervention complémentaire de GEODERIS, dans son courrier du 9 août 2011 la DREAL de l'ex-région Midi-Pyrénées avait missionné le BRGM/DPSM pour la mise en place d'un programme de surveillance, destiné à quantifier le volume de matériaux issus de l'érosion régressive remplissant les bassins en pied des verses 1150 et 1230.

En 2011, l'émergence minière de la galerie 1230 a été aménagée pour que les eaux de mine puissent s'écouler librement dans le ruisseau d'Anglade. L'objectif était de décharger la nappe minière établie dans les anciens travaux souterrains dont les eaux resurgissaient au niveau du portail de la galerie 1230 sur la plate-forme du carreau et risquaient de provoquer des infiltrations dans la verse du carreau. Dès lors, le suivi de cette émergence minière a été intégré au programme de surveillance.

En complément, dans son courrier en date du 17 décembre 2012, la DREAL a demandé à ce que soient effectués une « surveillance du comblement du barrage situé en aval du carreau 1230 (barrage des Cougnets) avec curage et évacuation des sédiments en filière adaptée en cas de comblement de ce barrage » et un « entretien (curage) régulier du caniveau en haut du terril du Plat des Pommiers ».

La localisation de ces quatre installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers au titre des articles L.174-1 et 2 est précisée en Annexe 3. Les perspectives attendues pour l'année 2020 sont indiquées au Chapitre 6.

La visite de surveillance a été réalisée sur le site le 26 juin 2019, et les observations sont détaillées par installation dans les paragraphes suivants.

#### **b) Dépôts de minerai ou de résidus**

##### **▪ Verse 1150 de l'ancienne mine de Salau**

La verse 1150 ou du « Plat des Pommiers » est constituée d'un vaste dépôt de résidus issus du traitement du minerai.

Le plateau sommital ne présente pas de trace d'érosion, toutefois, au niveau de l'extrémité Sud de la ligne de crête du plateau a été constaté ce qui apparait comme une petite « marche d'escalier » de quelques mètres de longueur, et d'une dizaine de centimètres de décrochement vertical. Cette anomalie ne se voit pas dans l'herbe qui est assez haute, mais est perceptible lorsque l'on se déplace à pied dans la zone. Cependant, malgré un examen soigné du sol, il n'a pas été observé de signe de décrochement ou de fissuration récent. Il n'est pas exclu qu'il s'agisse d'un petit glissement superficiel assez ancien. Ce secteur fera l'objet d'une vigilance particulière lors des prochaines inspections pour s'assurer de l'absence d'évolution préjudiciable. Ailleurs, il n'a pas été observé de fissuration, d'affaissement, ou tout autre indice pouvant présager d'une éventuelle instabilité majeure affectant la verse.

Le caniveau de dérivation en travers de la chaussée (cf. Illustration 100) et celui au nord-ouest de la plateforme, qui permettent d'évacuer les eaux de ruissellement de la route dans le versant, ont été nettoyés. Celui au nord-ouest est dégradé en quelques points, sans que cela ne perturbe trop le bon écoulement des eaux. Il n'en demeure pas moins qu'il conviendra à terme de reprendre cet aménagement pluvial afin d'en améliorer l'efficacité.



*Illustration 100 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Plateforme sommitale de la verse 1150 (à gauche), caniveau nord-ouest nettoyé lors de la visite (à droite) en juin 2019.*

Sur la partie végétalisée de la verse, il n'a pas été constaté l'apparition de nouvelles dégradations ou d'évolution des anomalies.

Vers le bas de la verse côté sud-est, les résidus miniers sont à l'affleurement mais en cours de colonisation par la végétation (cf. Illustration 101), même au niveau d'anciennes ravines profondes. Lors de l'inspection de juin 2019, aucun phénomène nouveau n'est apparu.



*Illustration 101 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Bas du talus de la verse 1150 (à gauche) et ancienne ravine (à droite) en cours de végétalisation en juin 2019.*

En pied de vers, quatre bassins sont présents. À l'est, deux sont disposés en cascade. Le plus en amont présente une digue de plus de 100 m de long en sacs de résidus plus ou moins dégradés, voire ouverts (cf. Illustration 102). Pour la première fois depuis le début de la surveillance, des traces récentes d'écoulements superficiels d'eau accompagnées de matériaux fins bruns-orangés, assimilables à des résidus de traitement mêlés à de la terre végétale, ont été observées en partie amont du bassin (cf. Illustration 102). Ces produits sont issus d'un petit ravinement plus haut. Cependant, le volume de matériaux charriés étant très modeste ( $< 1 \text{ m}^3$ ), cette anomalie n'a pas provoqué de surverse du bassin, tout étant resté contenu dans l'ouvrage de rétention.



*Illustration 102 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Verse 1150 Bassin Est : digue en sacs éventrés du bassin amont (à gauche) et apports terrigènes (à droite) en juin 2019.*

Un autre bassin, aux dimensions plus modestes, se situe en aval du premier. La zone de stagnation d'eau observée en 2014 n'est plus observée depuis cette date.

Sur les autres bassins, aucune nouvelle anomalie n'a été détectée lors de la visite de surveillance.

#### ▪ Verse 1230 de l'ancienne mine de Salau

Sur l'ancien carreau de mine au-dessus de la verse 1230, quelques amas de résidus de traitement sont toujours visibles à l'affleurement, notamment en face du second bâtiment et vers l'entrée du carreau de mine (cf. Illustration 103). Au total, environ  $100 \text{ m}^2$  de résidus découverts ont été répertoriés, se répartissant en 5 zones principales. Ces secteurs ne semblent pas s'étendre.



*Illustration 103 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Partie sommitale de la verse 1230 - Exemples de zones où les résidus de traitement affleurent – juin 2019.*

Sur la partie centrale de la verse 1230, les sols précédemment à nu présentent un couvert végétalisé plus dense. Aucune évolution de la morphologie du talus n'est notée même si des signes d'érosion superficielle existent. Les renards hydrauliques dans le talus, identifiés en 2013, ne semblent pas avoir évolué depuis cette période, et ne se sont manifestement pas réactivés en dépit des fortes pluies de mai 2019 (cf. Illustration 104).



*Illustration 104 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) : verse 1230 - Partie centrale (à gauche) et anciens renards hydrauliques (à droite) - juin 2019.*

Tous les bassins de rétention en pied de verse sont épaulés par des digues constituées de sacs remplis de résidus de traitement minier. Situé au pied de la partie nord-est de la verse 1230, les bassins n° 1 et 2 présentent un niveau de remplissage important (moins de 20 cm de revanche). L'état de leur digue est correct, hormis les dernières rangées de sacs très détériorés (cf. Illustration 105), mais la couche « casque de fer » se développant à la surface des résidus limite son instabilité.



*Illustration 105 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Bassin n°1 : Végétation recouvrant le bassin (à gauche) et état de la digue (à droite) – juin 2019.*

Au niveau du bassin n° 3, situé en contrebas du talus central et du talus nord de la verse 1230, les derniers niveaux de sacs constitutifs de la digue semblent plus récents suite à une probable phase de rehaussement. Toutefois, la revanche ne dépasse pas 30 cm de haut. La colonisation végétale du bassin (cf. Illustration 106) et de sa digue se poursuit. Aucun apport terrigène récent n'est visible. L'état de la digue est relativement correct malgré de nombreux sacs éventrés en partie sommitale et à sa base.



*Illustration 106 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Vues du bassin n° 3 : zone colonisée par les bouleaux (à gauche) et vue de la digue (à droite) – juin 2019.*

Pour le bassin n° 4, les constats sont similaires à ceux faits sur les autres. Toutefois, cette digue se singularise par un sous-cavage sur une trentaine de mètres, à sa base (cf. Illustration 107). Un confortement sur un linéaire d'au moins 20 m serait à envisager afin de limiter les risques de rupture de l'ouvrage par son pied. Cependant, ce phénomène n'a guère évolué depuis 2013, hormis sur la partie est où il est localement observé une détérioration progressive des sacs qui s'éventrent lentement.

Il n'en demeure pas moins que la stabilité de la digue du bassin n° 4 n'est pas menacée à court terme, ni même à moyen terme, du fait que les résidus de traitement ont tendance à s'indurer progressivement au contact de l'atmosphère. Cependant, à longue échéance, il est impossible d'écarter tout risque de rupture.



*Illustration 107 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Bassin n°4 : état de la digue (à gauche) et digue fortement sous-cavée (à droite) – juin 2019.*

### **c) Barrage des Cougnets**

Contrairement aux trois années précédentes, le niveau d'eau dans la retenue en amont du barrage des Cougnets était haut, la surverse de l'ouvrage étant totalement submergée (cf. Illustration 108). Cette observation est en accord avec la pluviométrie marquée des semaines ayant précédé l'inspection.



*Illustration 108 : Barrage des Cougnets – Vue du cours d'eau en septembre 2018 (à gauche) et en juin 2019 (à droite).*

Grâce à la limpidité exceptionnelle de l'eau le jour de la visite, il a pu être vérifié que le niveau d'engravement du barrage ne semble pas avoir augmenté significativement entre 2018 et 2019. *A priori* et à vue d'œil, la profondeur du plan d'eau peut dépasser 2 mètres par endroit, ce qui confirme bien que la capacité de rétention de matériaux de la retenue excède potentiellement le millier de m<sup>3</sup>.

Lors de l'inspection de juin 2019, il a été observé en extrémité amont du petit lac de retenue une accumulation récente de quelques m<sup>3</sup> de graviers et de petits blocs correspondant probablement au transport solide de sédiments charriés par le torrent des Cougnets lors des fortes pluies du mois de mai (cf. Illustration 109). Au-delà, aucune anomalie ni autre désordre n'ont été constatés en amont et en aval de la retenue. De plus, le corps en béton armé du barrage ne montre pas de signe visuel d'endommagement (cf. Illustration 109).



*Illustration 109 : Barrage des Cougnets – Accumulation récente de sédiments grossiers (à gauche) et vue de la face aval du barrage (à droite) - juin 2019.*

Malgré sa capacité de stockage qui s'amenuise lentement, le barrage des Cougnets n'a pas vocation à être curé, sa conception ne le prévoyant pas, s'agissant là avant tout d'un ouvrage de correction torrentielle.

#### d) Émergences minières

##### ▪ Émergence minière de la galerie 1230 de l'ancienne mine de Salau

Lors de la visite d'inspection, l'entrée principale de la mine souterraine était protégée par un portail métallique plein doublé par un portail grillagé (cf. Illustration 110).



*Illustration 110 : Ancienne mine de tungstène de Salau (09) - Entrée de l'ancienne mine souterraine (à gauche) et regard d'accès à l'émergence minière 1230 (au centre) avec plaque verrouillée (à droite) en juin 2019.*

La canalisation en pied de mur, qui autrefois présentait des écoulements (avant aménagement de l'émergence), ne coulait pas. L'autre ancienne entrée, un peu plus à l'Ouest, est toujours fermée et la plaque recouvrant le regard d'accès à l'émergence 1230 est bien en place (cf. Illustration 110).

Une fois sortie de la mine, les eaux partent vers l'ouest dans une canalisation enterrée pour rejoindre le ruisseau d'Anglade. Au niveau de cette confluence, l'ouvrage récepteur ne montre pas de détérioration. Le long du trajet de la canalisation, aucun affaissement pouvant traduire une rupture de canalisation n'a été observé. Les eaux de l'émergence minière et celles du ruisseau passent ensuite sous la chaussée via deux buses qui ne montrent ni détérioration ni colmatage. En aval de la chaussée, à la sortie des deux buses, il n'y a pas de signe d'affouillement.

En résumé, en 2019, aucune nouvelle anomalie ou dégradation particulière n'a été observée lors de la surveillance des quatre installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers au titre de l'article L.174 rattachés à l'ancienne mine de Salau.

Néanmoins, l'état d'altération des versants de la verse 1230 et des digues des bassins nécessite la réalisation de travaux pour s'assurer de la sécurisation de ceux-ci. Cela est décrit dans le § 4.6.5 portant sur la maîtrise d'ouvrage déléguée du BRGM/DPSM auprès de l'ÉTAT pour la réalisation des travaux liés à l'après-mine.

La surveillance sera reconduite, en 2020, à l'identique.

#### 4.6.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Néant.

#### 4.6.4 Autres missions de surveillance et d'étude

Sans objet.

#### 4.6.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

##### a) Liste des travaux de mise en sécurité

En 2019, sur les anciens sites miniers du district polymétallique des Pyrénées ariégeoises, deux opérations de MOD sont en cours (cf. Tableau 22).

La localisation de ces travaux de mise en sécurité est précisée en Annexe 6. Les perspectives attendues pour l'année 2020 sont indiquées au Chapitre 6.

Nom de l'installation ou de la zone	Concessions	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Ancienne mine de zinc, plomb et argent de Sentein	Sentein	Sentein	Mise en sécurité et prévention environnementale des anciens sites miniers
Verses 1230 et 1150	Pic de la Fourque	Couflens	Travaux de sécurisation des verses sur l'ancien site minier de Salau

Tableau 22 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers de l'Ariège.

##### b) Sentein (09) : mise en sécurité et prévention environnementale des anciens sites miniers

Suite à une étude environnementale et sanitaire menée par GEODERIS et portant sur un ensemble d'anciens sites miniers de la concession de Sentein (09), l'État a décidé d'engager des travaux de mise en sécurité et de prévention environnementale sur les sites localisés sur la commune éponyme afin d'éviter pour toute personne le contact avec les résidus miniers les plus chargés en métaux lourds (plomb en particulier). Les mines ont été exploitées pour le zinc, le plomb et l'argent (dans une moindre mesure) de 1848 à 1963.

Ainsi, au travers de plusieurs saisines (14/04/2016, 23/11/2016, 18/07/2017), la DREAL Occitanie a sollicité le DPSM pour la réalisation des travaux de mise en sécurité et de prévention environnementale sur plusieurs sites miniers de Sentein.

La première tranche des travaux a été réalisée en août 2016 et a consisté au réaménagement des cours de l'école communale et de l'aire du centre de loisirs dans le village afin d'éviter pour toute personne le contact avec les sols impactés.

À l'été 2016, une clôture a également été installée afin de constituer une protection fixe et pérenne autour des anciens dépôts de résidus pollués. Des panneaux d'information et de prévention ont été implantés au bord de la RD 4 et sur l'ancien site minier (cf. Illustration 111). Pour pallier aux risques de dégradations au cours de l'hiver, ceux implantés en altitude et ceux risquant d'être emportés par les avalanches sont amovibles et sont posés - déposés tous les ans.



*Illustration 111 : Sentein (09) - Panneaux d'information et de prévention (photo du haut), clôture en périphérie du bassin situé au Départ d'Urets (en bas à gauche) et sur le site du Cirque de la Plagne (en bas à droite).*

La deuxième tranche de travaux a eu lieu en octobre 2017. Elle a consisté à réaliser le recouvrement d'une émergence minière (émergence du travers banc Saint-Jean située à Bentaillou) pour éviter l'abreuvement du bétail. Les travaux ont également porté sur l'évacuation et le traitement d'huiles industrielles et de leurs contenants (fûts, cuves, transformateurs) situés sur les sites de la concession minière, ainsi qu'à la vidange de l'huile de l'un des sites.

En 2018, après consultation, un maître d'œuvre a été retenu afin de préparer les dernières phases de travaux. Son champ d'action concerne :

- le site du dépôt « aval laverie Nord » en cours d'affouillement par le ruisseau Laspé, et du mur de confortement du dépôt de résidus « aval laverie Sud » ;
- le site de Rouge avec la mise en sécurité de la plate-forme soit par la pose d'une clôture, soit par la démolition du bâtiment ;
- le site du Départ d'Urets, avec la démolition de l'ancienne maison du directeur en ruine et le confinement des résidus du bassin de décantation de l'ancienne laverie de la Plagne ;
- le site du Bentaillou, avec la démolition de la ruine menaçant de s'écrouler.

Une mission AVP (avant-projet) a été confiée à ce bureau d'études. Dans ce cadre, les objectifs sont, entre autres, de proposer pour chaque site, hormis celui de Bentaillou, au moins 3 solutions techniques différentes et de les comparer entre elles pour retenir la plus pertinente, de vérifier la compatibilité des ouvrages et aménagements prévus avec les contraintes des sites ainsi qu'avec les différentes réglementations (loi sur l'eau, hygiène et sécurité...), de faire le choix des équipements en fonction de l'estimation des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance, de préciser un calendrier de réalisation et d'estimer les coûts prévisionnels des travaux, ainsi que les frais de maintenance et éventuellement d'exploitation.

À l'issue de cette phase d'AVP, et suite à la concertation avec les services de l'État, le choix de la solution d'aménagement définitif sera acté pour chaque site. Ce choix tiendra compte de l'ensemble des contraintes.

Dans le cadre de la maîtrise d'œuvre, des investigations préliminaires et travaux ont été menés en 2018 et 2019 portant sur :

- des investigations géotechniques et l'établissement de plans topographiques (octobre-novembre 2018) ;
- une mission archéologique (octobre 2018) ;
- des diagnostics amiante avant démolition (2019) ;
- la démolition d'une petite ruine au site du Bentaillou (2019).

Les diagnostics amiante ont concerné 3 ruines situées sur 3 sites différents. Les résultats de ce diagnostic, ont montré que le seul matériau amiante détecté correspond à des plaques de type fibro-ciment situées sur l'une des ruines diagnostiquées.

La petite ruine située sur le site de Bentaillou, se dégradant de plus en plus et risquant de s'effondrer sur la piste d'accès au site située en contrebas, celle-ci a été démolie au printemps 2019 (cf. Illustration 112).



*Illustration 112 : Évolution de la ruine de Bentaillou entre 2016 et 2018 (photos de gauche), état après démolition de la ruine (mai 2019).*

L'étude réglementaire « faune – flore » engagée en 2018 a été finalisée en juillet 2019. Elle a été intégrée au rapport AVP remis en octobre 2019. À l'issue de l'AVP, les solutions proposées par le BRGM/DPSM et retenues par les services de l'État sont les suivantes :

- site de Rouge : évacuation des matériaux amiantés accessibles, rassemblement des autres déchets et destruction du bâtiment ;
- site du Départs d'Urets : démolition de la ruine et confinement des résidus dans la ruine ;
- site des Dépôts « aval laverie » : protection des berges au droit du dépôt aval Nord avec gabions, enrochements bétonnés et réfection des gabions endommagés au niveau du dépôt sud.

Ces travaux seront réalisés en 2020 et 2021.

### ***c) Travaux de sécurisation des verses sur l'ancien site minier de Salau***

Suite aux observations réalisées sur le site de Salau dans le cadre de la surveillance (cf. § 4.6.2), le BRGM/DPSM a proposé des travaux de sécurisation sur les verses dans une note de programmation soumise à la DREAL en novembre 2019. Celle-ci porte sur les points suivants :

- talus des verses 1230 et 1150 : en vue de lutter contre l'érosion des talus des verses et favoriser le développement de la végétation, mais également pour limiter les envols et la dispersion des résidus miniers en période sèche, il est proposé de couvrir les talus et de favoriser la végétalisation de ces derniers ;
- plateau sommital de la verse 1230 : afin de protéger les visiteurs des risques de contact avec les résidus, il est proposé de rehausser le merlon situé en bordure du plateau sommital par un matériau inerte, et de couvrir également avec des matériaux inertes la partie sommitale du plateau où cinq zones de résidus mises à nu ont été identifiées ;
- digues des bassins de la verse 1230 : la digue du bassin 4 présente un sous-cavage marqué sur une longueur approximative de 10 m. Afin de limiter les mouvements éventuels de la digue, il est proposé de combler l'affouillement par la mise en œuvre d'une rangée de gabions en pied de digue.

Ces travaux seront réalisés en 2021, le temps de préparer les dossiers de consultation et de désigner un maître d'œuvre et une entreprise de travaux.

## **4.7 BASSINS FERRIFÈRES DE L'AVEYRON (12)**

Les interventions du DPSM sur les bassins ferrifères de l'Aveyron concernent le Quartier des Espeyroux à Muret-le-Château et l'ancienne mine de Lagrange à Decazeville.

### **4.7.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)**

Néant.

### **4.7.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)**

#### ***a) Liste des ouvrages surveillés***

L'arrêté ministériel TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019 et fixant la liste des installations et équipements de prévention et de surveillance des risques miniers relevant des articles L.174-1 et 2 du Code Minier, mentionne, dans les bassins ferrifères de l'Aveyron (cf. Tableau 23) pour l'année 2019, la surveillance de deux cavités.

<b>Bassin minier</b>	<b>Nature de l'installation</b>	<b>Concession</b>	<b>Commune</b>	<b>Nom de l'installation ou de la zone surveillée</b>
Sud	Cavités	Mondalazac et Solsac	Muret-Le-Château	Quartier des Espeyroux
		Aubin	Decazeville	Nivellement Lagrange

*Tableau 23 : Ouvrages surveillés dans les bassins ferrifères de l'Aveyron au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier - Extrait de l'Arrêté n° TREP1915801A du 5 juin 2019, paru au Journal Officiel du 13 juin 2019.*

La localisation de ces installations surveillées au titre des articles L.174-1 et 2, est précisée en Annexe 3. Les perspectives attendues pour l'année 2020, sont indiquées au Chapitre 6.

***b) Cavités – Mine du quartier des Espeyroux à Muret-le-Château (12) - Surveillance par inspection fond***

Les modalités de surveillance du quartier des Espeyroux (concession ferrifère de Mondalazac et Solsac) sur la commune de Muret-le-Château (12) ont été définies en 2012 avec l'établissement d'un « point zéro » de référence. Compte-tenu des enjeux (deux habitations) et du risque d'effondrement généralisé, sa fréquence est annuelle. Des prises de vues des désordres (piliers dégradés et zones d'effondrements) sont capitalisées à chaque surveillance et comparées d'une surveillance à une autre. En complément, un marquage des blocs tombés au sol et des effondrements est réalisé.

La visite annuelle du site s'est déroulée le 16 septembre 2019. L'inspection du quartier des Espeyroux n'a révélé aucune dégradation significative au droit des enjeux. Les zones contrôlées sont localisées sous les enjeux vers 20 m de profondeur.

Les 16 piliers sous l'enjeu n° 1 sont globalement massifs et sains, assurant ainsi une portance efficace du toit de la mine dans ce secteur. Ils ne montrent pas de dégradations de type fissure ou écaillage. La zone de défruitement identifiée depuis plusieurs années ne présente pas de désordre majeur. Toutefois, deux piliers situés au nord de l'enjeu, à une distance de 20 m environ, sont dégradés (cf. Illustration 113). Ils présentent une forme en diabolos et sont très fracturés. Cependant, leur dégradation n'est pas récente, et aucune évolution n'a été remarquée visuellement.



*Illustration 113 : Quartier Espeyroux à Muret-le-Château (12) - Cliché photographique des piliers dégradés A14 (à gauche) et A15 (à droite) localisés au Nord sous l'enjeu n° 1 (prise de vue septembre 2019).*

Les 13 piliers localisés sous l'enjeu n° 2 se présentent sous une forme soit allongée, soit étroite. Dans les deux cas, ils assurent une bonne portance du toit de la mine. En effet, leur état est satisfaisant, leur structure est massive et peu fracturée (pas de traces de fracturation identifiée). Des murs maçonnés érigés entre certains piliers renforcent localement la stabilité. Quelques blocs sont visibles sur le sol mais leur chute n'est pas récente.

L'ensemble de la mine, et particulièrement au niveau du secteur au-dessous de l'enjeu n° 2, est extrêmement humide créant une épaisse couche de boue collante sur le sol. Un ruissellement d'eaux a été constaté. En s'accumulant au niveau des points bas de la mine, les eaux forment des flaques et des petites mares (cf. Illustration 114).



*Illustration 114 : Quartier Espeyroux à Muret-le-Château (12) – Flaques d'eau à proximité dans la zone 2 – Septembre 2019.*

Un dispositif instrumental de surveillance automatisée (cf. § 4.7.5.b) a été installé en 2019. Il permettra, en plus de l'inspection visuelle par le fond du Quartier des Espeyroux, de préciser les mouvements éventuels enregistrés sur les parties instrumentées.

D'autre part, afin d'analyser la stabilité locale au droit des enjeux vis-à-vis du risque d'effondrement généralisé (par rupture de toit ou d'un pilier), un travail de modélisation numérique a été engagé en 2019 par le BRGM (cf. § 4.7.5.b).

### ***c) Cavités – Mine de Lagrange à Decazeville (12) - Nivellement***

Suite aux recommandations édictées par GEODERIS, la DREAL Occitanie a demandé au BRGM/DPMSM de mettre en place un réseau de nivellement comprenant 23 stations géodésiques en zone de risque d'affaissement concernant l'ancienne mine de fer de Lagrange (concession d'Aubin) à Decazeville (12).

En novembre 2016, du fait de travaux de voirie diligentés par Decazeville Communauté, le réseau n'a pu être créé que partiellement (17 stations sur les 23). Les travaux susmentionnés ayant été achevés, les dernières stations altimétriques ont été mises en place en novembre 2018.

Une première campagne topographique sur la totalité des points a été effectuée par un cabinet de géomètres experts le 6 décembre 2018.

Pour les 17 stations implantées en novembre 2016, les mouvements altimétriques (en Z) constatés sont inférieurs à la précision centimétrique de la mesure. Pour les écarts en planimétrie (en X et en Y), des valeurs supérieures au centimètre sont enregistrées sur la majeure partie des points sans qu'il soit possible de parler de mouvement généralisé, avec deux seules séries de relevés. Les tendances ne pourront être réellement mises en évidence que lorsqu'au moins quatre ou cinq séries de mesures seront disponibles.

La fréquence préconisée pour les relevés étant biennale, la prochaine campagne se déroulera en 2020.

### **4.7.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**

Néant.

#### 4.7.4 Autres missions de surveillance et d'étude

Sans objet.

#### 4.7.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

##### a) Liste des travaux de mise en sécurité

En 2019, sur les bassins ferrifères de l'Aveyron, une opération de travaux a été réalisée (cf. Tableau 24).

Nom de l'installation ou de la zone	Concessions	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Quartier des Espeyroux	Mondalazac – Solsac - Muret	Muret-le-Château	Mise en place d'un dispositif de surveillance automatisée

Tableau 24 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins ferrifères de l'Aveyron.

La localisation de ces travaux de mise en sécurité est précisée en Annexe 6. Les perspectives attendues pour l'année 2019, sont indiquées au Chapitre 6.

##### b) Mondalazac - Solsac - Muret (12) : mise en place d'un dispositif de surveillance automatisée de la mine du Quartier des Espeyroux

Lors de la réunion de bilan et de programmation des actions du BRGM/DPSM en Midi-Pyrénées, le 22 octobre 2015, la DREAL a émis le souhait d'un suivi renforcé. En effet, la fréquence annuelle de la surveillance n'est pas adaptée à la phase d'accélération de la rupture si elle se produit.

Suite au rapport d'étude établi par le BRGM/DPSM dans lequel étaient comparés les coûts des travaux de mise en sécurité pérenne des deux enjeux par comblement partiel de la mine d'une part, et un renforcement de la surveillance sur le long terme avec la mise en place d'un dispositif instrumental d'autre part, la DREAL Occitanie a donné son accord, dans son courrier du 19 septembre 2017, pour lancer les travaux d'instrumentation de la mine du Quartier des Espeyroux à l'aplomb des enjeux, et pour engager les études en vue de mieux préciser la stabilité localement au niveau de ceux-ci.

L'étude de stabilité a débuté par un levé 3D réalisé au scanner laser mobile ZEBREVO en juillet 2019, ce qui a permis de disposer de rendus fin (échelle 1/1 000) des altitudes des toits, murs et hauteur de vide au droit de la zone surveillée (cf. Illustration 115). Ces données d'entrée vont permettre de dresser un modèle géométrique précis, dans lequel seront intégrées des données géomécaniques, et de simuler différents scénarios de rupture. Les résultats de la modélisation permettront d'évaluer la stabilité locale au droit de chacun des enjeux. La modélisation sera basée sur les paramètres les plus sécuritaires. La finalisation de cette étude de stabilité est prévue au second semestre 2020. Celle-ci devra permettre de conclure sur la nécessité de traiter les vides sous les enjeux ou d'optimiser la surveillance.

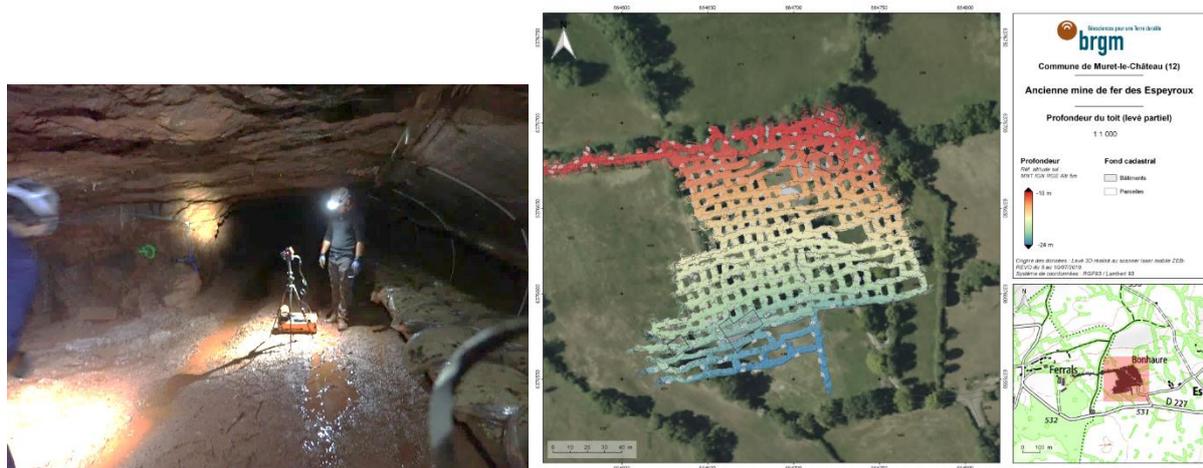


Illustration 115 : Levé au scanner mobile ZEBREVO (juillet 2019) à gauche et exemple de résultat : carte de la profondeur du toit au 1/1 000<sup>e</sup> (à droite).

En attendant les conclusions de cette étude et face aux coûts élevés de comblement sous les enjeux, le BRGM/DPSM a proposé de renforcer la surveillance visuelle par l'instrumentation de la mine avec des cannes de convergence verticales pour effectuer des mesures de la distance toit-mur avec une acquisition automatique.

Cette instrumentation consiste à installer un réseau de capteurs de surveillance pour suivre l'évolution des déformations des terrains de recouvrement et à le relier à un dispositif d'acquisition automatique en continu et de télésurveillance afin de pouvoir prévenir un éventuel mouvement de terrain préjudiciable en surface.

Le dispositif permet l'acquisition des données de façon automatique et en continu sur au minimum dix années. Les intérêts d'adopter ce protocole de surveillance sont les suivants :

- disposer d'une surveillance sur un objet considéré comme représentatif d'une faiblesse dans la mine ;
- mesurer à long terme avec un point zéro de référence. Ces enregistrements pourront ainsi être mis en relation avec les levés géotechniques (observations visuelles et prises de photos) ;
- suivre la convergence mur-toit des vides miniers et appréhender ainsi la réaction de l'ouvrage par rapport aux contraintes supportées ;
- disposer du retour d'expérience nécessaire pour définir, si nécessaire, un dispositif d'alerte (seuils).

Les mesures de convergence fourniront des renseignements plus précis sur les désordres qui peuvent apparaître au toit. Ce suivi instrumenté constitue une base de données importante pour les décisions futures visant notamment à mieux évaluer le degré de risques.

Les travaux d'instrumentation de la mine des Espeyroux ont été réalisés du 16 au 20 septembre 2019. Le dispositif se compose de dix cannes de convergence réparties sous les 2 enjeux de surface, associées à un capteur de température et d'humidité dans chacune des zones surveillées. Ils sont reliés à une centrale d'acquisition située en entrée de la mine, alimentée par une batterie maintenue en charge par un panneau solaire (cf. Illustration 116). Ce dernier a été implanté au-dessus de la mine. Les travaux se sont déroulés sans difficultés. Les données de convergence toit-mur sont enregistrées en continu et télétransmises au BRGM-DPSM via le serveur Topkapi.



*Illustration 116 : Exemple de canne de convergence installée (à gauche) et panneau solaire (à droite)  
– Prises de vue septembre 2019.*

#### **4.8 DISTRICT POLYMÉTALLIQUE DE L'AVEYRON (12)**

Au niveau du district polymétallique de l'Aveyron, les seules interventions du BRGM/DPSM concernent l'ancienne mine de tungstène d'Engualès, sur la concession de Mirabel, située sur la commune du Fel à proximité de celle d'Entraygues-sur-Truyère (12).

##### **4.8.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du Code minier)**

Néant.

##### **4.8.2 Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 et 2 du Code minier)**

Néant.

##### **4.8.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**

Néant.

##### **4.8.4 Autres missions de surveillance et d'étude**

Néant.

#### 4.8.5 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité

##### a) Liste des travaux de mise en sécurité

En 2019, sur le district polymétallique de l'Aveyron, deux opérations de travaux sont en cours (cf. Tableau 25). La localisation de ces travaux de mise en sécurité est précisée en Annexe 6. Les perspectives attendues pour l'année 2020, sont indiquées au Chapitre 6.

Nom de l'installation ou de la zone	Concessions	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Mine d'Engualès	Mirabel	Le Fel	Traitement des zones de fontis et d'ODJ
			Travaux de mise en sécurité suite à étude environnementale

Tableau 25 : Liste des travaux de mise en sécurité dans le district polymétallique de l'Aveyron.

##### b) Mirabel (12) - Traitement de zones de fontis et d'ouvrages débouchant au jour de la mine d'Engualès

L'ancienne mine de tungstène d'Engualès (concession de Mirabel), située sur la commune du Fel à une quarantaine de kilomètres au nord de Rodez (12), a été exploitée de 1969 à 1978 par la société Minière et Métallurgique du Châtelet (SMMC) à partir de galeries subhorizontales (≈ 10 km de galeries ouvertes) et de chambres-magasins. Ces ouvrages ont été très partiellement remblayés. Suite à la faillite de la SMMC, la mine a fermé en 1979. La concession de Mirabel non renoncée est considérée comme une concession orpheline.

Une première tranche de travaux de mise en sécurité, réalisée en 1995, a consisté à fermer des galeries et à remblayer des puits. Suite à l'apparition de nouveaux désordres en 2004, une seconde tranche de travaux a permis de traiter 12 fontis et 3 galeries et de tracer à nouveau la piste d'accès au faisceau est, avec création de banquettes de drainage sous la verse de résidus. En 2011, des nouveaux fontis ont été provisoirement clôturés par le BRGM/DPSM.

Un diagnostic réalisé par GEODERIS en 2013, définit deux vastes périmètres susceptibles d'être affectés par de nouveaux fontis et préconise de dégager l'ancienne galerie d'exhaure des travaux souterrains afin d'améliorer l'écoulement des eaux sortant de la mine.

Par courrier du 18 octobre 2013, la DREAL Midi-Pyrénées a demandé au BRGM/DPSM d'établir une proposition chiffrée pour clore les deux secteurs à risques et pour procéder aux opérations annexes recommandées par GEODERIS. Un curage et un aménagement de l'émergence minière du TB 465, correspondant à la galerie d'exhaure de l'ensemble des travaux, a été effectué en 2014.

Par son courrier du 16 avril 2015, la DREAL Midi-Pyrénées a demandé au DPSM de réaliser les travaux de mise en sécurité portant sur la pose de clôtures renforcées végétales sur les deux secteurs à risque corporel et sur la fermeture de la galerie G12.

L'entrée de la galerie G12, après inspection pour vérifier le risque vis-à-vis de la route située en contrebas, a été comblée sur une vingtaine de mètres en décembre 2015.

L'opération de clôture des deux sites dangereux a débuté en septembre 2017 et a été finalisée pour la partie de mise en place de la clôture végétale. Elle a consisté :

- à réaliser une piste périphérique à la zone pour permettre un accès aux travaux et pour l'entretien futur des clôtures ;
- à préparer le sol pour accueillir les plans ;
- à planter les végétaux constitués d'églantiers « *rosa rubiginosa* » et d'épines-vinettes « *berberis julianae* » constitutifs de la clôture sur deux rangs parallèles ;
- à mettre en place une clôture en fil de fer barbelé et des réservoirs de stockage d'eau afin de disposer d'une réserve en eau suffisante lors des futures opérations d'arrosage.

En 2018, outre les opérations d'entretien de la première année consistant à remplacer les plants morts, à désherber et à arroser, une dizaine de panneaux d'information sur les risques ont été posés le long des clôtures végétales.

Suite à l'étude environnementale menée par GEODERIS en 2018, la DREAL a saisi le BRGM/DPSM en date du 22 mai 2019 pour la réalisation de travaux de mise en sécurité des ouvrages miniers débouchant au jour (ODJ).

Le diagnostic préliminaire faunistique environnemental des ODJ a été finalisé en octobre 2019. Il a montré un risque de présence d'espèces protégées avéré pour 3 des 8 ODJ investigués, potentiel pour 4 d'entre eux et nul pour le dernier. Cependant, pour pouvoir conclure sur la possibilité de mettre en place un aménagement de sécurisation permettant le passage des chiroptères, il s'est révélé nécessaire de réaliser un inventaire complémentaire. Celui-ci s'est déroulé à l'hiver 2019-2020, et les conclusions seront connues au premier trimestre 2020. Les travaux de sécurisation des ODJ seront menés en tenant compte de celles-ci en parallèle des travaux sur le dépôt afin de mutualiser les accès.

### ***c) Mirabel (12) – Travaux suite à étude environnementale de la mine d'Enguialès***

Suite au diagnostic environnemental mené par GEODERIS sur l'ancienne mine de tungstène d'Enguialès (concession de Mirabel) au Fel (12), par sa saisine du 4 octobre 2018, la DREAL Occitanie a chargé le BRGM/DPSM de mettre en œuvre les préconisations édictées. Elles portent sur plusieurs objets :

- pour l'émergence minière TB 465 (cf. Illustration 117) dont tout usage, jusqu'au Lot, des eaux des ruisseaux la drainant est à interdire, il est demandé au BRGM/ DPSM de :
  - examiner le besoin de curage du bassin de décantation en contrebas de l'émergence minière (cf. Illustration 117) ;
  - donner un avis sur le risque d'un éventuel colmatage de l'émergence minière ;
  - rédiger un cahier des charges pour ajouter l'ouvrage à la liste des IHS à surveiller par le BRGM/DPSM dans le cadre de l'arrêté ministériel établi annuellement ;



*Illustration 117 : Ancienne mine de tungstène d'Engualès au Fel (12) – Emergence minière TB 465 (à gauche) et bassin de décantation en contrebas de l'émergence minière (à droite).*

- pour le dépôt de résidus principal (cf. Illustration 118), pour lequel il est acté que les banquettes ne seront pas réaménagées, il est à prévoir de :
  - réaliser un plan de gestion qui devra :
    - proposer une solution pour réduire les transferts de matériaux,
    - juger de la pertinence d'un dispositif de confortement en pied de dépôt,
    - examiner où peuvent être dirigées les eaux de ruissellement,
    - étudier l'entretien nécessaire pour un bon maintien du dépôt de résidu ;
  - évacuer les résidus bleutés pour un traitement à l'extérieur du site ;
  - gérer les produits de curage au sein du site ;
  - faire un point sur le foncier pour déterminer les propriétaires des parcelles concernées ;
  - proposer un panneauage et la pose de clôtures pour limiter les accès au dépôt de résidus ;



*Illustration 118 : Ancienne mine de tungstène d'Engualès au Fel (12) – Dépôt de résidus principal vue générale (à gauche) et de détail (à droite).*

- pour l'ancien petit tunnel (cf. Illustration 119), l'absence d'espèces protégées sera vérifiée avant la destruction de la « passerelle » passant au-dessus du talweg où se jettent les eaux de l'émergence minière TB 465 ;



*Illustration 119 : Ancienne mine de tungstène d'Engualès au Fel (12) – Ancien tunnel (à gauche) et fontis dans la pente (à droite).*

- pour les bassins de la zone nord, deux options consistant en d'une part, leur destruction avec l'aménagement d'un stockage des résidus *in situ* et d'autre part, leur confortement et leur entretien, seront à chiffrer pour arbitrage ultérieur ;
- pour l'ancienne laverie, après avoir identifié le propriétaire du foncier, un chiffrage du coût de la destruction des vestiges ou de leur mise en sécurité est à établir.

L'ensemble du site étant couvert par une zone Natura 2000, les travaux de mise en sécurité doivent systématiquement faire l'objet d'une évaluation préalable de l'incidence sur l'environnement (Art. R414-19 al.19 du Code de l'environnement).

Après avoir pris connaissance du diagnostic environnemental réalisé par GEODERIS et du relevé de décision transmis par la DREAL, le BRGM/DPSM s'est rendu sur site le 11 octobre 2018 pour prendre en compte les spécificités du site. Il en est ressorti que les données disponibles, composées pour l'essentiel du diagnostic et d'un plan topographique imprécis n'étaient pas suffisantes à ce stade pour dégager facilement les meilleures solutions économiques pour traiter les sujets demandés.

Dans ce contexte, il était nécessaire de compléter le plan topographique pour que le niveau de détail permette de définir les accès aux zones de travaux, de cartographier l'hydrographie du dépôt, et de mieux préciser la géométrie des objets concernés par la saisine.

Par ailleurs, il est apparu judicieux de grouper la démolition de laverie avec les autres travaux de mise en sécurité, donc de l'intégrer au plan de gestion ainsi que d'autres sujets interconnectés, comme la gestion des eaux de surface ou l'érosion hydraulique. Dans ce contexte, au stade de la phase d'avant-projet (AVP), le plan de gestion comportera les éléments suivants :

- démolition de la laverie ;
- comparatif des deux options de traitement pour les bassins nord ;
- étude comparative entre une réduction des transferts de matériaux du dépôt et un confortement en pied de celui-ci ;
- propositions d'un schéma de gestion des eaux transitant sur le dépôt, avant leur rejet dans le milieu naturel ;
- étude de l'entretien nécessaire pour le dépôt de résidus ;
- localisation et délimitation des zones à résidus bleutés ;

- avis sur l'utilité du maintien du petit tunnel eu égard au schéma de gestion des eaux proposé ;
- alerte sur les contraintes de mise en œuvre dans le cadre du site classé Natura 2000 pour chacune des solutions étudiées.

Les conclusions du plan de gestion (bilan coût/avantage des solutions, estimation des coûts associés et contraintes environnementales prévisibles) seront débattues pour l'arbitrage des solutions à retenir. La conception de ces dernières devra être conjointement réalisée avec l'étude d'incidence sur les sujets concernés.

En 2019, le cahier des charges pour le levé du nouveau plan topographique a été rédigé et validé par la DREAL. La consultation et la réalisation du levé auront lieu au premier semestre 2020.

Le cahier des charges portant sur la réalisation du plan de gestion du site et l'incidence des travaux envisagés sur l'environnement dans le cadre de Natura 2000, a également été soumis et validé par la DREAL en 2019. Celui-ci sera entamé en 2020.

## 5. Autres missions

### 5.1 EXPROPRIATIONS ET MESURES DE SAUVEGARDE (ART. L.174-6 A 11 DU CODE MINIER)

Néant.

### 5.2 GESTION DE L'INFORMATION TECHNIQUE

Le BRGM-DPSM a pour mission l'acquisition, la gestion, l'organisation et la diffusion des données de surveillance acquises en application de la mission après-mine. Les données acquises sont organisées en utilisant les banques de données nationales existantes (BSS, BDES/ADES, BDSURV).

À cette fin, le BRGM-DPSM a mis en place un site web aux fonctions Internet, Extranet et Intranet : <http://dpsm.brgm.fr>. Ses fonctionnalités permettent une accessibilité rapide aux données de base, notamment pour les interventions en cas de désordre d'origine minière.

Les données sont accessibles après authentification par les services de l'État (DREAL, BSSS, GEODERIS, ...).

Sont passées en revue ci-après les bases que le BRGM-DRP-DPSM a développées ainsi que celles auxquelles il contribue pour la région Occitanie.

#### 5.2.1 Base Auressia (archives techniques intermédiaires minières)

Les archives techniques intermédiaires provenant d'anciens exploitants miniers doivent être saisies et stockées dans la base Auressia. La base a été modifiée fin 2011 pour permettre la saisie des archives anciennes relatives aux renseignements miniers et aux dégâts de surface. En 2019, le travail d'intégration dans la base Auressia d'articles concernant des études, des dossiers de travaux et autres documents techniques s'est poursuivi.

#### 5.2.2 Bases BDOS, BDSurv et BDLT (Ouvrages Surveillés au titre des articles L.163-11 et L.174-1 à 4 du Code minier, ou au titre du Code de l'Environnement conformément à des arrêtés ministériels annuels)

Les ouvrages surveillés en région Occitanie et les variables mesurées sur chacun, sont tous saisis dans les bases de données nationales. À noter que BDSURV bien qu'encore évolutive, est opérationnelle.

Par ailleurs, l'outil BDLT permet de bancariser et de gérer d'une part, les données acquises automatiquement sur site et télétransmises jusqu'au centre de surveillance du BRGM/DPSM et d'autre part, celles recueillies in-situ par les équipes chargées des surveillances.

Les ouvrages et points surveillés en région Occitanie, ont tous été renseignés dans les bases de données nationales BDOS et BDSURV, soit près de 150 ouvrages.

### 5.2.3 Base Plans (BDPlans)

L'ensemble des plans réglementaires des concessions de Charbonnages de France en Occitanie a été numérisé les années précédentes au format natif et avec un aperçu au format.pdf. Ces plans sont disponibles sur le site extranet du BRGM/DPSM, soit 671 plans pour l'ensemble du Sud de la France.

Depuis, d'autres plans ont également été numérisés. Au total, plusieurs centaines de plans ont été numérisés en 2019 pour l'ensemble des régions administratives concernées par l'UTAM-Sud.

### 5.2.4 Base Textes de procédures d'arrêt des travaux miniers

La numérisation des derniers dossiers d'arrêt des travaux miniers et des dossiers d'arrêt de renonciation de Charbonnages de France a déjà été réalisée en 2010 (soit 73 concessions) et sont disponibles sur le site extranet du BRGM/DPSM.

### 5.2.5 Base Dossiers de Transfert

La rédaction de dossiers de transfert est réalisée selon la note technique du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère de l'économie et des finances TREP1817098N du 6 juillet 2018 qui a remplacé la circulaire du 27 mai 2018.

Depuis 2014, l'UTAM Sud a suspendu la rédaction des dossiers de transfert pour se consacrer à d'autres tâches prioritaires.

La situation des dossiers de transfert à fin 2019 pour la région Occitanie est consignée dans le tableau 26.

Région	À Réaliser	Rédigés		Envoyés aux DREAL (1 <sup>er</sup> avis)		Envoyés aux DREAL (2 <sup>ème</sup> avis)		Validés par DREAL		Visite de recollement DREAL	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
		ex Languedoc-Roussillon	104	41	39	0	0				
ex Midi-Pyrénées	43	36	84	36	84						
Occitanie	147	77	52	36	24						

Tableau 26 : État d'avancement des dossiers de transfert en Occitanie.

### 5.2.6 Base BSS (Banque du Sous-Sol)

Aucun nouvel ouvrage surveillé n'a été déclaré pour la région Occitanie en 2019.

### 5.2.7 Base BDES/ADES (Accès aux données sur les eaux souterraines)

Depuis 5 ans, il a été décidé en accord avec les tutelles que seules les données de surveillance relatives aux eaux souterraines concernant les ICPE seraient intégrées dans la base ADES.

Les données relatives aux eaux souterraines ont été acquises au format SANDRE, vérifiées, validées et stockées. Fin 2019, les données relatives à la région Occitanie sont à jour dans la base ADES.

### **5.3 AUTRES MISSIONS : INTERVENTION APRES SINISTRE MINIER (ART. L.175-3 ET 4 DU CODE MINIER) - ÉTABLISSEMENT D'ÉQUIVALENT DE DOSSIER D'ARRÊT (ART. L.163-1 A 9 DU CODE MINIER) RÉALISÉES DANS LA RÉGION OCCITANIE.**

#### **5.3.1 Dossiers d'arrêt**

Néant.

#### **5.3.2 DT – DICT**

Depuis juillet 2012, le BRGM/DPSM a renseigné dans la base nationale en ligne [www.reseaux-et-canalizations.ineris.fr](http://www.reseaux-et-canalizations.ineris.fr) l'ensemble des ouvrages miniers sensibles enterrés appartenant à l'État, dont il a la charge ou la surveillance.

Une réponse est systématiquement délivrée aux requérants dans les délais impartis.

#### **5.3.3 Renseignement Minier**

En 2019, via l'interface web dédiée (<http://rmelcarto4.brgm.fr/>), le BRGM/DPSM a répondu à 30 128 demandes de renseignements miniers en ligne (RMEL) sur 6 régions administratives (Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est, Hauts-de-France, Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur), soit une augmentation de 16,6 % par rapport à 2018 (25 847 RMEL).

En 2019, pour l'ensemble du territoire concerné par l'UTAM-Sud, 12 644 renseignements miniers ont été délivrés, ce qui correspond à une progression de + 16 % par rapport à 2018. La tendance est donc à une poursuite de l'évolution des demandes. Plus de 99 % des demandes ont été assurées grâce au service de l'outil de renseignement minier en ligne.

En ce qui concerne l'ex-région Languedoc-Roussillon, le DPSM a répondu en 2019 à 291 demandes de renseignement minier provenant quasi exclusivement du seul département du Gard, soit une baisse de 10 % par rapport à 2018 (325 demandes).

Concernant l'ex-région Midi-Pyrénées, le nombre de renseignements miniers délivrés en 2019 est de 479, valeur en nette hausse de 40 % par rapport à 2018 (342 demandes). D'un point de vue de leur répartition, 414 demandes (soit + 37 % par rapport à 2018) proviennent du département du Tarn et 65 demandes (soit + 67 %) de celui de l'Aveyron.

Au total, 770 renseignements miniers ont donc été délivrés en 2019 pour l'ensemble de la région Occitanie. Cette dernière ne représente ainsi que 6,1 % des documents établis pour l'ensemble du Sud du territoire national, et 2,6 % pour toute la France.

#### **5.3.4 Désordres miniers**

En 2019, aucune demande d'expertise au titre des désordres miniers n'a été faite en région Occitanie.

## **5.4 AUTRES ACTIVITÉS**

### **5.4.1 Communication / Évènementiel**

En 2019, plusieurs actions notables de communication en matière d'après mine sont à souligner en région Occitanie :

- la Commission Locale d'Information (CLI) du 25 juin relative à l'ancien site minier du district aurifère de Salsigne ;
- la réunion de présentation du 18 novembre relative au Plan d'Actions de l'ÉTAT concernant l'ancien site minier du district aurifère de Salsigne ;
- la participation à la réunion du 28 mai de présentation du diagnostic environnemental relatif au site minier de Salau (étude GEODERIS) ;
- le Comité de suivi des risques miniers dans le bassin de Decazeville-Aubin du 24 octobre.

### **5.4.2 Consultations d'archives**

En 2019, pour l'ensemble du périmètre géré par l'UTAM-Sud, 5 jours de consultations d'archives ont été effectués par des organismes extérieurs, ce qui représente seulement 1/4 par rapport à ce qui avait été comptabilisé en 2018.

### **5.4.3 Foncier**

En 2019, le BRGM/DPSM/UTAM Sud a poursuivi sa mission générale de gestion foncière des biens de l'État relevant de l'après-mine, consistant en :

- dépôts de plaintes pour vol et dégradation ;
- maintien en état des biens en gestion ;
- contrôles réglementaires et entretien des locaux ;
- passages de conventions temporaires avec des particuliers et communes lors de travaux et surveillances ;
- interprétation de plans et actes pour les travaux et la surveillance ;
- participation à des réunions avec la DDTM, DREAL, communes pour les possibilités d'aménagement des anciens sites miniers (terrils, carreaux) ;
- interprétation des actes et consignes réglementaires liées à ce type de bien.

## 6. Perspectives

Les principales actions programmées ou à poursuivre sur l'année 2020 dans l'ex-région Languedoc-Roussillon sont les suivantes :

Région	Cadre réglementaire	Départ.	Types d'actions prévus	Dates
Ex-Languedoc-Roussillon	Surveillance L163	Gard (30)	<b>Bassin houiller des Cévennes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Piézomètres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification des programmes de suivi</li> </ul> </li> <li>- <u>Station de traitement des eaux</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification des programmes de suivi</li> <li>o Faucardage L3</li> </ul> </li> <li>- <u>Station de pompage</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification des programmes de suivi</li> </ul> </li> <li>- <u>Canalisations</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification du programme de suivi</li> <li>o Débroussaillage fossé de secours et de colature</li> </ul> </li> <li>- <u>Émergences minières</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification des programmes de suivi</li> <li>o Hydrocurage, débroussaillage, et nettoyage sur certaines émergences minières</li> <li>o Aménagements seuils déversoirs de mesure de débit</li> </ul> </li> </ul>	Semestriel ou mensuel  Fréquence variable 2 <sup>nd</sup> semestre  Mensuel  Semestriel 2 <sup>nd</sup> semestre
		Gard (30) & Hérault (34)	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification des programmes de suivi</li> <li>o Hydrocurage, débroussaillage, et nettoyage sur certaines émergences minières</li> <li>o Aménagements seuils déversoirs de mesure de débit</li> </ul>	Semestriel 1 <sup>er</sup> semestre  2021 ?
	Aude (11)	<b>Bassin Aurifère de l'Aude</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Piézomètres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pas de modification des programmes de suivi</li> </ul> </li> </ul>	Mensuel	
	Surveillance L174	Hérault (34)	<b>Bassin houiller des Cévennes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Verses</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Programme de suivi renforcé</li> <li>o Correction torrentielle</li> </ul> </li> </ul> <b>Bassin Polymétallique de l'Hérault</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Cavités</u></li> </ul>	Semestriel 2 <sup>nd</sup> semestre

Région	Cadre réglementaire	Départ.	Types d'actions prévus	Dates
Ex-Languedoc-Roussillon		Hérault (34)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspections visuelles</li> <li>○ Contrôle automatique</li> </ul>	Semestriel Continu
		Aude (11)	<p><b>Bassin Aurifère de l'Aude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Amas de résidus</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification des programmes de suivi</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Bassin Polymétallique du Canigou</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verses <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du programme de suivi</li> <li>○ Travaux sur le fossé amont</li> </ul> </li> </ul>	Fréquence variable  Semestriel 1 <sup>er</sup> semestre
	ICPE	Aude (11)	<p><b>Bassin Aurifère de l'Aude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Amas de résidus</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification des programmes de suivi</li> <li>○ Pilote de traitement alternatif (Artus)</li> </ul> </li> <li>- <u>Piézomètres</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du programme de suivi</li> </ul> </li> <li>- <u>Prélèvements d'eau de surface</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Renforcement du nombre de points surveillés</li> </ul> </li> <li>- <u>Station de traitement des eaux</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification des programmes de suivi</li> <li>○ Travaux divers</li> </ul> </li> </ul>	Fréquence variable selon site Continu  Mensuel  Fréquence variable selon site  Permanent 2 <sup>nd</sup> semestre
	Travaux	Aude (11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salsigne - Amas de Montredon – Étanchéité <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaux</li> </ul> </li> </ul>	2020 - 2021
	Travaux	Aude (11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salsigne – Verse Atelier <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Études</li> <li>○ Travaux</li> </ul> </li> </ul>	2020 - 2021 2021
	Travaux	Gard (30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alès - Galerie Saint-Pierre <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaux</li> </ul> </li> </ul>	2020 - 2021 ?

Région	Cadre réglementaire	Départ.	Types d'actions prévus	Dates
Ex-Languedoc-Roussillon	Travaux	Gard (30)	- Saint-Julien de Peyrolas ○ Travaux comblement	1 <sup>er</sup> trimestre
	Travaux	Hérault (34)	- Graissessac et Villecelle ○ Études faune ○ Travaux	2020-2021 2022 ?
	Travaux	Hérault (34)	- Verse des Brouttes – correction torrentielle ○ Travaux	2021 ?
	Travaux	Hérault (34)	- Ganges – Fermeture de galeries ○ Etudes faune ○ Travaux	2020-2021 2022 ?
	Installations publiques de sécurité	Gard (30)	- Digue de l'Habitarelle : ○ Etudes ○ Travaux	2020-2021 2022 ?
	Divers	Aude (11)	- Site de Salsigne ○ Poursuite étude traitement passif bassin Artus	2019
	Désordres miniers	-	○ Néant (selon demande)	
	Gestion de l'information	-	- BD Auressia : ○ Déversement des archives de Charbonnage de France relatives aux renseignements miniers, dégâts miniers et foncier  - Dossiers de transfert : ○ Finalisation sur les aspects fonciers	Continu  Selon besoins
Gestion de l'information	-	- Renseignement minier : ○ Poursuite de la mission	Continu	

Les principales actions programmées ou à poursuivre sur l'année 2020 dans l'ex-région Midi-Pyrénées, sont les suivantes :

Région	Cadre réglementation	Départ.	Types d'actions prévus	Dates
ex-Midi-Pyrénées	Surveillance L163	Aveyron (12)	<p><b>Bassin houiller de l'Aveyron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>Émergences minières :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification des programmes de suivi,</li> <li>○ Hydrocurages préventifs et ITV des émergences minières Destresse, Bouyssonie 2, Moulin, Fraysse, Mas de Mouly ;</li> <li>○ Restauration du réseau de drains de l'émergence minière de Fontvernhes ;</li> <li>○ Restauration des réseaux d'évacuation des écoulements des émergences minières de Mas de Mouly et Gua ;</li> <li>○ Recherche d'une solution de décolmatage du drain amont de l'émergence minière Augustin.</li> </ul> </li> <li>○ <u>Forage de rabattement :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du suivi,</li> </ul> </li> <li>○ <u>Piézomètres :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du suivi,</li> </ul> </li> <li>○ <u>Station de pompage :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du suivi de la station de pompage du lac Lassalle</li> </ul> </li> </ul>	<p>Semestrielle ou annuelle</p> <p>2<sup>nd</sup> trimestre</p> <p>2<sup>nd</sup> semestre</p> <p>2<sup>nd</sup> trimestre</p> <p>2<sup>nd</sup> semestre</p> <p>Hebdomadaire</p>
ex-Midi-Pyrénées	Surveillance L174	Aveyron (12)	<p><b>Bassin houiller de l'Aveyron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Dépôts de minerais et de résidus –Terrils Lacaze et l'Aérien :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification des programmes de suivi,</li> <li>○ Remplacement des panneaux d'information sur terril Lacaze</li> </ul> </li> <li>- <u>Exutoires gaz :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification des programmes de suivi sauf en cas d'absence d'émission de gaz avéré, avec possibilité de démantèlement d'installation</li> </ul> </li> </ul> <p><b>District polymétallique des Pyrénées ariégeoises</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Dépôts de minerai ou de résidus :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du suivi des terrils 1150 et 1230, et du barrage des Cougnets</li> </ul> </li> <li>- <u>Émergence minière :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du suivi de l'émergence minière 1 230 à Salau,</li> </ul> </li> </ul>	<p>Annuelle</p> <p>Annuelle</p> <p>Semestrielle</p>
ex-Midi-Pyrénées		Ariège (09)	<p><b>Bassin ferrifère de l'Aveyron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Surveillance par le fond du quartier des Espeyroux :</u></li> </ul>	<p>Semestrielle</p>
		Aveyron (12)		<p>Semestrielle</p>

Région	Cadre réglementation	Départ.	Types d'actions prévus	Dates
			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du programme de suivi,</li> <li>○ <u>Suivi réseau de nivellement mine de la Lagrange à Decazeville</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ campagne bisannuelle,</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">Annuelle</p> <p style="text-align: center;">2020</p>
ex-Midi-Pyrénées	ICPE	Aveyron (12)	<p><b>Bassin houiller de l'Aveyron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Dépôt de résidus – Dépôt de Joany</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pas de modification du programme de suivi</li> <li>○ Travaux d'entretien (débroussaillage et curage de fossés)</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">Semestrielle</p> <p style="text-align: center;">2<sup>nd</sup> semestre</p>
ex-Midi-Pyrénées	Travaux	Aveyron (12)	<p><b>Bassin houiller de l'Aveyron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aubin, Cransac, Decazeville et Firmi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investigations et comblement de galeries sous des maisons <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostic géotechnique et réalisation sondages obliques</li> <li>▪ Comblement cavités sous habitations</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- <u>Aubin</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fin restauration des émergences minières : Mas de Mouly</li> </ul> </li> <li>- <u>Viviez</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Poursuite du diagnostic du réseau hydraulique souterrain du dépôt de Joany : construction de deux nouveaux regards sur la canalisation enterrée, et nouvelles investigations par vidéo-caméra à partir d'eux,</li> </ul> </li> <li>- <u>Auzits</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mise en sécurité ancien puits de mine Sainte-Geneviève : choix de la solution de mise en sécurité et travaux.</li> </ul> </li> <li>- <u>Cransac</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaux de mise en sécurité d'un fontis</li> </ul> </li> <li>- <u>Cransac</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mise en place de fissuromètres</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">2019-2020</p> <p style="text-align: center;">2020 - 2021</p> <p style="text-align: center;">2020</p>
ex-Midi-Pyrénées	Travaux	Ariège (09)	<p><b>District polymétallique des Pyrénées ariégeoises</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Ancienne mine de zinc, plomb et argent de Sentein</u> ; <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réalisation des travaux de mise en sécurité</li> </ul> </li> <li>- <u>Ancienne mine de tungstène de Salau</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaux de sécurisation des verses</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">2020-2021</p> <p style="text-align: center;">2020-2021</p>
		Aveyron (12)	<p><b>District ferrifère de l'Aveyron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Mine de Mondalzac-Solsac</u></li> </ul> <p>Finalisation étude de stabilité</p>	<p style="text-align: center;">2<sup>nd</sup> semestre 2020</p>

Région	Cadre réglementation	Départ.	Types d'actions prévus	Dates
ex-Midi-Pyrénées		Aveyron (12)	<b>District polymétallique de l'Aveyron</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Mine d'Enguialès au FeI</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entretien de la clôture végétale entourant deux zones à risques, tressage des végétaux,</li> <li>o Plan de gestion du site</li> <li>o Traitement des fontis et ODJ</li> </ul> </li> </ul>	2018 -2020 2020
	Dégâts miniers	-	- Selon demande	Continu
	Gestion de l'information	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BD Auressia :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Déversement des archives de CdF relatives aux renseignements miniers, dégâts miniers et foncier</li> </ul> </li> <li>- Dossiers de transfert</li> <li>- Renseignement minier</li> </ul>	Continu  Continu Continu

## 7. Index des acronymes

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

ACT : Assistance pour la passation des contrats de travaux

AURESSIA : Archives techniques intermédiaires minières

AVP : études d'Avant-Projet

BDOS : Base de Données sur les Ouvrages Surveillés

BDSurv : Nouvelle Base de Données des Ouvrages Surveillés

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et minières

BSS : Base de données Sous-Sol

BSSS : Bureau du Sol et du Sous-Sol de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MTES

CARA : Comptes rendus d'Activités Régionaux Annuels

CdF : Charbonnages de France

CD 12 : Conseil Départemental de l'Aveyron

DDIE : Directive sur les Déchets de l'Industrie Extractive

DICT : Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux

DOE : Dossier d'Ouvrages Exécutés

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques (MTES)

DPSM : Département Prévention et Sécurité Minière

DR : Demande de Renseignement

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DT : Déclaration de projet de travaux

GEODERIS : Groupement d'intérêt Public en charge des expertises après-mine pour le compte de l'État

GISOS : Groupement d'Intérêt Scientifique sur l'Impact et la Sécurité des Ouvrages Souterrains

GNT : Grave non traitée

HAP : Hydrocarbure aromatique polycyclique

ICPE : Installations classées pour la protection de l'environnement

IHS : Installation Hydraulique de Sécurité

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

LOLF : Loi Organique relative aux Lois de Finances

MDPA : Mines de Potasse d'Alsace

MOD : Maître d'Ouvrage Délégué

MTES : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

PCB : Polychlorobiphényles

PRO : études de Projet

SMMC : Société Minière et Métallurgique du Châtelet

SIG : Système d'Information Géographique

SMQE : Système de Management Qualité et Environnement

RAA : Rapports Annuels d'Activités

RMEL : Renseignement minier en ligne

UTAM : Unités Territoriales Après-Mine du DPSM

## **Annexe 1**

### **Indicateurs de performance - maîtrise des coûts**

**Indicateur « Écart moyen entre les devis et le coût des travaux »**



**Indicateur** : Écart moyen entre les devis et le coût des travaux in fine pour les chantiers achevés dans l'année (et dernières factures reçues dans l'année).

### Nationalement

Mode de calcul	Unité	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ecart moyen entre les devis et le coût des travaux in fine pour les chantiers achevés dans l'année.	%	-0,3%	0,3%	-3,2%	-1,4%	-5,0%	-2,3%	10,3%
	Unité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	%	-3,8%	-0,7%	-4,1%	-6,9%	-7,8%	-6,7%	

Commentaires : aucun écart significatif n'a été constaté sur les travaux achevés en 2019.

### Région Occitanie

Chantier / Région (département)	Coût en € TTC	Devis en € TTC	Ecart en % au devis	Commentaires	Conv	date réception
Aubin (12) - Mise en sécurité du fontis Gouzinie 2 à Aubin	41 463	43 570	-4,8%	certaines options prévues non retenues	2013	27/08/19
Gagnières (30) – Mise en sécurité puits Sirodo	5 508	5 508	+0,0%		2012	02/05/19
Cransac (12) - Aménagement d'évents gaz sur têtes de forages de décompression à Cransac	68 831	68 831	-0,0%		2016	26/06/19
Mondalazac (12) - Instrumentation de la mine des Espeyroux	49 799	49 799	-0,0%	dont 1 Avenant	2018	21/11/19
<b>Total en euro</b>	<b>165 600</b>	<b>167 708</b>	<b>-1,26%</b>			

avec

**Coûts** : somme des coûts TTC des chantiers achevés dans la période

**Devis** : somme des montants TTC des devis des chantiers achevés dans la période

fond vert : ex région Languedoc-Roussillon

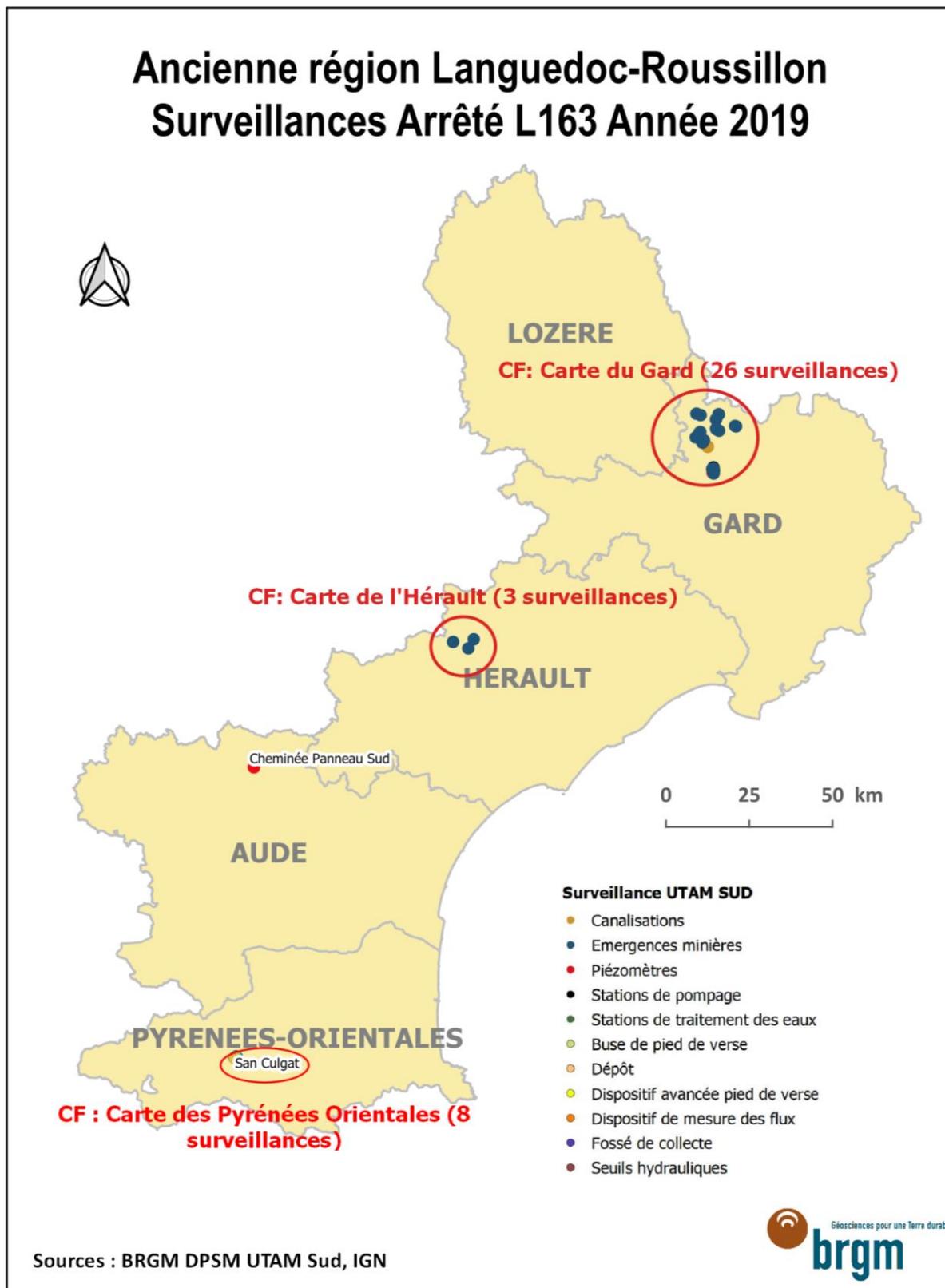
fond brun : ex région Midi-Pyrénées



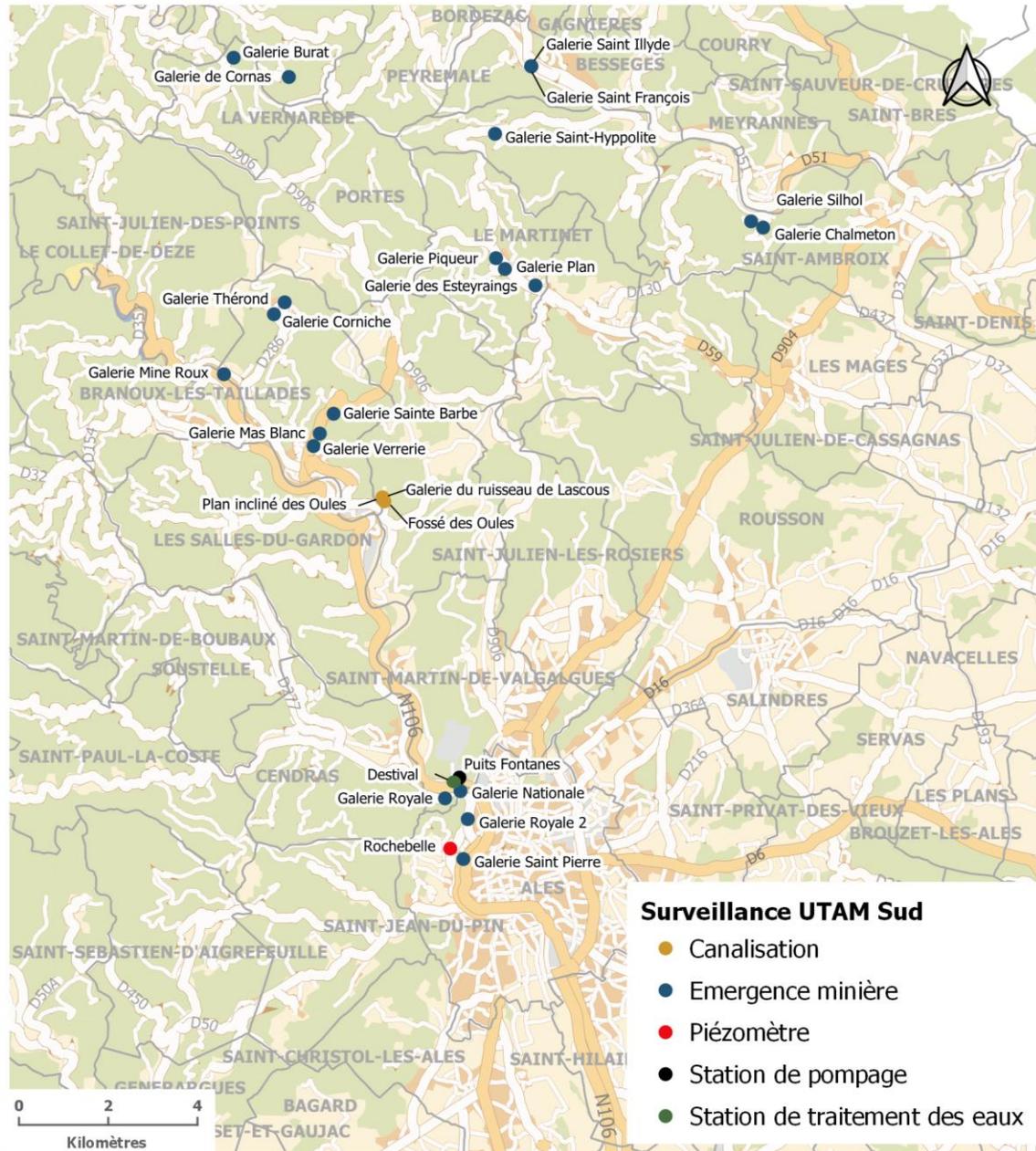
## **Annexe 2**

### **Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 du Code minier**





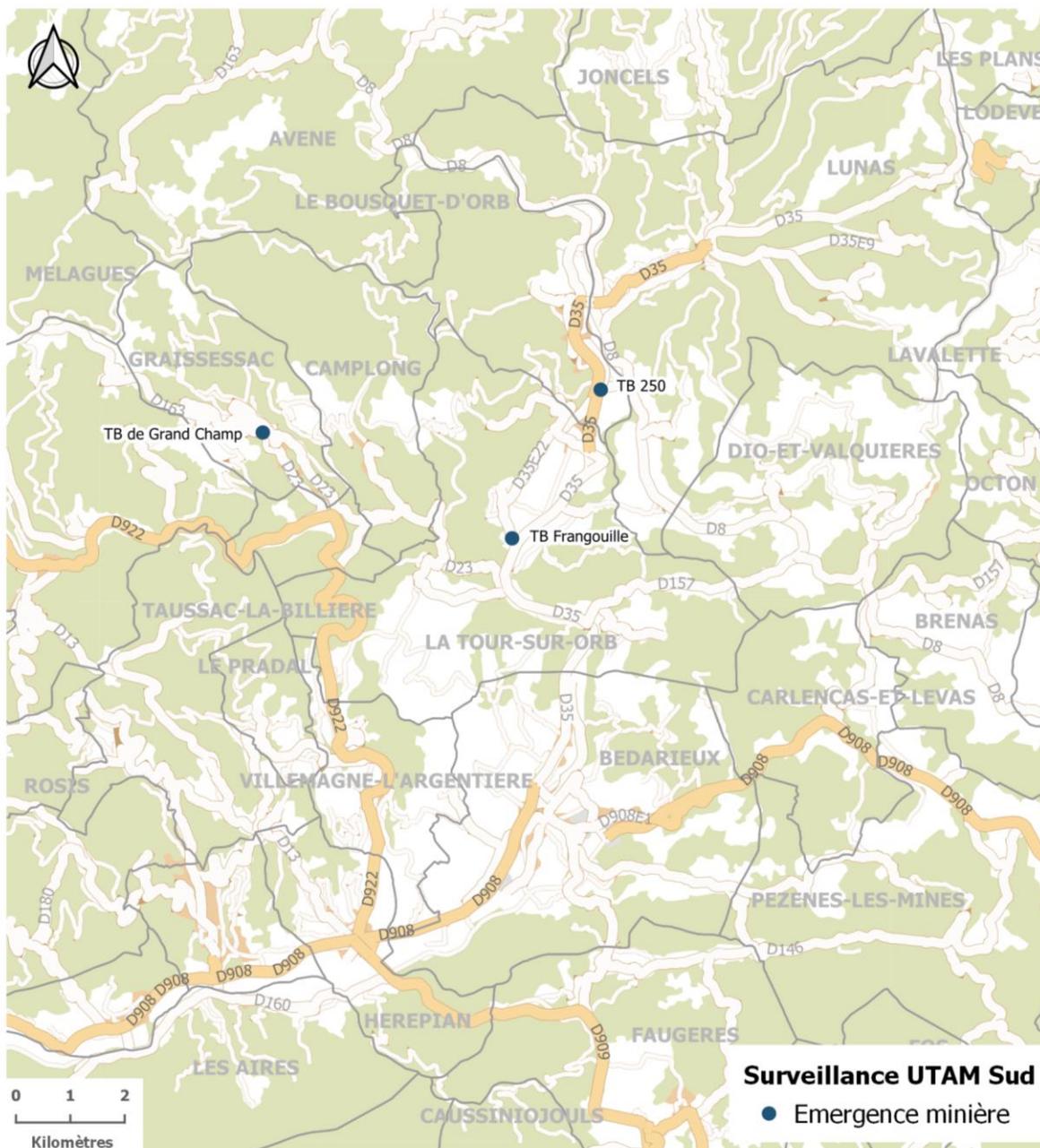
## Département du Gard Surveillances Arrêté L163 Année 2019



Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN

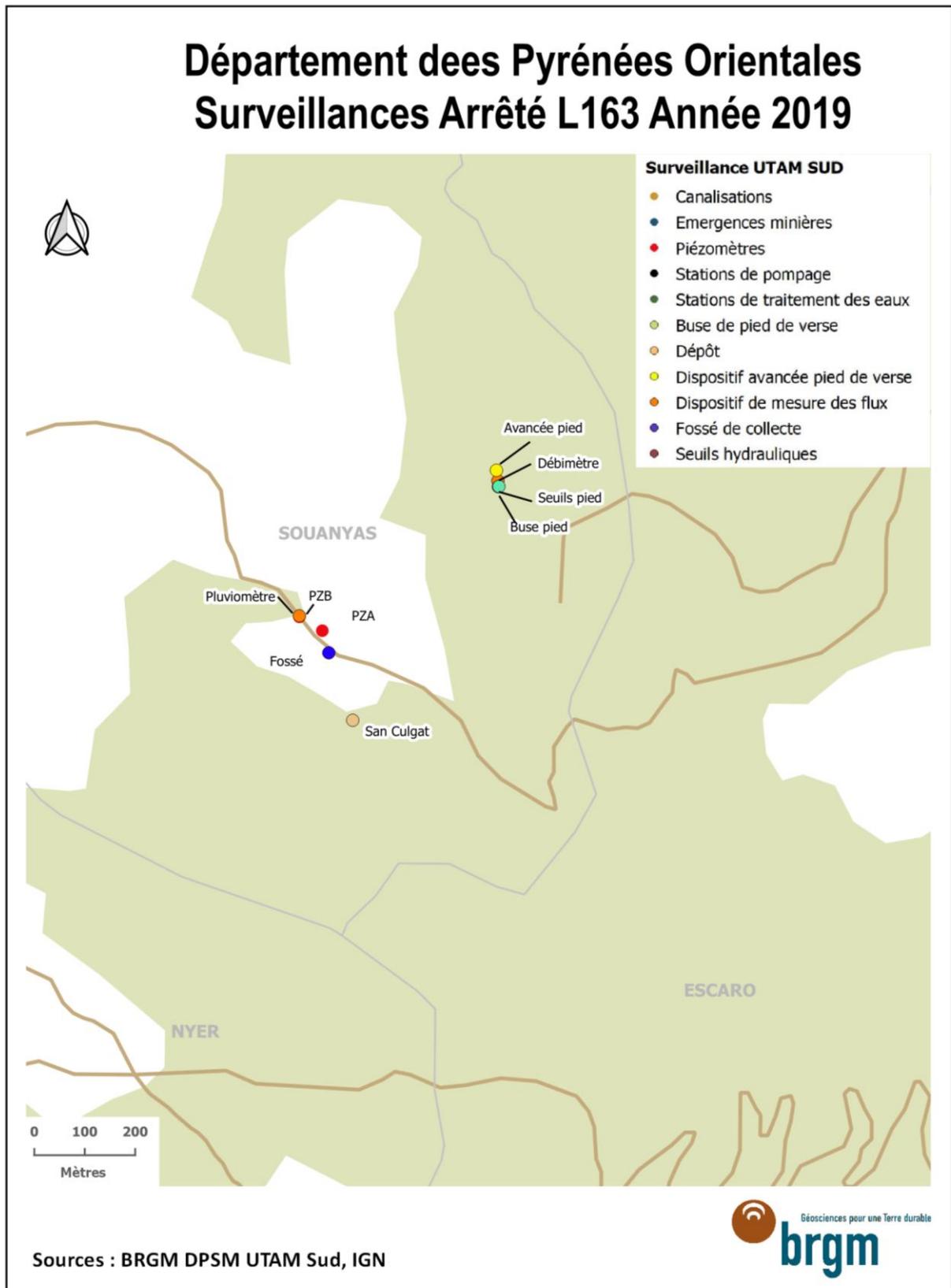


## Département de l'Hérault Surveillances Arrêté L163 Année 2019

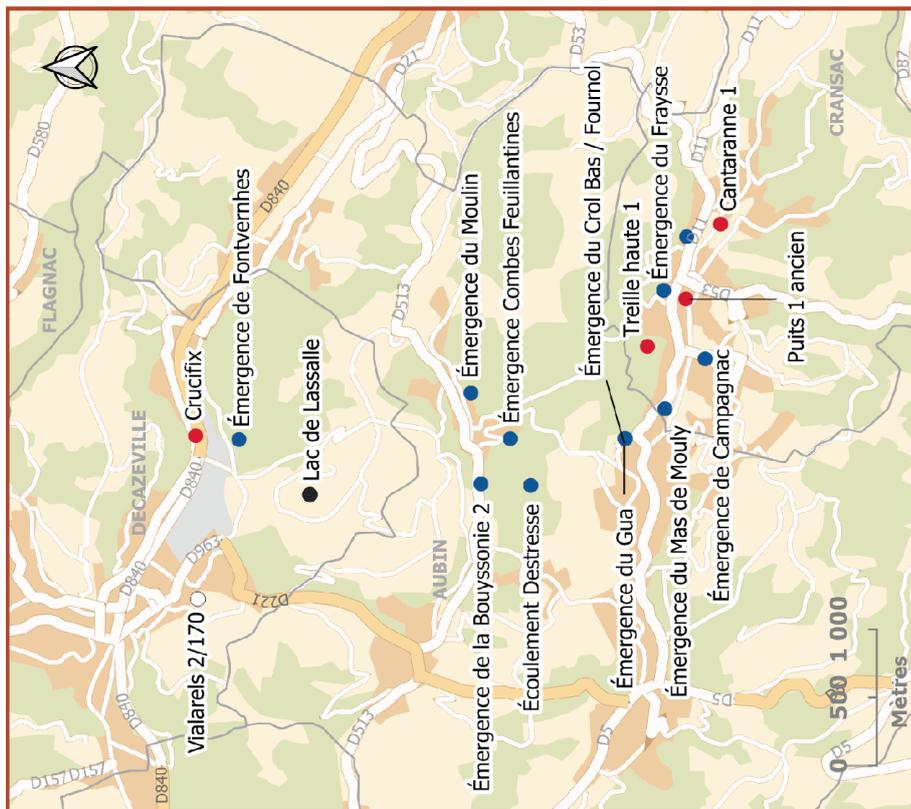
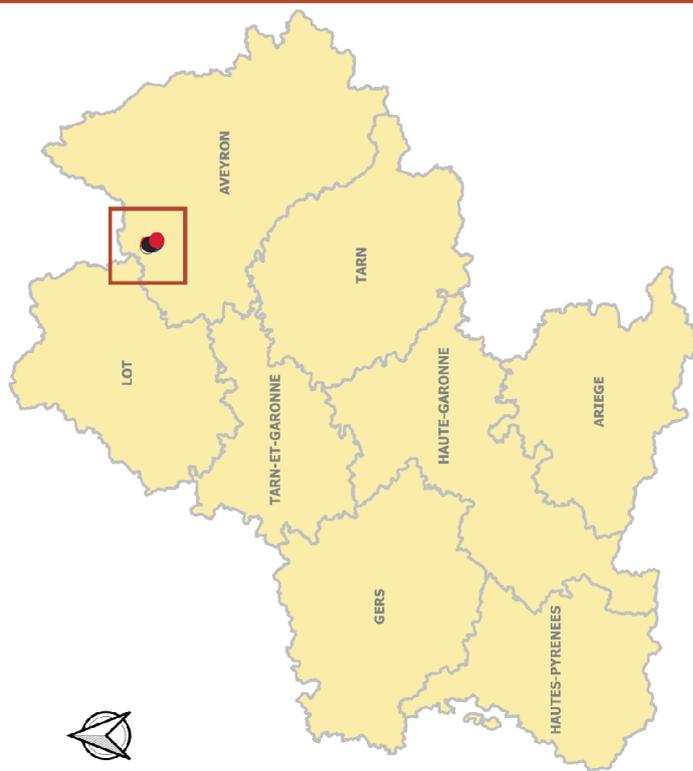


Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN





# Ancienne région Midi-Pyrénées Surveillances Arrêté L163 Année 2019



- Surveillances UTAM Sud**
- Forage de rabattement
  - Station de pompage
  - Émergence minière
  - Piézomètre



Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN

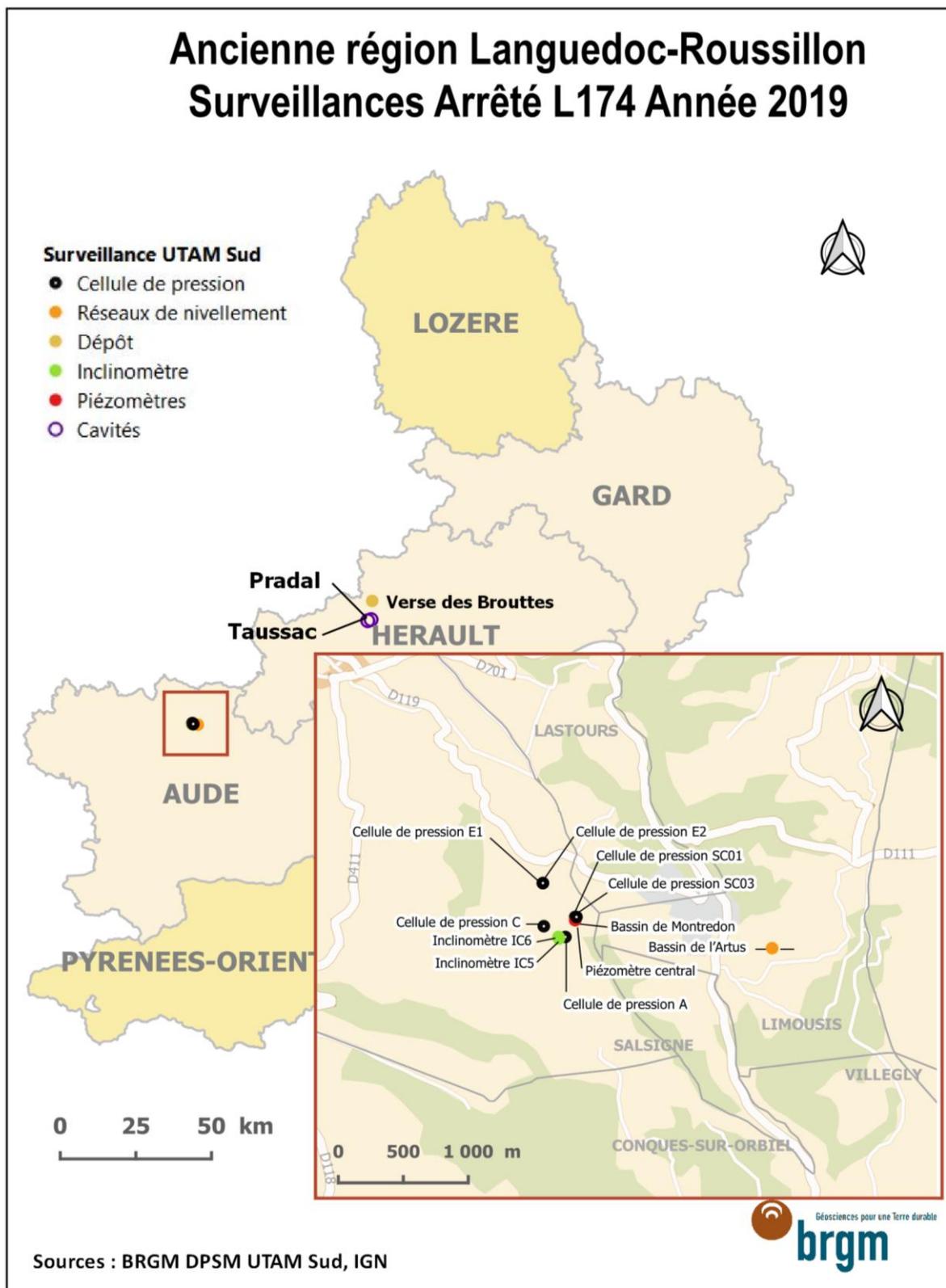




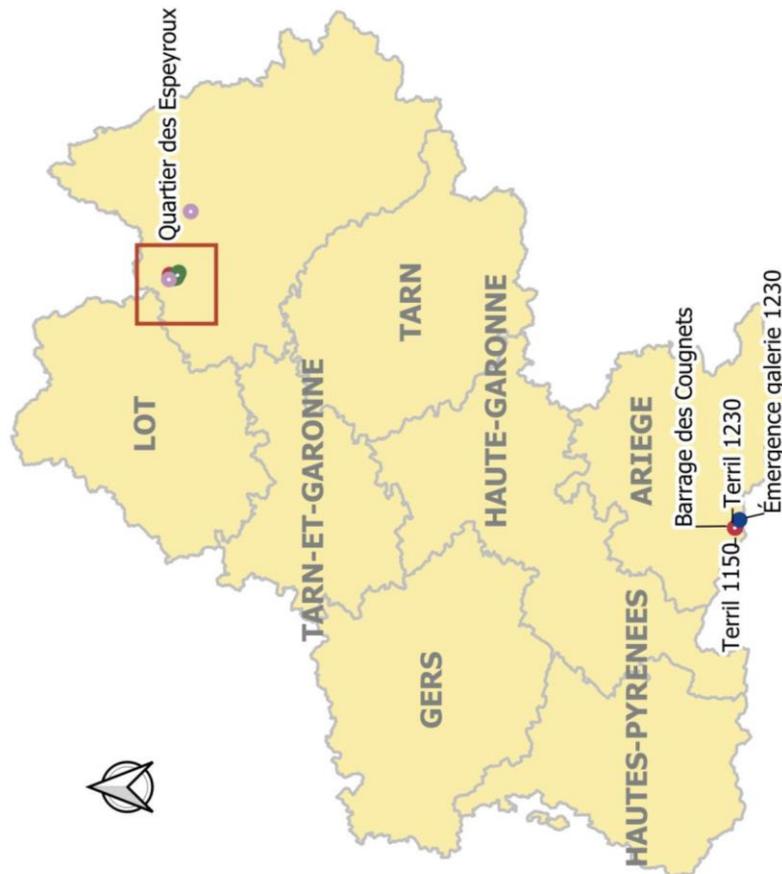
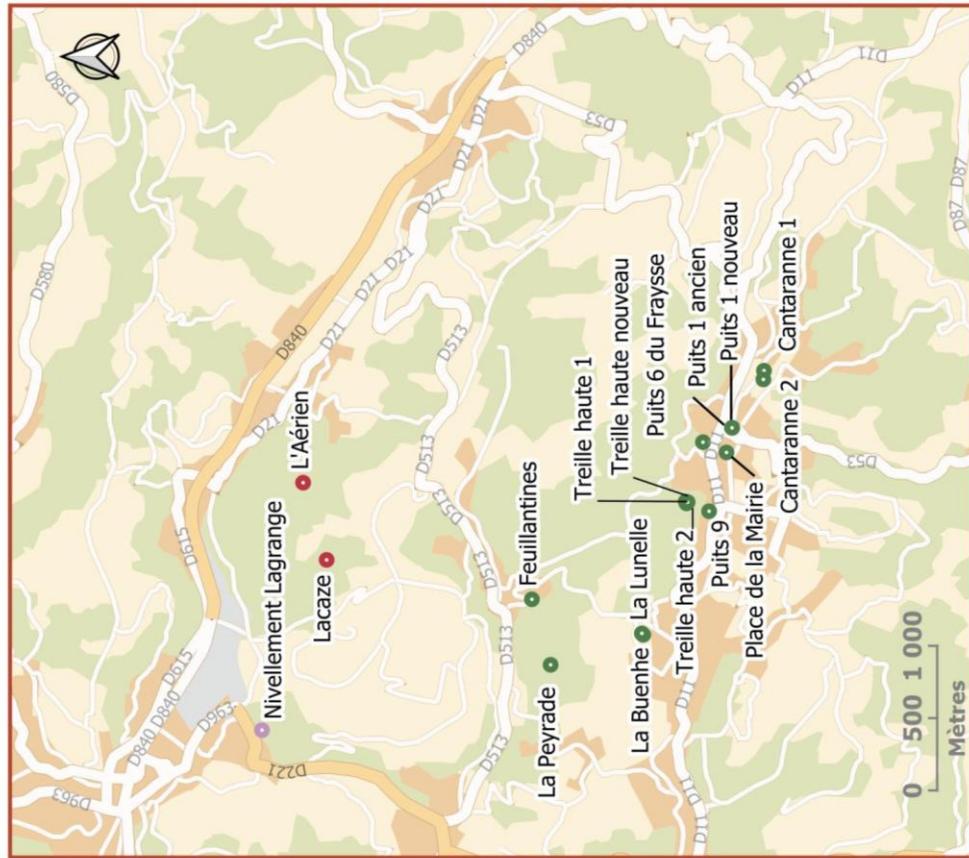
## **Annexe 3**

### **Localisation des ouvrages surveillés au titre des articles L.174-1 et 2 du Code minier**





# Ancienne région Midi-Pyrénées Surveillances Arrêté L174 Année 2018



### Surveillances UTAM Sud

- Dépôt de minerais ou de résidus
- Cavité
- Exutoire de gaz de mine
- Emergence minière



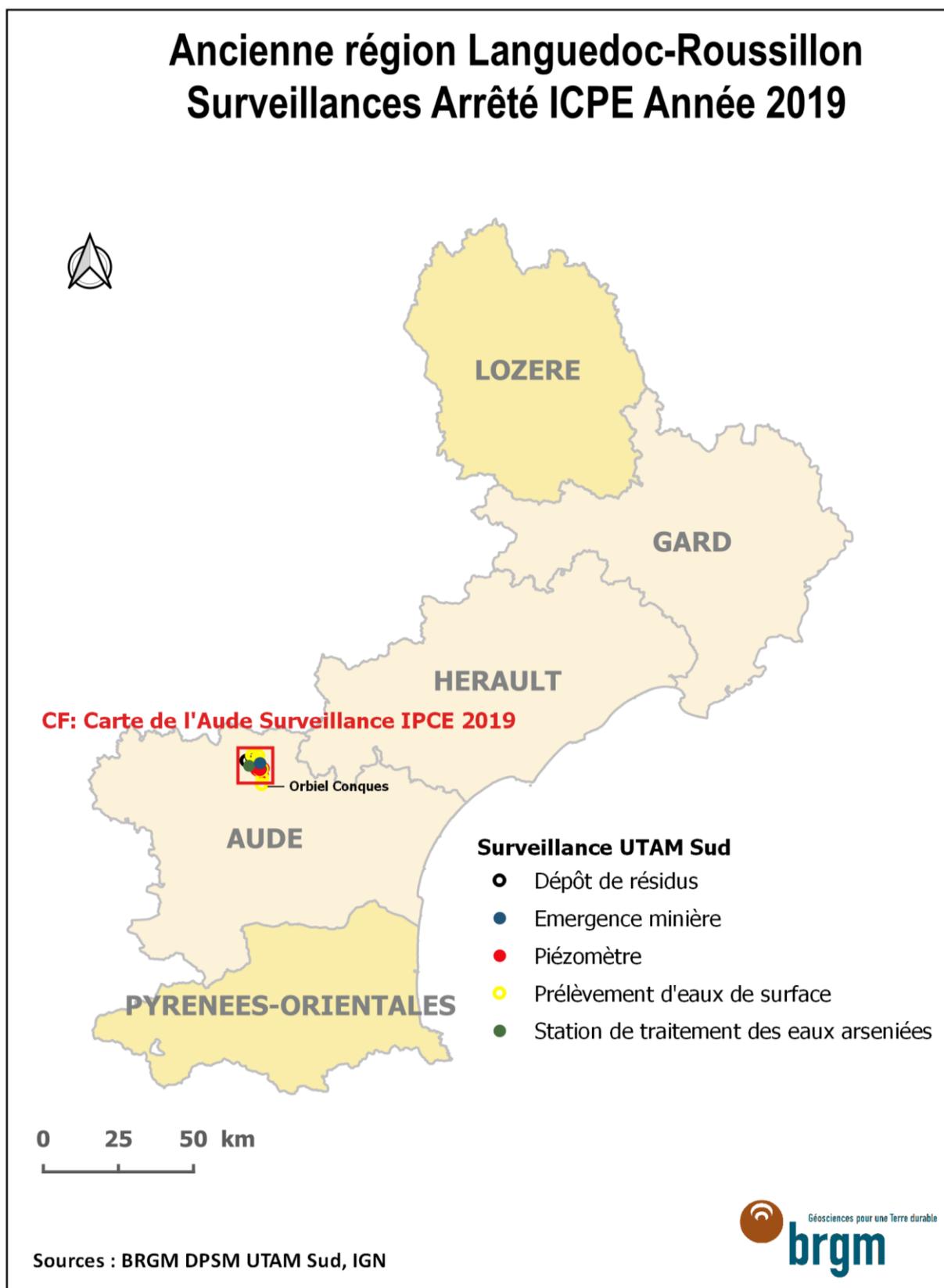
Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN



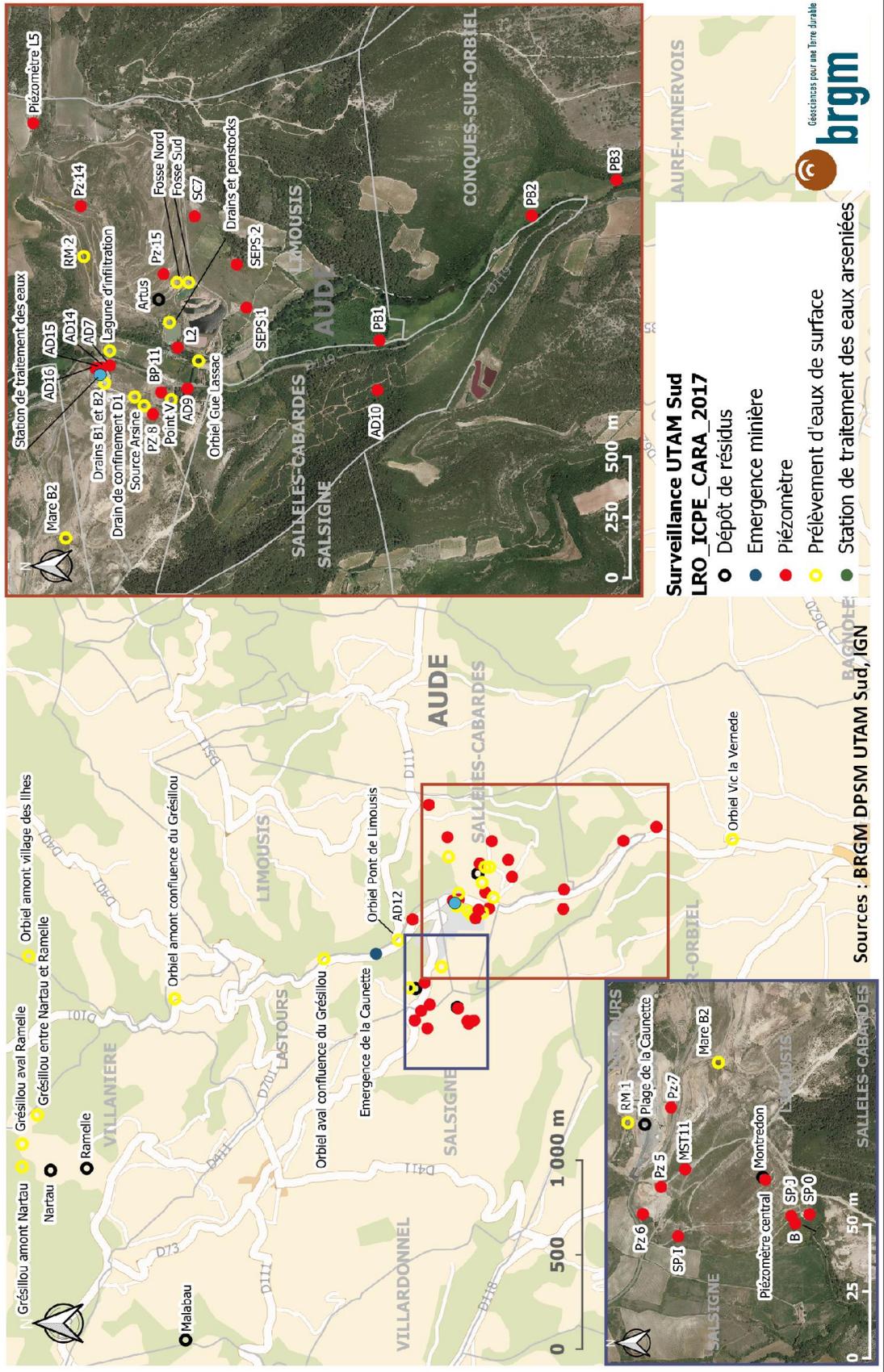
## **Annexe 4**

### **Localisation des ouvrages surveillés au titre des ICPE**

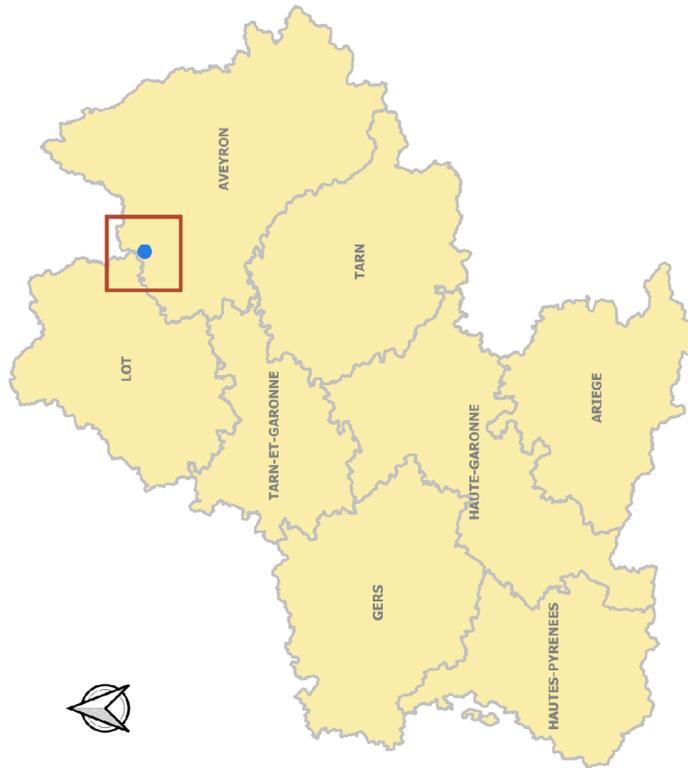




# Département de l'Aude Surveillances Arrêté ICPE Année 2019



# Ancienne région Midi-Pyrénées Surveillances ICPE Année 2019



**Surveillances UTAM Sud**  
● Dépôt de résidus

0 50 100  
Kilomètres



Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN

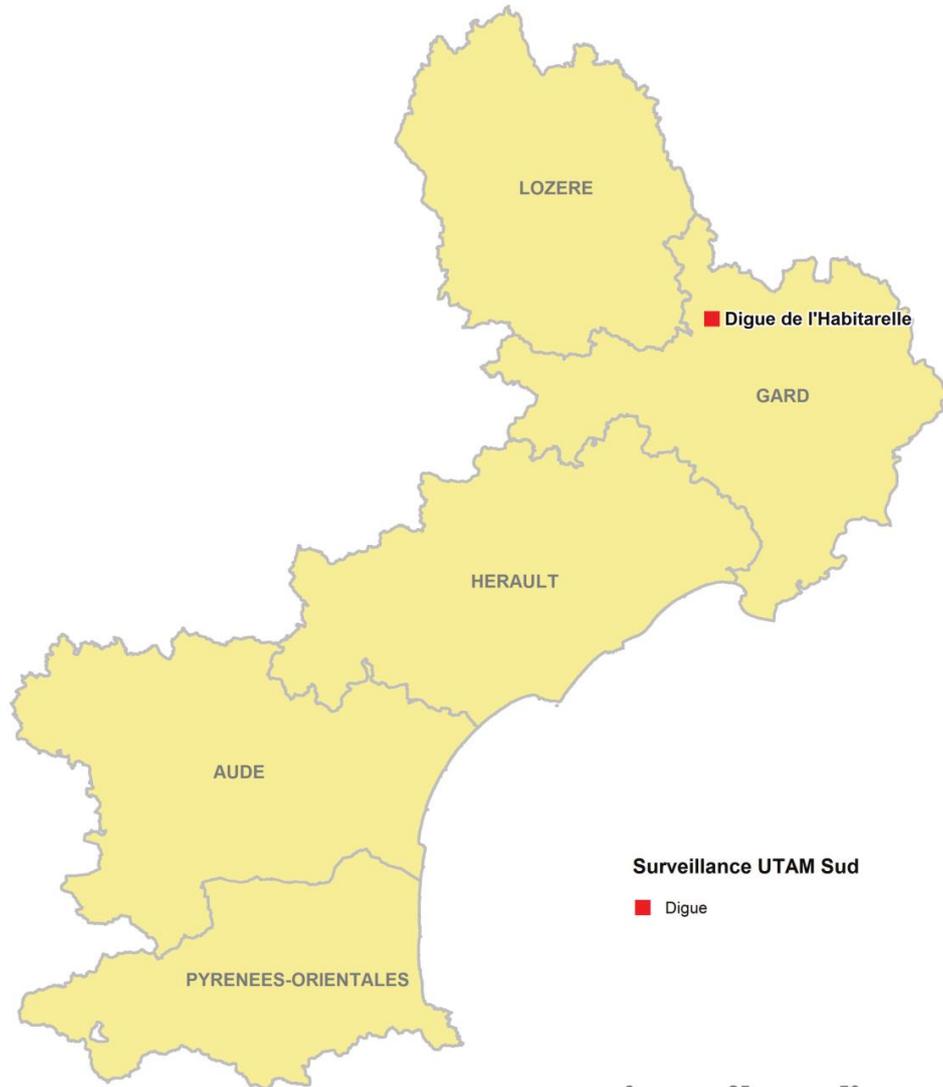


## **Annexe 5**

### **Localisation des ouvrages de sécurité publique**



## Ex-Région Languedoc-Roussillon Surveillance : ouvrage de sécurité publique Année 2019



Sources : BRGM DPSM UTAM Sud

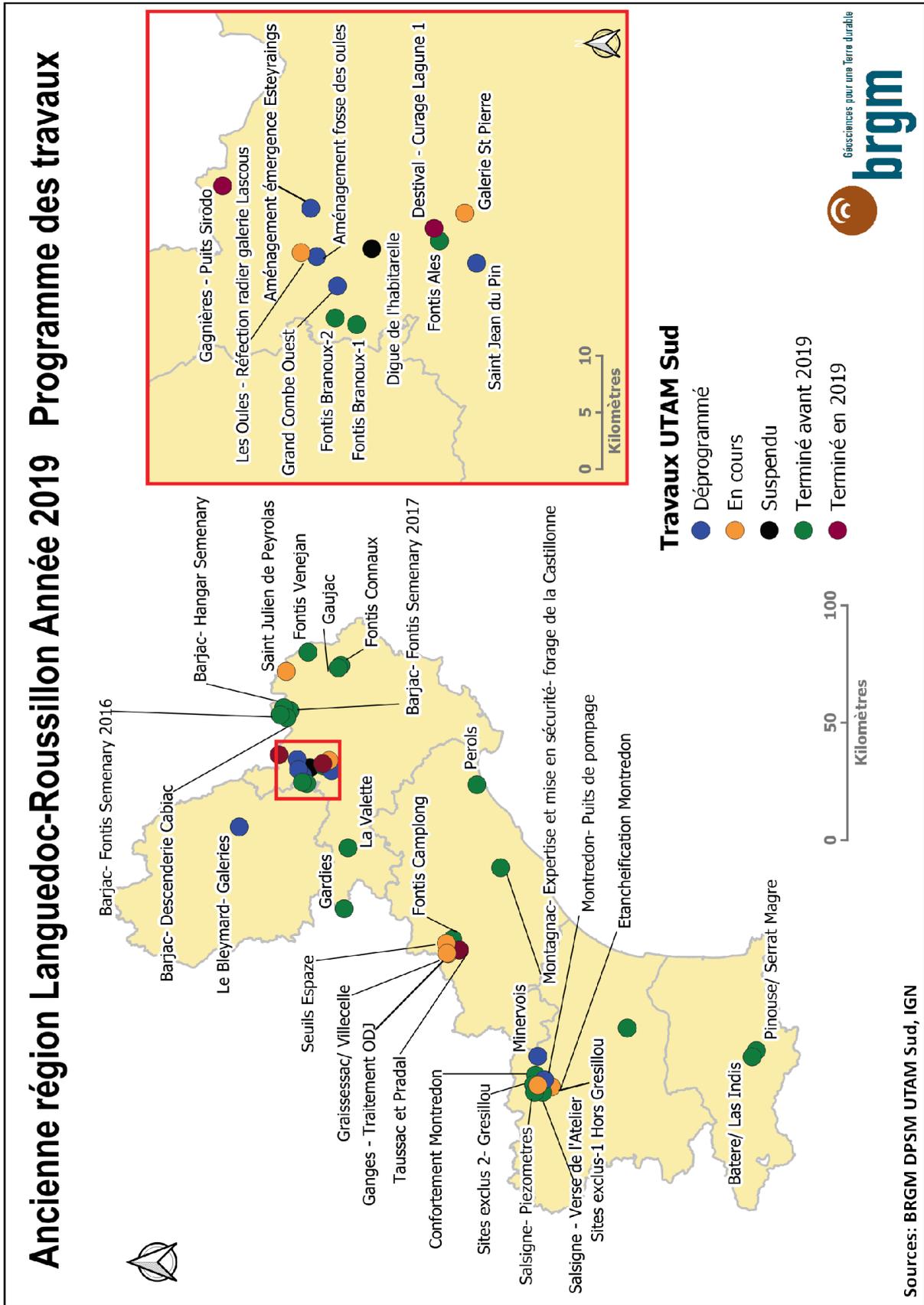


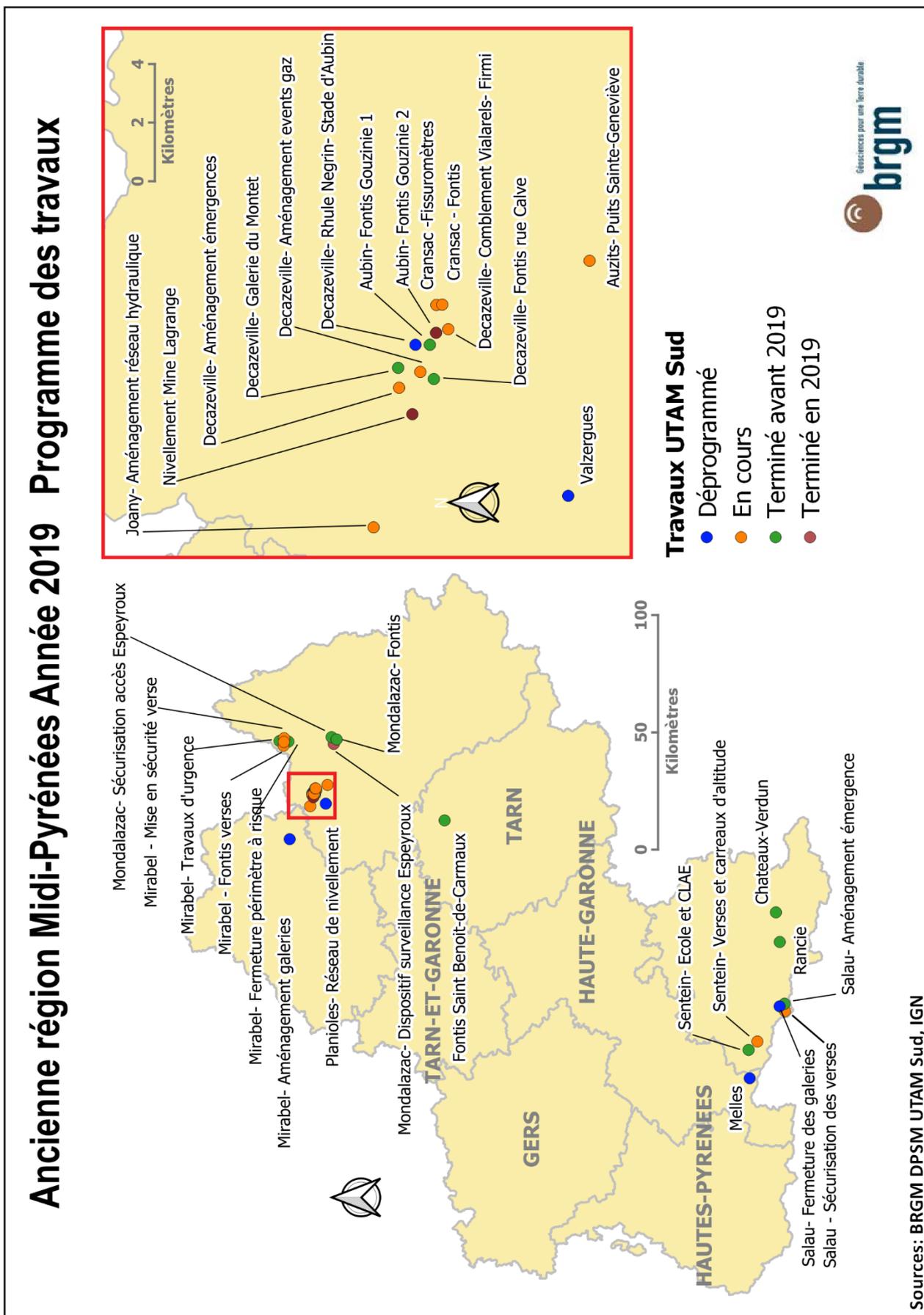


## **Annexe 6**

### **Localisation des travaux de mise en sécurité d'ouvrages miniers et de prévention environnementale**









**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 - Orléans Cedex 2 - France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Département prévention et sécurité minière**  
Unité Territoriale Après-Mine Sud  
Quartier la plaine - Puits Yvon Morandat  
13120 - Gardanne - France  
Tél. : 04 42 65 46 20