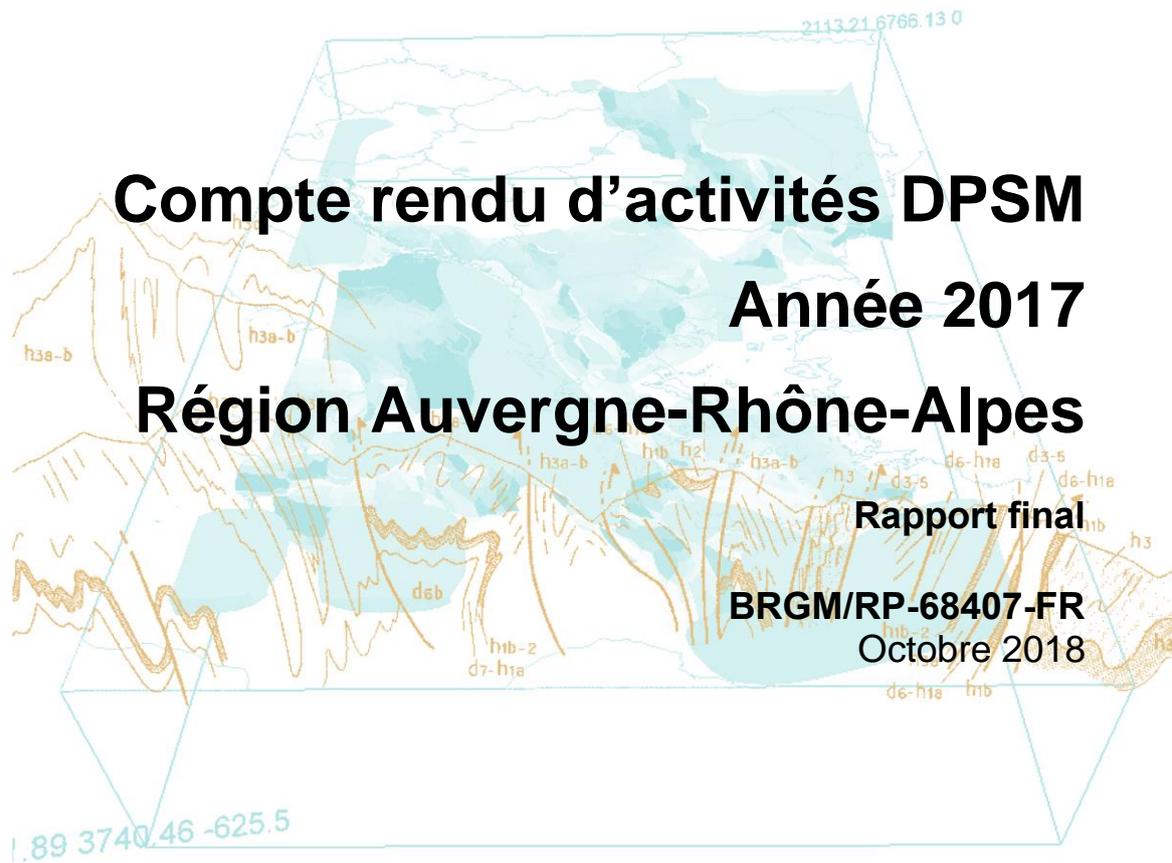


Document public



Compte rendu d'activités DPSM Année 2017 Région Auvergne-Rhône-Alpes

Rapport final

BRGM/RP-68407-FR

Octobre 2018



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document public

Compte rendu d'activités DPSM

Année 2017

Région Auvergne-Rhône-Alpes

Rapport final

BRGM/RP-68407-FR
Octobre 2018

J.-L. Nédellec / B. Mauroux / P. Sabourault

Avec la collaboration de :

L. Arathoon, Ph. Bardon, A. Bonjour, S. Bézalgues-Courtade, M. Deroualle, M. Dietz, J. Huron, A. Lauger, C. Marquette, H. Martel et A. Pidon

Vérificateur :	Approbateur :
Nom : Jean-Dominique BARNICHON	Nom : Georges VIGNERON
Date : 5 mai 2018	Date : 23 octobre 2018
Signature : 	Signature : 

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

Mots clés : BRGM, DRP, DPSM, Département Prévention et Sécurité Minière, UTAM Sud, UTAM Centre Ouest, Compte rendu activités année 2017, Gestion opérationnelle technique après-mine, Surveillances, Mise en sécurité, Travaux, Région Auvergne-Rhône-Alpes

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

Nédellec J.-L., Mauroux B., Sabourault Ph. avec la collaboration de Arathoon L., Bardon Ph., Bonjour A., Bézélgues-Courtade S. , Deroualle M., Dietz M., Girardeau I., Huron J., Lauger A., Marquette C., Martel H. et Pidon A. (2018) – Compte rendu d'activités DPSM - Année 2017 – Région Auvergne-Rhône-Alpes – Rapport BRGM/RP-68407-FR, 163 p., 147 ill., 6 ann.

© BRGM, 2018, 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 2017, par le Département Prévention et Sécurité Minière (DPSM) du BRGM dans la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Il dresse la synthèse de cette mission et reprend les principales conclusions des rapports spécifiques détaillés établis pour chacune des activités concernées.

Concernant la mission de surveillance, les mesures réalisées en 2017 n'ont pas mis en évidence d'évolution significative par rapport à celles de 2016 pour les émergences minières, les canalisations et les stations de traitement de Montrambert (42), de Saint-Éloy-les-Mines (63), de Buxières-les-Mines (03) et de Messeix (63). Les opérations classiques d'entretien ont été menées à bien, et certaines interventions plus lourdes ont dû être effectuées selon les besoins (faucardages, hydrocurages, réparations de clôtures, etc.). À noter que le déficit pluviométrique qui a touché l'année 2017 s'est directement répercuté sur les volumes traités par les stations de la région, sans pour autant affecter l'efficacité des procédés de traitement.

Concernant les amas de résidus de Barbecot à Chapdes-Beaufort (63) et Côte Gravelle à Firminy (42), les campagnes de mesures et visuelles n'ont pas mis en évidence, en 2017, de mouvements notables.

Le piézomètre de Montrambert-Pigeot, au Chambon-Feugerolles (42), permettant de suivre les battements de la nappe de l'ancienne découverte de Montrambert, aujourd'hui remblayée, a montré en 2017 des valeurs restant dans la fourchette des cotes déjà observées.

Dans le secteur des Moutières à Susville (38), il n'est plus observé de transfert de pollution aux PCB et aux hydrocarbures dans la nappe ou dans la Jonche à partir de l'étang qui avait été dépollué par le BRGM/DPSM voici quelques années. Il reste néanmoins, plus en aval, la persistance d'un apport localisé de polluants dans la Jonche à partir de la rive gauche. Ce point, identifié depuis 2016, fait l'objet d'une surveillance renforcée.

Suite à la mise en place d'un forage de décharge équipé d'un dispositif de télésurveillance de la pression d'eau dans la galerie, l'émergence G8 à Soyons (07) n'a pas montré de comportement suspect. Ceci semble témoigner que le bouchon en terre qui ferme la galerie est a priori suffisamment drainant pour prévenir tout risque de montée en charge de l'eau dans la galerie minière, et de débouillage de l'orifice. Ce point reste toutefois à vérifier lors d'une année plus humide que 2017.

Concernant la stabilité de la galerie du Travers-Banc (TB) Saint-Jacques-aux-Chapelles (73), la cloche de fontis initialement identifiée et suivie n'a pas montré de signe d'évolution préjudiciable en 2017. À noter toutefois qu'à l'occasion d'inspections plus poussées, une seconde ancienne cloche d'instabilité a été reconnue un peu plus loin dans la galerie. Il est prévu dans un premier temps en 2018 de positionner cette seconde anomalie, puis d'opérer son suivi si celle-ci se révèle être localisée sous un enjeu de surface.

Aucune évolution n'a été mise en évidence concernant le suivi des températures des terrils de Saint-Martin à Buxières-les-Mines (03), du Fay à Saint-Jean-de-Bonnefonds (42) et Couriot A et B à Saint-Étienne (42), si ce n'est une tendance progressive au refroidissement pour le terril Couriot B (- 50 °C en 5 ans).

La Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42), zone affectée par un échauffement souterrain, montre une tendance générale à la baisse des températures en profondeur depuis 2004 qui est toujours confirmée en 2017 (moyenne de - 10 °C sur les 13 années). Néanmoins, avec

une température maximale de 259,5 °C à 19 m de profondeur au niveau du sondage S1, l'échauffement s'est localement très légèrement accentué par rapport à 2016 (257,7 °C). Parallèlement, les affaissements tendent toujours à lentement s'amortir. Cependant, malgré la réfection de voirie effectuée en 2015, ayant eu tendance à limiter les entrées d'oxygène dans la galerie passant sous la chaussée urbaine, le secteur de l'ancienne flache du boulevard Rhin et Danube présente toujours une baisse topographique annuelle d'ordre centimétrique.

L'amas de cendres à Roche-la-Molière (42) n'a pas montré en 2017 d'évolution manifeste pouvant témoigner d'une poursuite rapide et préjudiciable de la déstabilisation de ses flancs.

Concernant la maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité, de dépollution, ou d'implantation d'ouvrages, les opérations suivantes ont été réalisées en 2017 :

- engagement des travaux de mise en sécurité du dépôt historique de résidus de traitement de minerai de plomb-argentifère présent sur le territoire de la commune de Saint-Pierre-le-Chastel à proximité du hameau des Rosiers (63) ;
- réalisation des travaux de mise en sécurité du fontis apparu à Youx (63) ;
- réalisation des travaux de mise en sécurité du fontis apparu à Noyan-d'Allier (03) ;
- achèvement des dernières stations de jaugeage pour mesurer le débit des exhaures d'émergences minières dans l'Isère (38) ;
- traitement d'un fontis au droit de l'ancien puits de mine des Échelles à Rive-de-Gier (42) – le chantier sera achevé en 2018 ;
- comblement du dernier tronçon de la galerie d'amenée des eaux des Moutières, passant sous la RD 529 à Susville (38) ;
- diagnostic relatif à un affaissement de chaussée dans la cour de l'usine Aubert & Duval à Firminy (42). Les repérages topographiques ayant démontré que le désordre n'était pas d'origine minière, aucune suite n'a été donnée à l'opération en matière de mise en sécurité par l'État.

Le DPSM a répondu à 8 196 demandes de renseignement minier en 2017 concernant la Région Auvergne-Rhône-Alpes. La progression sur cette région entre 2016 et 2017 est d'environ + 15,1 %.

En 2018, en Auvergne-Rhône-Alpes, les surveillances et les travaux d'entretien seront reconduits sur les mêmes ouvrages avec en complément la réalisation d'opérations spécifiques, dont les principales sont énoncées ci-après :

- curage et faucardage des lagunes des stations de Montrambert (lagune n° 2) et de Messeix (lagune n° 3). À Messeix, des modifications de la station devraient être engagées afin de réduire les coûts de traitement et d'améliorer l'oxygénation de l'émergence ;
- optimisation à compter de 2018 de la surveillance du bassin minier de Saint-Éloy-les-Mines qui consistera en une inspection visuelle semestrielle du bon écoulement des eaux de la canalisation de la Vernade et du forage de décharge et de leur entretien en tant que de besoin. Les prochains prélèvements de suivi qualitatif des eaux auront lieu en 2020 ;
- achèvement de la sécurisation des accès aux émergences Psychagnard N10 et N14 (38), vidéo-inspection de l'émergence Psychagnard N9 (38), vidéo-inspection de la cheminée de visite de la Fendue-Lyon et des canalisations enterrées jusqu'à la station de Montrambert (42) ;
- diagnostic sur l'état du forage de décharge à La-Motte-d'Aveillans (38) ;

- adjonction d'un nouveau point de contrôle de la qualité des eaux et des sédiments de la Jonche en aval éloigné de l'étang des Moutières (38) ;
- mise en place de clôtures et de panneaux d'information en limite des deux terrils Couriot et du terril du Fay (42) ;
- topographie complémentaire dans la galerie du TB Saint-Jacques en Savoie afin de positionner la seconde zone d'effondrement.

À noter que certaines opérations de « *revisitation* » déjà initiées les années précédentes, se poursuivront en 2018, parmi lesquelles : émergences des Alpes du Nord (Isère et Savoie), terrils.

De plus, l'année 2018 sera marquée par la prise en charge de la gestion et de la surveillance de la station de traitement de Chessy dans le Rhône (69), suite au transfert à l'État de l'IHS fin décembre 2017.

Les travaux prévisionnels envisagés pour 2018 sont les suivants :

- achèvement des travaux de mise en sécurité du dépôt historique de résidus de traitement de minerai de plomb-argentifère présent sur le territoire de la commune de Saint-Pierre-le-Chastel à proximité du hameau des Rosiers (63) ;
- réalisation de travaux de mise en sécurité de zones de dépôts de stériles issus de l'ancienne exploitation minière d'arsenic de Giat (63) ;
- engagement des travaux de mise en sécurité du dépôt historique de résidus de traitement de minerai de plomb-argentifère de Barbecot sur le territoire de la commune de Chapdes-Beaufort (63) ;
- aménagement, sécurisation et fermeture d'exutoires « gaz » localisés à Susville et à La-Motte-d'Aveillans (38) sur le Plateau Matheysin ;
- mise en sécurité, vis-à-vis des risques gaz et effondrement localisé, de la galerie minière et du puits N4 Comberamis à La-Motte-d'Aveillans (38) ;
- achèvement de la sécurisation des points de contrôle pour la surveillance de diverses émergences minières dans l'Isère (38) ;
- mise en sécurité de la tête de l'ancien puits de mine des Échelles situé à Rive-de-Gier (42) ;
- curage d'une ancienne galerie minière (pompage et évacuation des boues vers un centre approprié) située au droit de l'usine Aubert et Duval à Firminy (42) ;
- mise en sécurité d'une habitation située sur une ancienne zone exploitée en chambres et piliers à Villars (42) ;
- réaménagement du réseau hydraulique du dépôt de cendres de Côte Gravelle à Roche-la-Molière (42) ;
- lancement d'études « faune - flore » en vue du traitement de mise en sécurité d'ODJ de la mine de Champgontier à Prades (07) ;
- mise en sécurité d'un portail à Veyras (07) par comblement d'un fontis et reprise de la structure du portail ;
- destruction d'une dalle de béton de fermeture et comblement d'un ancien puits de mine à Reventin-Vaugris (38) ;
- mise en sécurité de la tête de l'ancien puits de mine Moïse situé à Rive-de-Gier (42) ;
- initiation d'un plan de gestion dans le bassin minier de l'Ouvèze (07).

Sachant que la Région Auvergne-Rhône-Alpes est sujette à des désordres miniers épisodiques et le plus souvent non prévisibles de type fontis, le BRGM/DPSPM continuera à intervenir en collaboration étroite avec la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes afin de traiter ce type de désordres dans les meilleurs délais.

Sommaire

1 Mission	17
2 Budget	19
3 Organisation	21
3.1 ORGANISATION GÉOGRAPHIQUE	21
3.2 ORGANIGRAMME 2017 DES UTAM SUD ET CENTRE OUEST	22
4 Activités	25
4.1 BASSIN HOULLER DU DAUPHINÉ (LA-MURE ET LA-MOTTE D'AVEILLANS).....	25
4.1.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L163-11 du Code minier)	25
4.1.2 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	28
4.1.3 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité	30
4.1.4 Autres activités dans le bassin minier du Dauphiné - Revisitation des émergences minières	37
4.2 BASSIN MINIER DE LA LOIRE	37
4.2.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L163-11 du Code minier)	37
4.2.2 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité (art. L174-1 à 4 du code minier).....	44
4.2.3 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	54
4.2.4 Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) des travaux de mise en sécurité	56
4.2.5 Autres activités dans le bassin minier de la Loire.....	60
4.3 BASSIN MINIER DE L'AUMANCE (03)	61
4.4 BASSIN MINIER DE MESSEIX (63)	77
4.4.1 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité, installations hydrauliques de sécurité.....	77
4.4.2 Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité à Messeix	89
4.5 BASSIN MINIER DE SAINT-ÉLOY (63).....	90
4.5.1 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité, installations hydrauliques de sécurité.....	90
4.5.2 Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité à Youx (63).....	98
4.6 DISTRICT MINIER DE PONTGIBAUD (63)	100
4.6.1 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité, installations hydrauliques de sécurité.....	100
4.6.2 Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité à Saint Pierre le Chastel (63).....	104
4.7 BASSIN MINIER DE NOYANT-SOUVIGNY, NOYANT-D'ALLIER (03)	115

4.8 AUTRES	119
4.8.1 Bassins miniers d'Ardèche.....	119
4.8.2 Autres bassins miniers de l'Isère	124
4.8.3 Bassins miniers de Savoie.....	126
4.8.4 Bassins miniers du Rhône	130
5 Autres missions.....	133
5.1 GESTION DE L'INFORMATION TECHNIQUE	133
5.1.1 Base Auressia (archives techniques intermédiaires).....	133
5.1.2 Base BDOS et BDSurv (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).....	133
5.1.3 Base Plans (BDPlans)	133
5.1.4 Base Textes de procédures d'arrêt des travaux miniers	134
5.1.5 Base Dossiers de Transfert	134
5.1.6 Base BSS (Banque de données du Sous-Sol).....	134
5.1.7 Base ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines)	134
5.2 INTERVENTION APRÈS SINISTRE MINIER (ART. L155-3 ET 4 DU CODE MINIER), - ÉTABLISSEMENT D'ÉQUIVALENT DE DOSSIERS D'ARRÊT (ART. 163-1 À 9 DU CODE MINIER).....	135
5.2.1 Dossiers d'arrêt	135
5.2.2 DT – DICT	135
5.2.3 Renseignement minier.....	135
5.2.4 Dégâts Miniers.....	135
5.2.5 Consultations d'archives	135
5.2.6 Foncier	136
6 Perspectives	137

Liste des illustrations

Illustration 1 :	Organisation territoriale du DPSM.	21
Illustration 2 :	Bâtiment de l'UTAM Sud - Commune de Gardanne (13).	21
Illustration 3 :	Les bureaux de l'UTAM Centre-Ouest à Orléans.	22
Illustration 4 :	Organigramme de l'UTAM Sud au 31 décembre 2017.	22
Illustration 5 :	Organigramme de l'UTAM Centre Ouest.	23
Illustration 6 :	Extrait de l'Arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, annexe 2 (art. L. 163-11) pour le bassin houiller du Dauphiné.	25
Illustration 7 :	Émergence minière de la galerie de Combe-Neveuse à Saint-Arey (38) ; aménagement d'un seuil amovible de mesure de débit.	27
Illustration 8 :	Extrait de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, annexe 1 (ICPE) pour le bassin houiller du Dauphiné.	28
Illustration 9 :	Site de Susville (38) - échantillonnage d'eau par pompage dans le piézomètre Aval Étang (photo BURGEAP).	29
Illustration 10 :	Liste des travaux de mise en sécurité dans le bassin minier du Dauphiné.	30
Illustration 11 :	Susville (38) - Comblement de la galerie sous la RD 529.	31
Illustration 12 :	Susville (38) - Exemple d'analyse de gaz sur le sondage à sécuriser VD33.	32
Illustration 13 :	Notre-Dame-de-Vault (38) - entrée de la galerie minière N4 Comberamis.	33
Illustration 14 :	Déversoir aménagé du forage de décharge à La-Motte-d'Aveillans (38).	34
Illustration 15 :	Émergence minière aménagée de la galerie N6-Comberamis à La-Motte-d'Aveillans (38).	34
Illustration 16 :	Émergence minière aménagée de la galerie La Faurie à La-Motte-d'Aveillans (38).	35
Illustration 17 :	Émergence minière sécurisée de la galerie Merle à Prunières (38).	36
Illustration 18 :	Émergence minière sécurisée de la galerie N14 à La Motte-d'Aveillans (38).	36
Illustration 19 :	Émergence minière sécurisée de la galerie Psychagnard-N10 à Susville (38).	37
Illustration 20 :	Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, annexe 2 (art. L. 163-11) pour le bassin houiller de la Loire.	38
Illustration 21 :	Émergence du Bas-Mas à Firminy (42) - Écoulements en fond du regard R3 (à gauche), et au fond du regard R2 (à droite).	39
Illustration 22 :	Émergence minière de la Massardière à Saint-Étienne (42) - État endommagé des dalots sur le regard d'accès.	40
Illustration 23 :	Émergence minière de la galerie du Bas de Cluzel à Saint-Genest-Lerpt (42) - Colmatage partiel de la canalisation en fond de regard de visite avant hydrocurage.	40
Illustration 24 :	Émergence minière de la galerie du Cluzel Haut à Saint-Genest-Lerpt (42) - Regard de contrôle.	41
Illustration 25 :	Émergence minière de la galerie Roare à Roche-La-Molière (42) - Regard de contrôle avec faible débit d'écoulement avant hydrocurage.	41
Illustration 26 :	Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Vue générale du décanteur.	42
Illustration 27 :	Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Résultats 2017 du traitement des eaux minière.	42
Illustration 28 :	Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Rehausse de la lagune n° 2 (à gauche : avant - à droite : après).	43

Illustration 29 :	Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Lagune n° 1 après faucardage en avril.	44
Illustration 30 :	Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, annexe 3 (art. L. 174-1 et L.174-2) pour le bassin houiller de la Loire.	44
Illustration 31 :	Vues d'ensemble des terrils Couriot A (à gauche) et B (à droite) à Saint-Étienne.....	45
Illustration 32 :	Vues par caméra infrarouge des terrils Couriot A et B.	45
Illustration 33 :	Terril Couriot A à Saint-Étienne (42) - Blocs de « schistes rouges » instables sur la pente du terril (à gauche) et nouvelle petite ravine au niveau du rampant (à droite).	46
Illustration 34 :	Terril Couriot B à Saint-Étienne (42) - zone de fissuration (à gauche) et secteur affecté par des tassements au niveau du rampant (à droite).	46
Illustration 35 :	Vue d'ensemble du terril Le Fay à Saint-Jean-Bonnefonds (42).....	47
Illustration 36 :	Terril Le Fay à Saint-Jean-de-Bonnefonds (42) - cuvettes sur le flanc sud-est en contrebas du sommet.	48
Illustration 37 :	Terril Le Fay à Saint-Jean-de-Bonnefonds - Vue infrarouge des trois cuvettes (en haut).	48
Illustration 38 :	Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Localisation des principales problématiques affectant le secteur.....	50
Illustration 39 :	Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Vue infrarouge (janvier 2017) du talus du stade au niveau du forage S17 de la colline des Rosiers.	50
Illustration 40 :	Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Température maximale relevée en 2017 dans les sondages (à gauche), et écarts de températures entre 2016 et 2017 (à droite).	51
Illustration 41 :	Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Profil thermique du forage S1 (à gauche) et évolution de la température maximale dans ce sondage (« le plus chaud ») entre 2004 et 2017 (à droite).	52
Illustration 42 :	Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Vues de la tête des forages 101 (à gauche) et S12 (à droite) après travaux de remise à niveau.	53
Illustration 43 :	Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, annexe 1 (installation classée pour la protection de l'Environnement) pour le bassin houiller de la Loire.	54
Illustration 44 :	Dépôt de Côte Gravelle à Roche-la-Molière (42) - Caniveau rejoignant le bassin d'orage (à droite) et caniveau en aval (à gauche).	55
Illustration 45 :	Dépôt de Côte Gravelle à Roche-la-Molière (42) - Buses du caniveau nord.	55
Illustration 46 :	Liste des travaux de mise en sécurité dans le bassin minier de la Loire.	56
Illustration 47 :	Fontis du Puits des Échelles à Rive-de-Gier (42) - Tête de puits dégagée après excavation (à gauche) - comblement des petites galeries techniques au mortier (à droite).	57
Illustration 48 :	Usine Aubert & Duval à Firminy (42) - Zone de rejet des eaux de mine dans l'Ondaine.....	58
Illustration 49 :	Mise en sécurité d'une habitation à Villars (42) – Vue de l'ancienne exploitation minière sous le bâtiment mitoyen lors des travaux de construction en 2011 (Photo SIC-INFRA).....	59
Illustration 50 :	Mise en sécurité de la tête du puits Moïse à Rive-de-Gier (42) - Vue du débouillage du remblai dans la colonne du puits.	60
Illustration 51 :	Buxières - Plan des travaux miniers et des points de suivi piézométriques (source : CESAME).....	63
Illustration 52 :	Buxières - Plan de la station des Gauthrins.....	64
Illustration 53 :	Buxières - Station des Gauthrins - Localisation de l'émergence et fonctionnement de la station (2017).	65

Illustration 54 :	Buxières - Localisation du terril Saint-Martin sur fond IGN.....	65
Illustration 55 :	Buxières - Vue aérienne du terril Saint-Martin avec la zone surveillée (Google Earth).....	66
Illustration 56 :	Buxières - Vue aérienne des forages de surveillance de températures en profondeur.....	67
Illustration 57 :	Buxières - photographies des piézomètres du réservoir Saint-Hilaire (2017).....	68
Illustration 58 :	Résultats 2017 des mesures piézométriques dans le réservoir Saint-Hilaire.....	68
Illustration 59 :	Buxières - Évolution des cotes de l'eau dans le réservoir Saint-Hilaire.....	69
Illustration 60 :	Buxières - Moyenne des concentrations des paramètres suivis (2008-2017).....	70
Illustration 61 :	Buxières - Terril Saint-Martin - Synthèse des relevés de température dans les forages.....	71
Illustration 62 :	Buxières - Terril Saint-Martin - Relevé des températures dans le forage SD5.....	72
Illustration 63 :	Buxières - terril Saint-Martin - Relevé des températures dans le forage SD6.....	72
Illustration 64 :	Buxières - Terril Saint-Martin - Relevé des températures dans le forage P2.....	73
Illustration 65 :	Buxières Terril Saint-Martin - Relevé des températures dans le forage F3.....	73
Illustration 66 :	Buxières Terril Saint-Martin - Zones inspectées lors du contrôle thermique de terrain.....	74
Illustration 67 :	Buxières Terril Saint-Martin - Températures au sol avec la sonde thermocouple de pénétration.....	75
Illustration 68 :	Messeix - Plan de situation de la station de traitement des eaux des Mouillères.....	78
Illustration 69 :	Messeix - Plan du fonctionnement de la station de traitement des Mouillères.....	79
Illustration 70 :	Messeix - Station des Mouillères - Les canaux de liaison et le système des bypass (2013).....	81
illustration 71 :	Messeix - Les principaux éléments assurant le fonctionnement de la station des Mouillères.....	82
Illustration 72 :	Messeix - Plan de localisation des points de prélèvement.....	83
Illustration 73 :	Messeix - Travaux de vidange et curage de la baignoire et du bassin de décantation (juillet 2017).....	84
Illustration 74 :	Messeix - Travaux de curage et repiquage de la lagune n° 1.....	85
Illustration 75 :	Messeix - Travaux d'entretien sur les filtres à pouzzolane.....	86
Illustration 76 :	Messeix - Évolution des concentrations en fer mesurées à la station des Mouillères.....	88
Illustration 77 :	Messeix - Évolution des concentrations en manganèse à la station des Mouillères.....	88
Illustration 78 :	Messeix - Évolution des concentrations en sulfates à la station des Mouillères.....	88
Illustration 79 :	Mise en sécurité d'un fontis sur la commune de Messeix.....	89
Illustration 80 :	Saint-Éloy - Schéma hydrogéologique de l'évacuation des eaux minières.....	90
Illustration 81 :	Saint-Éloy - Émergence et départ de la canalisation Vernade (2014).....	91
Illustration 82 :	Saint-Éloy - Travaux de la canalisation de la Vernade en 2014.....	92
Illustration 83 :	Saint-Éloy - Plan de situation de La Vernade et des ouvrages surveillés.....	93
Illustration 84 :	Saint-Éloy - Vue de l'écoulement des eaux dans les regards du forage de décharge ainsi qu'au regard proche de la route (2017).....	95
Illustration 85 :	Saint-Éloy - Évolution des concentrations en sulfates (2002-2017).....	96
Illustration 86 :	Saint-Éloy - Évolution des concentrations en manganèse total (2002-2017).....	96

Illustration 87 : Saint-Éloy - Évolution des concentrations en fer total (2002-2017).	97
Illustration 88 : Saint-Éloy - Évolution des concentrations en arsenic total (2002-2017).	97
Illustration 89 : Plan de situation.	98
Illustration 90 : Extrait de la carte informative issue de l'étude d'aléa (GEODERIS), fontis de 2017 représenté par étoile rouge la plus au sud.	99
Illustration 91 : Fontis avant travaux.	99
Illustration 92 : Comblement du puits.	100
Illustration 93 : Remise en état du site.	100
Illustration 94 : Barbecot - Photographies du dépôt 2017.	101
Illustration 95 : Barbecot - Aménagement de l'exutoire de la source du puits Sainte-Barbe (2014).	102
Illustration 96 : Barbecot - Schéma d'implantation des ouvrages.	103
Illustration 97 : Barbecot - Surveillance piézométrique (2017).	103
Illustration 98 : Localisation du site (source Géoportail).	104
Illustration 99 : Vue actuelle des dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère de Roure-les-Rosiers (zones blanches sur la photo y compris stériles au sud-ouest).	105
Illustration 100 : Principales zones de dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère.	106
Illustration 101 : Vue vers l'ouest depuis l'est du site des résidus de traitement de minerai de plomb argentifère (zones blanches sur la photo).	106
Illustration 102 : Installations de chantier en amont de la Faye.	108
Illustration 103 : Aire étanche de ravitaillement en carburant pour les engins.	109
Illustration 104 : Exemple de parties à déficher partiellement pour les accès aux engins de chantiers.	109
Illustration 105 : Filtres à pailles utilisés pour la déviation temporaire de la Faye.	109
Illustration 106 : Terrassement des résidus se trouvant dans la branche de la Faye et transport pour comblement de l'ancien bassin de décantation.	110
Illustration 107 : Nouveau lit reconstitué de la Faye.	110
Illustration 108 : Bassin de décantation en cours de vidange et réseau d'évacuation vers la lagune 3.	111
Illustration 109 : Préparation (photo de gauche) et mise en place (photos de droite) dans la lagune 1 des berges du bassin de décantation.	111
Illustration 110 : Modelage des résidus en pente douce des résidus des parties centrale (photo de gauche) et amont (photo de droite) de la Faye.	112
Illustration 111 : Mise en place d'enrochements et d'un merlon en bordure de Veyssière.	112
Illustration 112 : Coupe du linéaire de berge de la Veyssière spécialement aménagé.	112
Illustration 113 : Mise en œuvre de la terre au bulldozer.	113
Illustration 114 : Branche nord (Faye) recouverte de terre végétale.	113
Illustration 115 : Branche sud (Veyssière) recouverte de terre végétale.	113
Illustration 116 : Dépôt principal recouvert de terre végétale.	114
Illustration 117 : Fossé étanche - terrassement d'un fossé (à gauche) avant mise en œuvre de la géomembrane (rouleau en attente) puis couverture de terre (photo de droite).	114
Illustration 118 : Vues du fossé externe non étanche.	114

Illustration 119 : Nouveau profil en pente douce de l'ancien dépôt de stériles miniers situé en amont du site.	115
Illustration 120 : Exemple de clôtures ceinturant le site aménagé.	115
Illustration 121 : Plan de situation.	116
Illustration 122 : Localisation du fontis à traiter.	116
Illustration 123 : Fontis avant travaux.	116
Illustration 124 : Extrait de la carte informative issue de l'étude d'aléa (GEODERIS).	117
Illustration 125 : Décaissement du fontis.	117
Illustration 126 : Fond de fouille.	118
Illustration 127 : Comblement du fontis.	118
Illustration 128 : Vues de la zone après travaux.	118
Illustration 129 : Extrait de l'arrêté ministériel du 5 octobre 2016, Annexe 2 (art. L. 163-11).	119
Illustration 130 : Écran de visualisation des valeurs de pression mesurées dans le forage de contrôle recoupant la galerie G8 à Soyons (07).	120
Illustration 131 : Tête du forage de contrôle recoupant la galerie G8 à Soyons (07).	120
Illustration 132 : Galerie minière « G10 » à Soyons (07) - tas de matériaux éboulés localisé à une cinquantaine de mètres de l'entrée de la galerie.	121
Illustration 133 : Galerie minière « G10 » à Soyons (07) - entrée de la galerie avec développement de mares en tête de verse.	122
Illustration 134 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers d'Ardèche.	122
Illustration 135 : Portail et piliers à changer à Veyras (07).	123
Illustration 136 : Terril du Pansier à Flaviac (07).	124
Illustration 137 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers d'Isère autres que celui du Dauphiné.	124
Illustration 138 : Orifice d'effondrement en périphérie de la dalle de fermeture d'un puits de mine à Reventin-Vaugris (38).	125
Illustration 139 : Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, Annexe 2 (art. L. 163-11).	126
Illustration 140 : Émergence de Côte-en-Velin à Fourneaux (73).	126
Illustration 141 : Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, Annexe 3 (art. L. 174-1 et L.174-2).	127
Illustration 142 : Inspection visuelle de la première cloche d'effondrement de la galerie minière du TB Saint-Jacques aux Chapelles (73).	128
Illustration 143 : Seconde zone d'effondrement de la galerie minière du TB Saint-Jacques aux Chapelles (73).	128
Illustration 144 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers de Savoie.	129
Illustration 145 : Entrée de la galerie minière du TB Saint-Jacques aux Chapelles (73) - à gauche : ancien ouvrage gênant l'accès - à droite : vue de l'entrée de la galerie après travaux.	130
Illustration 146 : Vue de l'unité de chaulage de la station de traitement de Chessy-les-Mines (69).	131
Illustration 147 : Situation des dossiers de transfert à fin 2017 pour l'ancienne région Rhône-Alpes.	134

Liste des annexes

Annexe 1 - Index des acronymes	139
Annexe 2 - Indicateurs spécifiques à Auvergne-Rhône-Alpes.....	141
Annexe 3 - Localisation des ouvrages surveillés au titres de l'article L163 du Code minier	143
Annexe 4 - Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L174 du Code minier	153
Annexe 5 - Localisation des travaux de mise en sécurité d'ouvrages miniers et de dépollution	157
Annexe 6 - Localisation des ouvrages surveillés au titres des IPCE	161

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 financière¹, 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 1er 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 (Mines De Potasses d'Alsace) et en 2017 avec celle des installations de stockage pétrolier souterrain de Gargenville (77). La mission de maîtrise d'ouvrage déléguée a été renouvelée, par décret du 7 juillet 2016, pour une durée de six ans².

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 toute zone 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 suivant des listes établies par arrêté interministériel ;
- 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 ;

¹ 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.

² 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 SIG³) ;
- 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 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.

³ Système d'Information Géographique

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, indemnités et expropriations sur les sites » assure le financement des activités confiées au DPSM.

Ces « charges de service public » sont de deux ordres : dépenses de « fonctionnement » pour un montant total de 21,205 M€ et dépenses « d'intervention » pour les travaux de mise en sécurité pour un montant total de 7,45 M€.

Ces budgets font l'objet :

- d'une décision attributive de subvention pour charges de service public n° 2102049245, des 13 mars et 1^{er} décembre 2017, pour les dépenses dites de « fonctionnement » ;
- d'une convention financière n° 181 SU 2201071215 relative à la gestion de l'après-mine - missions et travaux prescrits par la DGPR et les DREAL, du 26 avril 2017, convention pluriannuelle dite « de travaux » pour les dépenses « d'intervention ».

Le BRGM/DPSM apporte également un appui, toujours dans le domaine de l'après mine, pour la dernière année à CdF en Liquidation.

En région Auvergne-Rhône-Alpes, l'État a consacré, en 2017, à l'après-mine, par l'intermédiaire du BRGM/DPSM, un montant de 1 825 k€ dont 788 k€ de charges de sous-traitance pour les travaux de remise en état.

En k€	Dépenses 2017		
	(1)	(2)	(3)
Région	Dépenses totales	dont charges externes opérationnelles	
		fonctionnement	travaux
Auvergne-Rhône-Alpes	1 825	333	788

(1) dépenses totales 2017 : dépenses comptabilisées 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 l'UTAM consacrées à ces régions.

(2) charges opérationnelles externes de surveillance comptabilisées en 2017 dans chaque région (hors charges inter régions)

(3) charges opérationnelles externes de travaux TTC comptabilisées en 2017 dans chaque région

3 Organisation

3.1 ORGANISATION GÉOGRAPHIQUE

L'UTAM (Unité Territoriale Après-Mine) Sud intervient en Occitanie, Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes et Nouvelle-Aquitaine : zone bleue sur l'illustration 1.

L'UTAM Centre Ouest intervient en Auvergne-Rhône-Alpes, Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Centre-Val de Loire, Île-de-France, Bourgogne-Franche-Comté et Nouvelle-Aquitaine : zone verte sur l'illustration 1.

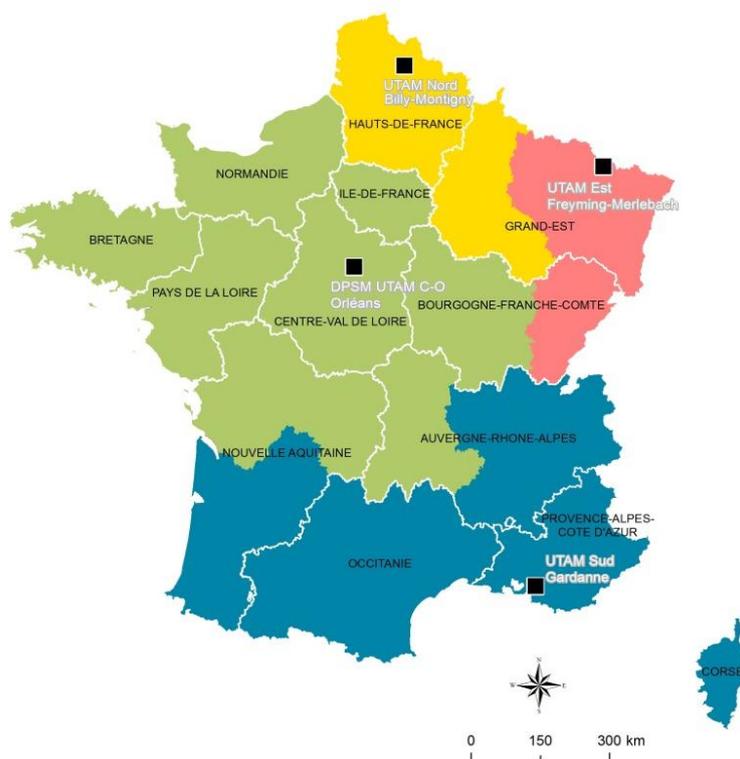


Illustration 1 : Organisation territoriale du DPSM.

L'UTAM Sud est basée à Gardanne (13) au Puits Yvon Morandat (cf. Illustration 2) et l'UTAM Centre-Ouest est implantée à Orléans-la-Source (45) (cf. Illustration 3).



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



Illustration 3 : Les bureaux de l'UTAM Centre-Ouest à Orléans.

3.2 ORGANIGRAMME 2017 DES UTAM SUD ET CENTRE OUEST

L'organigramme de l'UTAM Sud, au 31 décembre 2017, est fourni en Illustration 4.

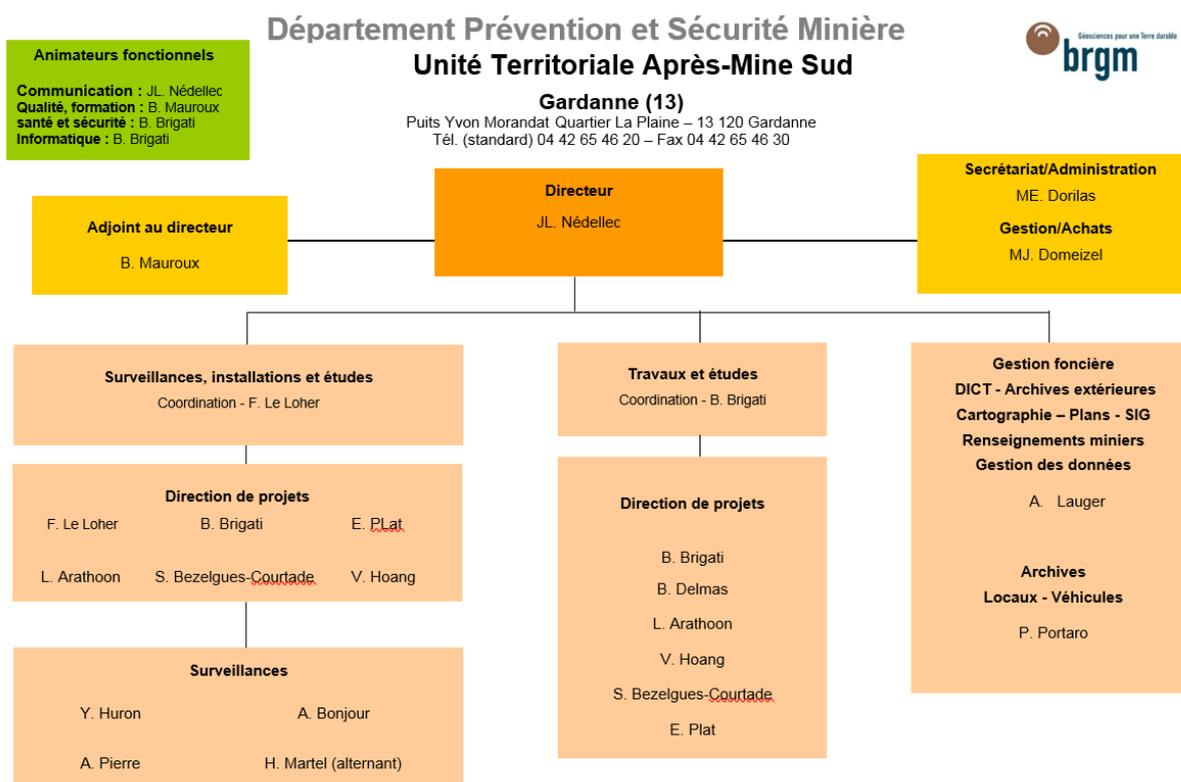


Illustration 4 : Organigramme de l'UTAM Sud au 31 décembre 2017.

L'organigramme de l'UTAM Centre Ouest, est fourni en Illustration 5.

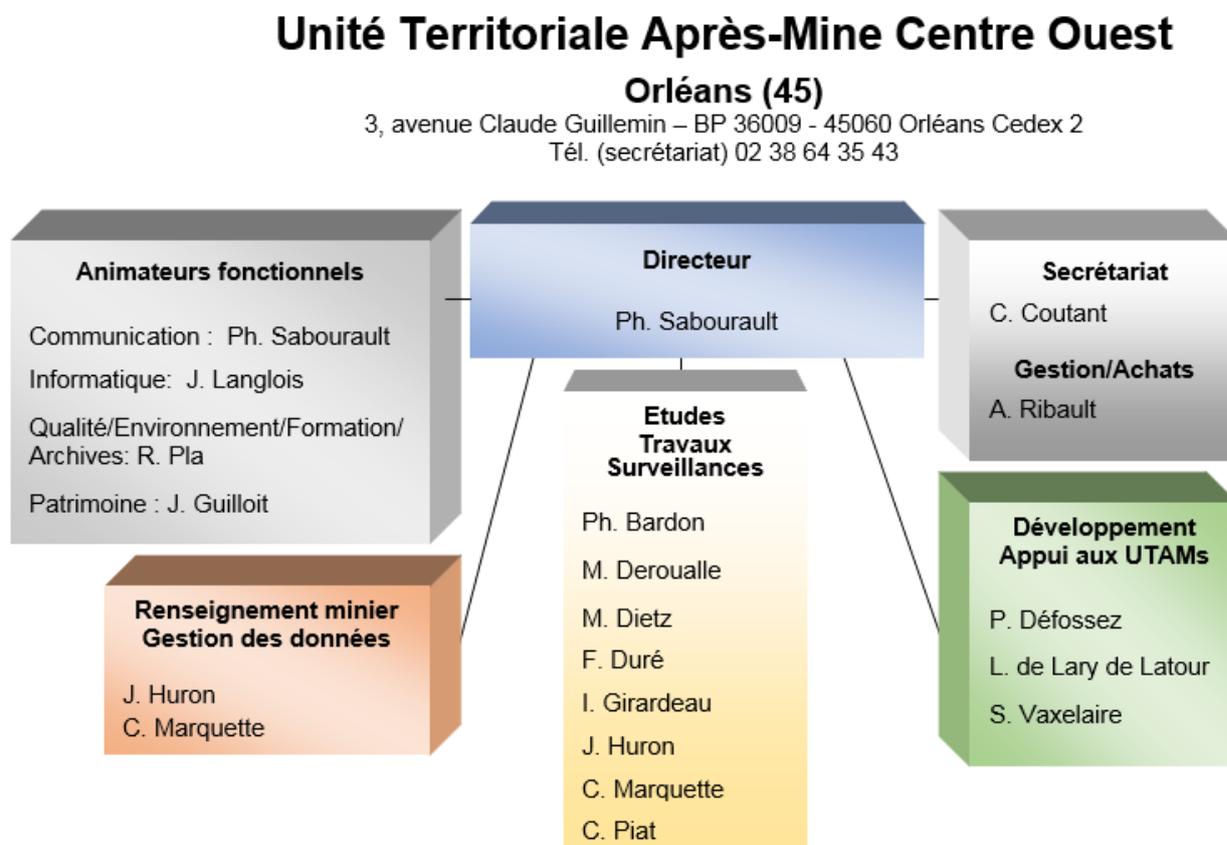


Illustration 5 : Organigramme de l'UTAM Centre Ouest.

4 Activités

Les activités sont présentées par bassin minier.

4.1 BASSIN HOILLER DU DAUPHINÉ (LA-MURE ET LA-MOTTE D'AVEILLANS)

4.1.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L163-11 du Code minier)

La liste des treize installations hydrauliques de sécurité (IHS) du bassin houiller du Dauphiné, à surveiller en 2017, est fournie en annexe 2 de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017 (cf. Illustration 6).

Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée	
Émergences minières	La Jonche	Saint-Arey	Galerie de Combe Neveuse	
			Galerie de la Beaume	
	La-Motte-d'Aveillans	La-Motte-d'Aveillans	Forage de décharge	
			Galerie N10 bis	
			Galerie N14	
			Galerie N4 bis	
			Galerie N6 Comberamis	
			La-Motte-Saint-Martin	Galerie de la Faurie
				Galerie N3 sous la Molière
	Peychagnard Nouvelle	Prunières	Galerie Badier 1	
			Galerie Merle	
		Susville	Galerie du Peychagnard N10	
			Galerie Fontvieille 1	

Illustration 6 : Extrait de l'Arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, annexe 2 (art. L. 163-11) pour le bassin houiller du Dauphiné.

Cette liste n'a pas évolué entre 2016 et 2017.

Caractérisé par la présence de plusieurs réservoirs miniers au comportement hydrogéologique distinct, le bassin houiller du Dauphiné se situe dans le département de l'Isère (38) à environ 20 kilomètres au Sud de Grenoble, sur le plateau de la Matheysine, entre les massifs de l'Oisans et du Vercors.

Il est compartimenté en deux sous-bassins houillers :

- le bassin minier de La-Mûre, au sud, exploité au niveau des concessions de Psychagnard Nouvelle, de La-Jonche et du Marais-de-la-Mûre ;
- le bassin minier de La-Motte-d'Aveillans, au nord, exploité au niveau des concessions de La-Motte-d'Aveillans, de Majeuil et des Boines.

Il compte treize IHS suivies par le BRGM/DPSM dont leur objectif est double :

- assurer l'exhaure des anciens travaux miniers par le biais de galeries à émergence minière ;
- limiter le dégagement diffus de gaz de mine (dont du CO₂) au travers de ces galeries minières (le gisement grisouteux de La-Mûre présente, en effet, une prédisposition à l'émission diffuse de CO₂). Pour cela, les émergences minières ont fait l'objet d'aménagements spécifiques d'étanchéification (cloisons siphonides et mise en charge).

En matière de pluviométrie, l'année 2017 s'est révélée être en déficit assez marqué, en particulier en fin d'année (septembre, octobre et décembre).

Les observations effectuées en 2017 lors des surveillances annuelles voire semestrielles pour quatre d'entre elles (les émergences minières des galeries de Combe-Neveuse et de la Baume à Saint-Arey (38), de la galerie de la Faurie à La-Motte-Saint-Martin (38) et le forage de décharge à La-Motte-d'Aveillans (38)), indiquent qu'aucune évolution importante n'est à souligner entre 2016 et 2017. Le drainage des anciens travaux miniers paraît être correctement assuré pour la majorité des émergences minières. Aucune modification significative n'est donc intervenue en 2017 dans le fonctionnement hydrogéologique des réservoirs des anciens travaux miniers.

À noter que le diagnostic de l'état du tubage du forage de décharge n'a pu être engagé en 2017 et a dû être repoussé en 2018. Il devra permettre de vérifier si, conformément aux indices observés, des défauts d'étanchéité ne se sont pas développés, susceptibles de modifier le fonctionnement de l'émergence minière voire du réservoir minier (mélange avec des eaux d'un aquifère superficiel). En cas d'anomalies avérées, des actions correctives devront alors être engagées.

Par ailleurs, certaines émergences ont fait l'objet en 2017 de travaux d'amélioration afin d'optimiser leur fonctionnement, ainsi que leurs conditions de surveillance (ces opérations, prises en charge par la convention travaux passée entre le BRGM/DPSM et le MTES sont plus amplement décrites au chapitre 4.1.3) :

- installation de stations de jaugeage sur les émergences des galeries de La Faurie, N6 Comberamis et du forage de décharge ;
- modification de l'émergence minière de la galerie Merle permettant l'amélioration de la représentativité des mesures et la mise en sécurité de l'accès au point de contrôle ;
- lancement de travaux de sécurisation des accès aux émergences Psychagnard N10 et N14 (achèvement prévu en 2018).

D'autres travaux, plus modestes, ont été directement financés sur le budget inhérent aux opérations de surveillance :

- débroussaillage au droit de l'émergence de la galerie de la Beaume, et renforcement du verrouillage du capot de fermeture de la cheminée de mise en charge du siphon ;
- débroussaillage de l'émergence de la galerie de Combe-Neveuse et modification de la station hydrométrique (cf. Illustration 7) ;
- protection et matérialisation du regard de contrôle de la galerie de Fontvieille.



Illustration 7 : Émergence minière de la galerie de Combe-Neveuse à Saint-Arey (38) ; aménagement d'un seuil amovible de mesure de débit.

Par ailleurs, à la demande de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et suite à une demande du maire de Susville, un diagnostic a été mené par le BRGM/DPSM au niveau de l'ancienne galerie de Psychagnard N9. En effet, cette dernière, non surveillée jusqu'à présent par le BRGM/DPSM, a fait l'objet d'un déboufrage soudain en janvier 2017. Une vidéo-inspection de l'ouvrage sera engagée dès 2018, suivie de campagnes périodiques de contrôle, afin de déterminer l'état de la canalisation et son niveau de colmatage.

Enfin, il convient de souligner qu'en raison du déficit pluviométrique marqué qui a affecté la région en 2017, le siphon de l'émergence de la Beaume s'est désamorcé, provoquant un dégazage intempestif de CO₂ dans la cheminée d'accès à l'ouvrage. Toutefois, cela n'a pas causé de désordre particulier en raison des aménagements de sécurité mis en place les années précédentes (périmètre clos, tampon étanche verrouillé).

Divers travaux d'entretien et de mise en sécurité, préconisés suite aux visites de surveillance 2017, seront réalisés en 2018 :

- diagnostic du forage de décharge et débroussaillage de l'enclos ainsi que le long du canal d'évacuation des écoulements ;
- rétablissement du chemin d'accès à l'émergence minière de La Faurie ;
- hydrocurage des drains et débroussaillage aux alentours des émergences minières le nécessitant en fonction des observations qui seront faites lors de la première visite de surveillance en 2018.

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

La liste des onze installations classées pour la protection de l'Environnement (ICPE) du bassin houiller du Dauphiné, surveillées en 2017, est fournie par l'annexe 1 de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017 (cf. Illustration 8). Il n'y a pas eu d'évolution entre la liste de 2016 et celle de 2017.

Les onze ICPE sont toutes localisées au droit de la zone aux sols pollués constituée par le site des anciennes centrales thermiques du Villaret exploitées par Charbonnages de France à Susville (38). Depuis 2008, dans le cadre de ses missions après-mine, le BRGM/DPSM les surveille vis-à-vis d'un problème de pollution résiduelle par des PCB (PolyChloroBiphényles). Cette contamination, détectée en 1996, concerne principalement l'étang des Moutières, l'ancienne plateforme industrielle du Villaret et la rivière « la Jonche » qui longe le site.

Nature de l'installation	Concession	Commune	Site surveillé	Nom de l'installation
Zones au sol pollué	Hors concession	Susville	Site des anciennes centrales thermiques	Eaux Jonche amont
				Sédiments Jonche amont
	Marais de la Mure			Eaux Jonche amont étang
				Eaux Jonche aval
				Pz Amont
				Pz Aval Éloigné
				Pz Aval Étang
				Pz Puits Charvet
				Sédiments Jonche amont Étang
				Sédiments Jonche aval
				Pz Étang

Illustration 8 : Extrait de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, annexe 1 (ICPE) pour le bassin houiller du Dauphiné.

En 2014, des travaux de dépollution ont concerné les sédiments de l'étang et les sols de sa berge nord, ainsi que ceux situés au droit des anciennes centrales. Ils étaient destinés à réduire les sources potentielles de polluant. Les études relatives aux futurs usages potentiels du site, avec en particulier l'analyse résiduelle des risques (ARR), ont été achevées en 2017. Suite à la finalisation en 2017 du comblement de la galerie d'amenée des eaux entre les anciennes centrales et l'étang des Moutières (cf. chapitre 4.1.3.1), la dernière étape de l'opération de réhabilitation de toute la zone consiste désormais à instaurer une Servitude d'Utilité Publique afin de contraindre les usages du site en fonction des risques résiduels. Cette phase devrait normalement être achevée en 2018.

Le suivi qualitatif et quantitatif des eaux de surface et souterraines et des sédiments, réalisé en 2017 sur les onze points de contrôle ICPE, amène les commentaires suivants :

- le transfert de pollution vers le milieu naturel à partir des eaux superficielles n'apparaît plus depuis plusieurs années (dans la limite de détection du laboratoire).

Bien que la conductivité des eaux de la Jonche soit plus élevée en aval qu'en amont du site surveillé, cela n'entraîne aucun déclassement de la qualité de l'eau au regard du SEQ-Eau V2 et du SEEE, qui reste très bonne ;

- les eaux souterraines des deux aquifères suivis (écoulements dans les bordures latérales en rive droite de la Jonche, et écoulements dans le remplissage fluvio-glaciaire dans l'axe de la vallée de la Jonche) n'ont pas montré en 2017 de trace de contamination par les PCB (dans la limite de détection du laboratoire) - cf. Illustration 9 ;



Illustration 9 : Site de Susville (38) - échantillonnage d'eau par pompage dans le piézomètre Aval Étang (photo BURGEAP).

- les sédiments de la rivière la Jonche demeurent contaminés, principalement en aval du site, mais sans constat d'une dégradation d'une année à l'autre. La persistance de la pollution s'explique par la forte capacité de stockage des PCB dans les sédiments, leur faible biodégradabilité et la remobilisation de sédiments lors de crues.

Bien que la contamination des sédiments dès l'amont éloigné du site, mise en évidence en 2014, ne soit pas confirmée, celle aux PCB observée dans la Jonche en amont immédiat de l'étang des Moutières pondère légèrement l'impact des anciennes centrales thermiques de Susville sur le cours d'eau et laisse supposer l'existence d'autres sources de contamination.

De la même manière, des prélèvements d'eau et de sédiments réalisés en 2017 en rive gauche de la Jonche, au niveau d'un écoulement diffus présentant des dépôts ferrugineux et des irisations au niveau de la station « sédiments Jonche aval », ont montré une contamination non négligeable en PCB, néanmoins sans relation avec la pollution suivie dans la zone des Moutières (rive droite).

Dans ce contexte, en 2018, le suivi qualitatif et quantitatif au titre de la surveillance du site sera poursuivi à l'identique. Cependant, il sera engagé une réflexion pour l'éventuel ajout d'une station de suivi des sédiments de la Jonche, plus en aval (à dénommer « *sédiments Jonche aval éloigné* ») que la station existante « *sédiments Jonche aval* ». Elle sera destinée à identifier une éventuelle dispersion des sédiments contaminés par l'action du cours d'eau.

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

En 2017, sur le bassin minier du Dauphiné, cinq opérations de MOD ont été réalisées ou sont en cours (cf. illustration 10).

Nom de l'installation ou de la zone	Concessions	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Anciennes centrales électriques du Villaret et étang des Moutières	Marais de la Mure	Susville	Travaux de dépollution
Plateau Matheysin	Peuchagnard Nouvelle	Susville La-Motte-d'Aveillans	Travaux et instrumentation d'exutoires gaz
Habitation secondaire	Peuchagnard Nouvelle	Susville	Présence d'une galerie minière sous une habitation individuelle
Galerie minière et puits N4 Comberamis	Peuchagnard Nouvelle	La-Motte-d'Aveillans	Travaux de mise en sécurité
Forage de décharge et émergences minières des galeries N14, N6 Comberamis, La Faurie et Merle	Peuchagnard Nouvelle La-Motte-d'Aveillans	La-Motte-d'Aveillans La-Motte-Saint-Martin Prunières	Travaux d'aménagement hydraulique et de mise en sécurité

Illustration 10 : Liste des travaux de mise en sécurité dans le bassin minier du Dauphiné.

4.1.3.1 Susville (38) : travaux de dépollution du carreau des anciennes centrales et de l'étang des Moutières

Après l'arrêt de l'exploitation par Charbonnages de France (CdF), le site des anciennes centrales électriques du Villaret, situé sur la commune de Susville (38), a été utilisé par des tiers pour diverses activités industrielles à l'origine d'une pollution de l'étang des Moutières par des PCB, détectée dès 1996. Les différentes études environnementales ont également montré qu'un impact résiduel existait sur l'ancien carreau des centrales où deux secteurs présentaient une contamination du sol par les PCB. Par la convention ministérielle « travaux » du 25 novembre 2011, le BRGM/DPSM a été missionné par l'État pour conduire l'opération de dépollution du carreau des anciennes centrales et de l'étang des Moutières à Susville (38) sur la concession du Marais-de-La-Mure.

La première phase de travaux s'est déroulée d'avril à septembre 2014. Elle a consisté à curer et à évacuer vers un centre de traitement approprié, les sédiments pollués présents au fond du plan d'eau, à traiter sa berge Nord, et la partie hors emprise de voirie de l'ancienne galerie d'amenée des eaux en relation avec l'étang des Moutières ainsi que, pour partie du fait de la présence d'infrastructures bétons importantes dans le sol-sol, deux zones appelées « points chauds » situées sur la plateforme où se trouvaient les deux anciennes centrales thermiques.

Une seconde phase de travaux a été menée en juin 2017. Celle-ci a consisté à nettoyer et à combler par du béton le reliquat de galerie d'amenée des eaux passant sous la route départementale 529 (cf. illustration 11).



Illustration 11 : Susville (38) - Comblement de la galerie sous la RD 529.

En 2015, la synthèse des données environnementales du site a permis dans un premier temps de fournir des pistes quant à la future gestion du site basée sur un schéma conceptuel actualisé, en conformité avec la réglementation des sites et sols pollués et l'arrêté préfectoral (AP) de 2014. Le schéma conceptuel de 2015 fait état de contaminations ponctuelles aux PCB et aux hydrocarbures, confinées au droit du site. Ainsi, un usage piscicole de l'étang semble en décalage avec l'activité industrielle historique et peu compatible avec les impacts existants.

Comme prescrit dans l'arrêté préfectoral établi en 2014, une Analyse des Risques Résiduels (ARR) a été engagée en 2016 à partir des données environnementales disponibles, et tenant compte des travaux de dépollution menés. Celle-ci a été finalisée en 2017. Elle est basée sur l'étude de trois scénarios. Conformément à l'AP, il a été retenu un usage industriel du site. Toutefois, il a aussi été évalué un usage « espace vert sans aménagement autre que paysager » pour le carreau des anciennes centrales, mais également pour l'étang des Moutières.

Les réserves et incertitudes mises en évidence dans l'ARR seront consignées dans un dossier de Servitudes d'Utilité Publique (SUP) qui devrait être achevé courant 2018. Elles devront être prises en compte dans le cadre de tout aménagement ultérieur.

4.1.3.2 Susville – La-Motte-d'Aveillans (38) : Plateau Matheysin – travaux et instrumentation d'exutoires gaz

Cette opération concerne des travaux d'aménagement d'exutoires gaz (CO₂) sur des forages et des galeries minières de la concession de Psychagnard Nouvelle, situés sur les communes de La-Motte-d'Aveillans et de Susville (38) dont certains font déjà l'objet d'une surveillance en tant qu'IHS (cf. § 4.1.1). Elle a été inscrite à la convention financière 2014 n° 2101322190 relative aux travaux prescrits au BRGM/DPSM par la DGPR et les DREAL.

La DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a transmis en octobre 2015 une saisine au DPSM ainsi que le rapport d'expertise de GEODERIS (n° S 2015/067DE - 15RHA22090 d'août 2015) préconisant des travaux de sécurisation par pose de clôtures pour quatre émergences minières, d'étanchéification pour trois ouvrages présentant des fuites de gaz, et d'aménagement de têtes de sondages pour onze autres (pose d'un évent sur trois sondages, reprise de six têtes de sondage avec mise en place d'un regard cadénassé et d'un vannage, et obturation de quatre sondages difficilement accessibles).

Une fois les travaux préconisés exécutés, GEODERIS recommande d'une part, de maintenir en l'état cinq sondages vannés en 2011 et de mettre en place une surveillance à fréquence annuelle du bon état de leur tête et d'autre part, d'effectuer des mesures annuelles sur les événements et sondages vannés pour surveiller si une évolution de la nature du dégazage se produit.

Une première reconnaissance des sites a été effectuée en mars 2016 (saison froide) avec réalisation d'une campagne de mesure des teneurs en gaz (cf. Illustration 12) sur les 24 ouvrages mentionnés par GEODERIS. Au vu des résultats de ces premières investigations, il est apparu nécessaire de parfaire le diagnostic en programmant au moins une autre campagne d'acquisition de données « gaz » dans des conditions climatiques différentes afin d'affiner le détail des travaux à engager, voire de prévoir des études préliminaires aux travaux (par exemple du type « faune - flore » en cas de fermeture d'ancienne galerie minière).



Illustration 12 : Susville (38) - Exemple d'analyse de gaz sur le sondage à sécuriser VD33.

Dans ce contexte, une nouvelle campagne « gaz » a été entreprise en septembre 2016 (saison chaude). L'interprétation de ces nouvelles données a été faite courant 2017 afin de préparer une note de programmation pour la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. Celle-ci propose de légèrement modifier le programme de travaux préconisé par GEODERIS en l'allégeant modérément.

Après validation de ce nouveau programme par la DREAL et rédaction d'un CCTP en vue de désigner une entreprise qualifiée, les travaux devraient débuter courant de l'année 2018.

4.1.3.3 Susville (38) : présence d'une galerie minière sous une habitation individuelle

Par son courrier en date du 24 octobre 2013, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a saisi le BRGM/DPSM pour évaluer les modalités et le coût de travaux de mise en sécurité d'une galerie minière en mauvais état localisée à une vingtaine de mètres sous une habitation individuelle située à Susville (38).

Les premières études engagées fin 2013 et la note de programmation transmise à la DREAL en avril 2014 ont permis d'établir une estimation du montant des travaux de mise en sécurité de cette maison secondaire. Compte tenu de leur coût et de l'estimation de la valeur du bien par les services de France Domaines, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a retenu la solution de son expropriation. La procédure est depuis en cours.

4.1.3.4 La-Motte-d'Aveillans (38) : mise en sécurité de la galerie minière et du puits N4 Comberamis

Suite à l'expertise de GEODERIS (rapport S 2016/045DE – 16RHA36010 de juillet 2016) relative à la « gestion du risque gaz de niveau fort lié au puits de Comberamis » et à la « fermeture de la galerie du niveau 4 de Comberamis » (cf. Illustration 13) venant en complément de celle préconisant un certain nombre de mesures à prendre sur des ouvrages du Plateau Matheysin, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a chargé le BRGM/DPSM par sa saisine du 16 août 2016, de procéder à la mise en sécurité de cette ancienne galerie minière et de cet ancien puits de mine, tous deux situés à Notre-Dame-De-Vault (38).

Ces derniers, également concernés par les travaux d'aménagement d'exutoires gaz, sont à traiter de manière spécifique en tenant compte des nouvelles préconisations de la dernière expertise de GEODERIS. Ces préconisations concernent en particulier les risques liés au gaz et à l'effondrement localisé. De plus, la mise en sécurité devra également tenir compte de l'enjeu de surface constitué par une habitation. Ainsi, il y est recommandé de mettre en sécurité le bâtiment par la réalisation d'un forage de dégazage recoupant la galerie minière, par la stabilisation des remblais comblant l'ancien puits de mine, par la construction de murs de confinement dans la galerie, par le comblement de l'ancienne galerie minière et des galeries techniques sous la maison, et par le maintien d'un aérage du secteur comblé. De plus, afin d'empêcher l'accès aux anciens travaux miniers, l'entrée de la galerie minière est à obturer.

Plusieurs inspections de repérage ont été menées dans les galeries afin de préciser les modalités et les contraintes de travaux à prévoir dans le dossier de consultation des entreprises. Ainsi, un relevé 3D par lasergrammétrie des galeries souterraines à sécuriser est prévu début 2018 en vue de définir les volumes à combler, ce qui correspond au poste de dépenses le plus important pour les travaux. De même, une étude faune - flore sera lancée en 2018 afin d'identifier les contraintes écologiques du site en vue de sa fermeture.



Illustration 13 : Notre-Dame-de-Vault (38) - entrée de la galerie minière N4 Comberamis.

Un démarrage des travaux est envisagé avant la fin de l'année 2018.

4.1.3.5 Travaux hydrauliques et de mise en sécurité de six émergences minières

Dans le cadre de la surveillance des IHS du bassin minier du Dauphiné, il est apparu la nécessité de procéder à des travaux d'aménagement de six émergences minières, destinés à améliorer soit la qualité des données acquises par la création de trois stations de jaugeage, soit la sécurité des agents intervenant sur trois de celles-ci.

Inscrits à la convention financière 2016 n° 2101322190 relative aux travaux de sécurisation prescrits par la DGPR et les DREAL, leur mise en œuvre a été confirmée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes par sa saisine en date du 28 juin 2016.

4.1.3.5.1 Création de stations de jaugeage des débits de trois IHS

Cette opération concerne le forage de décharge (cf. Illustration 14) et les émergences minières des galeries N6 Comberamis (cf. Illustration 15) et La Faurie (cf. Illustration 16), tous situés sur la commune de La-Motte-d'Aveillans (38).



Illustration 14 : Déversoir aménagé du forage de décharge à La-Motte-d'Aveillans (38).



Illustration 15 : Émergence minière aménagée de la galerie N6-Comberamis à La-Motte-d'Aveillans (38).



Illustration 16 : Émergence minière aménagée de la galerie La Faurie à La-Motte-d'Aveillans (38).

Depuis plusieurs années, dans le cadre la surveillance post-minièrre du bassin houiller du Dauphiné, l'aménagement de stations hydrométriques pour mesurer le débit des exhaures des ouvrages susmentionnés qui correspondent à d'importants exutoires miniers, paraît indispensable.

L'objectif est d'établir la représentativité de leur suivi quantitatif vis-à-vis du régime hydraulique des réservoirs miniers correspondants. Dans ce cadre, les études préliminaires de conception et les travaux proprement dits se sont déroulés d'octobre à décembre 2016. Les différentes phases ont consisté à :

- dimensionner chaque station de jaugeage et son déversoir amovible en tenant compte de la géométrie des installations existantes et des débits connus des écoulements ;
- fabriquer les déversoirs amovibles correspondant aux dimensionnements retenus ;
- calibrer les déversoirs en établissant leurs courbes de tarage ;
- construire les stations de jaugeage (cf. Illustration 14, Illustration 15 et Illustration 16).

Au cours de ces travaux, il a été procédé à la mise en place d'un panneau d'information sur le caractère impropre à la consommation de l'eau de l'émergence minièrre de la galerie N6 Comberamis. Les différents livrables, dont le mémoire de fin de travaux, ont été transmis en 2017 à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et à l'UTAM Sud.

4.1.3.5.2 Sécurisation de trois émergences minières

Cette opération concerne d'une part, la modification de l'agencement de l'exutoire de l'émergence de la galerie minièrre Merle, située sur la commune de Prunières (38) et la sécurisation de son point de contrôle pour les agents chargées de la surveillance de cette IHS (cf. Illustration 17) et d'autre part, l'amélioration de l'accès au point de mesures de l'émergence minièrre de la galerie N14 localisée sur la commune de La-Motte-d'Aveillans (38).

Les objectifs des travaux menées en 2017 sur l'émergence minièrre de la Galerie Merle (cf. Illustration 17) étaient d'améliorer :

- la qualité des mesures en façonnant avec des matériaux adaptés le sol de la galerie de façon à « chenaliser » la totalité des écoulements dans une goulotte, en position de point

bas et dans son axe, et en installant une cunette en sortie du canal, de façon à créer une chute d'eau type cascade au-dessus de la rivière ;

- la sécurité des opérateurs accédant au point de contrôle de l'émergence minière de la galerie Merle par l'installation d'un garde-corps à l'aplomb de la galerie après l'abattage et la dévitalisation d'un arbre en surplomb.



Illustration 17 : Émergence minière sécurisée de la galerie Merle à Prunières (38).

Par ailleurs, la grille sécurisant le bassin récepteur de l'émergence minière de la galerie N14 était dégradée, et l'agencement de cette protection n'était pas adaptée à la réalisation de mesures de débit dans de bonnes conditions de sécurité. Il a donc été procédé en 2017 au remplacement de la grille de protection du bassin récepteur. Elle a été munie d'une trappe d'accès à l'aplomb des drains de l'émergence minière pour permettre des contrôles quantitatifs et qualitatifs en toute sécurité (cf. Illustration 18).



Illustration 18 : Émergence minière sécurisée de la galerie N14 à La Motte-d'Aveillans (38).

Concernant la galerie Psychagnard-N10 sur la commune de Susville (38), les travaux de sécurisation réalisés en 2017 ont consisté en l'installation d'une grille amovible à l'entrée de la galerie d'accès au point de contrôle de l'émergence (cf. Illustration 19).



Illustration 19 : Émergence minière sécurisée de la galerie Psychagnard-N10 à Susville (38).

Tous ces travaux ont été effectués en 2017.

4.1.4 Autres activités dans le bassin minier du Dauphiné - Revisitation des émergences minières

À la demande du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, le BRGM/DPSM a été chargé de faire un bilan de ses activités de surveillance à l'issue de 10 années de gestion et de suivi des anciens ouvrages miniers.

L'objectif de cette étude, désignée sous le terme de « *revisitation* » est de vérifier la légitimité de poursuivre les actions de surveillance selon les dispositions initialement prévues, quitte à proposer des modifications pouvant aller soit dans le sens d'un renforcement, soit dans celui d'un allègement, cette seconde option permettant de dégager une économie budgétaire.

Dans certains cas, la « *revisitation* » peut aller jusqu'à proposer d'abandonner la surveillance d'un ancien ouvrage minier jusqu'à présent suivi.

L'exercice de revisitation des émergences minières du bassin minier du Dauphiné a débuté en 2016 et s'est poursuivi en 2017. Il intègre également les piézomètres du site des anciennes centrales électriques du Villaret à Susville (38). La revisitation des installations surveillées du bassin houiller du Dauphiné devrait normalement s'achever avant la fin de l'année 2018.

4.2 BASSIN MINIER DE LA LOIRE

Le bassin minier de la Loire se situe au niveau de l'agglomération de Saint-Étienne (42).

4.2.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L163-11 du Code minier)

La liste des neuf IHS du bassin minier de la Loire, à surveiller en 2017, est fournie en annexe 2 de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017 (cf. Illustration 20). Elle regroupe huit émergences minières et une station de traitement d'eaux minières. Il n'y a pas de modification par rapport à la liste de 2016.

Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Émergences minières	Cluzel	Saint-Genest-Lerpt	Bas Cluzel
			Cluzel Haut
	Montrambert	La-Ricamarie	Fendue Lyon
	Roche-la-Molière & Firminy	Firminy	Bas Mas
		Roche-la-Molière	Rieux
			Roare
	Villars	Villars	
Terrenoire	Saint-Étienne	La Massardière	
Station de traitement des eaux	Montrambert	Le-Chambon-Feugerolles	Montrambert

Illustration 20 : Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, annexe 2 (art. L. 163-11) pour le bassin houiller de la Loire.

Le gisement houiller comporte quatre concessions dont des réservoirs miniers au comportement hydrogéologique distinct. Sont surveillés :

- Cluzel avec les anciens travaux miniers Saint-Étienne - Réservoir Ouest et Saint-Étienne - Réservoir Sud ;
- Montrambert avec les anciens travaux miniers du même nom ;
- Roche-la-Molière & Firminy avec les anciens travaux miniers Malafolie, Varenne Sud, Varenne Nord, Roche-la-Molière et Saint-Étienne - Réservoir Nord ;
- Terrenoire avec les anciens travaux miniers Massardière-Terrenoire.

4.2.1.1 Émergences minières

Le rôle des huit émergences minières, objets de surveillance par le DPSM, est d'assurer l'exhaure des anciens travaux miniers par le biais de galeries à émergence.

En 2017, lors des visites des 15 mars et 13 septembre, les émergences minières du bassin minier de la Loire ont présenté un bon état général de leurs infrastructures et de leurs canalisations.

Les écoulements étaient corrects assurant ainsi un bon drainage des anciens travaux miniers. Aucune évolution importante n'est à souligner entre 2016 et 2017, ce qui permet de supposer qu'aucune modification significative n'est intervenue durant l'année dans le fonctionnement hydrogéologique des réservoirs miniers.

Toutefois, certains points de vigilance apparaissent et certains aménagements mériteront de menues modifications et entretiens :

- *l'émergence minière du Bas-Mas*, située sur la commune de Firminy (42), constitue le trop-plein d'un vaste ensemble d'anciens travaux miniers localisés sur les communes de Firminy, Roche-la-Molière et Le-Chambon-Feugerolles. Les forages artésiens Bethenod 1, 2 et 3 et Alcazar, constituant l'émergence minière, présentent un bon écoulement.

La tête du forage Bethenod 1 situé dans un regard au droit du parking d'un centre commercial est détériorée mais son bon fonctionnement hydraulique n'est pas affecté. Il n'a pas été jugé nécessaire d'engager des travaux à court terme.

L'accès au regard R3, situé dans le magasin Grand-Frais et permettant de vérifier le bon écoulement du drain D2 ainsi que celui de la canalisation provenant du forage Bethenod 2, est désormais perturbé par un déficit en oxygène dans la cheminée de descente. Néanmoins, les inspections visuelles depuis la surface ont tout de même permis de vérifier le libre écoulement des eaux en fond de regard (cf. Illustration 21).

Par ailleurs, il est prévu à terme un hydrocurage dans la conduite en fond de regard R2 où l'encroutement ferrugineux commence à perturber les écoulements (cf. Illustration 21).

Enfin, l'établissement d'une convention de passage pour la surveillance du forage Bethenod 2 n'était toujours pas finalisée fin 2017. Il n'en demeure pas moins que les locataires du site ont toujours laissé l'accès aux agents du BRGM/DPSM pour procéder aux opérations de contrôle ;



Illustration 21 : Émergence du Bas-Mas à Firminy (42) - Écoulements en fond du regard R3 (à gauche), et au fond du regard R2 (à droite).

- *l'émergence minière de La-Massardière à Saint-Étienne (42), correspond au trop-plein de plusieurs exploitations minières de la concession La-Massardière - Terrenoire, reliées entre elles par des travers bancs. La dalle béton endommagée, recouvrant, entre la sortie de la galerie et la voirie, le canal d'évacuation des eaux minière vers leur point de déversement dans le ruisseau Janon, est prévue d'être remplacée (cf. Illustration 22). Cette opération, initialement programmée fin 2017 a été repoussée à 2018 ;*
- *l'émergence de la galerie du Bas de Cluzel à Saint-Genest-Lerpt (42) correspond au trop-plein des anciens travaux de l'exploitation minière de Chatelus. Les écoulements des eaux minières sont canalisés dans une buse jusqu'au ruisseau du Rieudelet. Accessible par un*

regard, les observations se font dans la canalisation qui est en bon état mais qui était colmatée dans sa partie basse par des précipités d'hydroxydes de fer (cf. Illustration 23). Un curage de celle-ci a été réalisé fin 2017 pour prévenir de tout colmatage ;



Illustration 22 : Émergence minière de la Massardière à Saint-Étienne (42) - État endommagé des dalots sur le regard d'accès.



Illustration 23 : Émergence minière de la galerie du Bas de Cluzel à Saint-Genest-Lerpt (42) - Colmatage partiel de la canalisation en fond de regard de visite avant hydrocurage.

- *l'émergence minière de la galerie du Cluzel Haut* correspond au trop-plein des anciens travaux miniers de Montmarte - Jardin des plantes. Les eaux de l'émergence minière associées à des eaux pluviales se déversent dans le ruisseau du Rieudelet par l'intermédiaire d'une buse. Le point d'émergence étant sur une propriété privée, les observations sont faites dans un regard situé en amont de la jonction avec le réseau pluvial. Le couvercle en béton de ce dernier, endommagé, est à remplacer (cf. Illustration 24), opération qui n'a pas pu être faite en 2017. De plus, une convention d'accès avec le propriétaire de la parcelle où se situe l'entrée de la galerie du Cluzel Haut est à finaliser pour s'affranchir de l'impact des eaux pluviales ;



Illustration 24 : Émergence minière de la galerie du Cluzel Haut à Saint-Genest-Lerpt (42) - Regard de contrôle.

- *l'émergence minière de la galerie de Roare* sur la commune de Roche-La-Molière (42) correspond au trop-plein des anciens travaux miniers de Varenne Nord. Une baisse importante de débit observée en septembre 2017, et non clairement corrélée aux précipitations, laissait craindre un début de colmatage (cf. Illustration 25). Il a donc été procédé à un hydrocurage de la conduite fin 2017 qui a rétabli les bons écoulements ;



Illustration 25 : Émergence minière de la galerie Roare à Roche-La-Molière (42) - Regard de contrôle avec faible débit d'écoulement avant hydrocurage.

- *l'émergence Fendue Lyon* à La-Ricamarie (42) située dans l'enceinte de la propriété d'une société de travaux publics est désormais accessible via une convention signée avec le propriétaire. Il est prévu de réaliser en 2018 une inspection du regard d'accès, mais également un contrôle vidéo de la canalisation par laquelle les eaux de mines cheminent depuis l'émergence jusqu'à la station des eaux de Montrambert, située à quelques centaines de mètres.

4.2.1.2 Station de traitement des eaux de Montrambert au Chambon-Feugerolles

La station de traitement des eaux d'origine minière de Montrambert (cf. Illustration 26), située sur la commune du Chambon-Feugerolles (42), recueille gravitairement, à partir d'une canalisation enterrée d'environ 650 m de longueur, les eaux issues de l'émergence minière de la Fendue Lyon localisée sur la commune de La Ricamarie (42).



Illustration 26 : Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Vue générale du décanteur.

En 2017, les relevés automatisés du débit d'eaux rejetées en sortie de la station de traitement ont mis en évidence un volume annuel de l'ordre de 380 000 m³, en net recul par rapport aux 590 000 m³ comptabilisés en 2016. Ceci s'explique par une année 2017 en déficit pluviométrique (cumul annuel de précipitations de 541 mm en 2017 pour une normale d'environ 716 mm).

Les teneurs en fer total et en manganèse total enregistrées au cours de l'année 2017 sont consignées dans le tableau de l'illustration 27.

	Valeurs en entrée de station		Valeurs en sortie de station		Taux d'abattement moyen
	Mini – maxi	Moyenne annuelle	Mini - maxi	Moyenne annuelle	
Fer total	9 mg/l à 14 mg/l	11,09 mg/l	0,8 mg/l à 1,8 mg/l	1,02 mg/l	90,8 %
Manganèse total	2,8 mg/l à 4,1 mg/l	3,07 mg/l	1,2 mg/l à 2,3 mg/l	1,64 mg/l	46,6 %

Illustration 27 : Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Résultats 2017 du traitement des eaux minière.

Ce tableau montre que l'abattement de la teneur en oxydes de fer reste très satisfaisant avec, en moyenne, un taux d'efficacité proche de 91 % (contre 93 % en 2016) pour une concentration finale de 1 mg/l en moyenne et avec des teneurs toujours inférieures à 2,0 mg/l pour les eaux rejetées dans le milieu naturel comme prescrit par l'arrêté préfectoral.

Sur la base de l'évaluation sommaire des débits transitant par la station, le flux total de fer séquestré en 2017 serait de 3,8 t soit une valeur en diminution de l'ordre de 40 % par rapport à celle de 2016 (6,6 t), et sensiblement inférieure à la moyenne sur la période 2008-2016 (5,9 t). À nouveau, ceci s'explique aisément par la baisse sensible de volume d'eau traité par la station en raison d'une année particulièrement sèche. De même, le flux total de manganèse retenu serait de 0,5 t contre 0,9 t en 2015.

D'après les données du suivi analytique des eaux, en 2017, il n'y a pas d'impact avéré du fer et du manganèse présent dans les eaux rejetées par la station sur la qualité de eaux de l'Ondaine. Sur certaines campagnes de mesures, l'impact peut être légèrement identifiable entre l'amont et l'aval du point de rejet dans l'Ondaine, mais il reste très limité, voire non significatif. Bien que les teneurs en sortie de station soient supérieures aux concentrations moyennes des eaux de l'Ondaine, la dilution dans le cours d'eau, ainsi qu'un possible abattement supplémentaire dans le fossé végétalisé entre la station et la rivière, permettent de limiter l'impact vis-à-vis du milieu naturel.

Sur l'Ondaine, les eaux de rejet de la station de Montrambert n'entraînent généralement pas de dégradations de la qualité (changement de classe de qualité) des paramètres physico-chimiques (température, oxygène dissous, pH et conductivité) au regard du SEQ eau V2, du SEEE et de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007. De même, le suivi qualitatif et hydrobiologique réalisé sur le milieu récepteur (l'Ondaine) a confirmé le bon fonctionnement de l'installation.

Au final, la station de Montrambert a assuré le traitement des eaux d'origine minière de la Fendue Lyon de manière satisfaisante et a garanti la qualité hydrobiologique de l'Ondaine au cours de l'année 2017, comme cela a déjà été le cas depuis plusieurs années.

À noter que la prolifération d'algues observée dans le décanteur en 2014 et 2015 a disparu. Leur nombre est désormais très modeste en 2017.

En matière de petits travaux et de maintenance, plusieurs opérations ont été menées en 2017 :

- lutte contre les ragondins ;
- coupe des roseaux le long des déversoirs ;
- curages et nettoyages de la cascade d'oxygénation et de la canalisation d'amenée des eaux ;
- entretien des espaces verts ;
- rehausse des lagunes pour neutraliser les circulations préférentielles d'eau (cf. Illustration 28) ;



Illustration 28 : Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Rehausse de la lagune n° 2 (à gauche : avant - à droite : après).

- faucardage de la lagune n° 1 en avril (cf. Illustration 29) ;



Illustration 29 : Station de traitement des eaux minières de Montrambert au Chambon-Feugerolles (42) - Lagune n° 1 après faucardage en avril.

- remplacement du capot du piézomètre de Montrambert-Pigeot qui avait été vandalisé.

En 2018, hormis les petits travaux d'entretien de la station entrepris par le gestionnaire de celle-ci, seul le faucardage de la lagune n° 2 est programmé.

4.2.2 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité (art. L174-1 à 4 du code minier)

La liste des quatre installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers du bassin houiller de la Loire à surveiller en 2017, est fournie en annexe 3 de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017 (cf. Illustration 30). Il n'y a pas de modification par rapport à la liste de 2016.

Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Dépôt de minerai ou de résidus	Dourdel Montsalson	Saint-Étienne	Couriot A
	Dourdel Montsalson - Beaubrun	Saint-Étienne	Couriot B
	La Talaudière Chazotte	Saint-Jean-Bonnefonds	Le Fay
Zones affectées par un échauffement souterrain	Quartier Gaillard	Saint-Étienne	Colline des Rosiers

Illustration 30 - Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, annexe 3 (art. L. 174-1 et L.174-2) pour le bassin houiller de la Loire.

4.2.2.1 Dépôt de minerai ou de résidus

4.2.2.1.1 Terrils Couriot A et B à Saint-Étienne (42)

Conformément au programme de suivi établi depuis 2008 en concertation avec la DREAL et l'UTAM Sud, les deux dépôts de stériles houillers Couriot A et B (cf. Illustration 31) situés dans le quartier « Le Clapier » sur la commune de Saint-Étienne (42), ont fait l'objet d'une campagne annuelle de thermographie au sol le 24 janvier 2017, complétée par une inspection visuelle (24 et 25 janvier - changement de fréquence en accord avec la DREAL).



Illustration 31 : Vues d'ensemble des terrils Couriot A (à gauche) et B (à droite) à Saint-Étienne.

Malgré les fortes pentes des terrils, leur végétation participe à leur stabilité générale. Tous deux présentent des zones en échauffement en leur sommet et sur leur rampant, dû à l'auto-combustion des terrains (cf. Illustration 32).

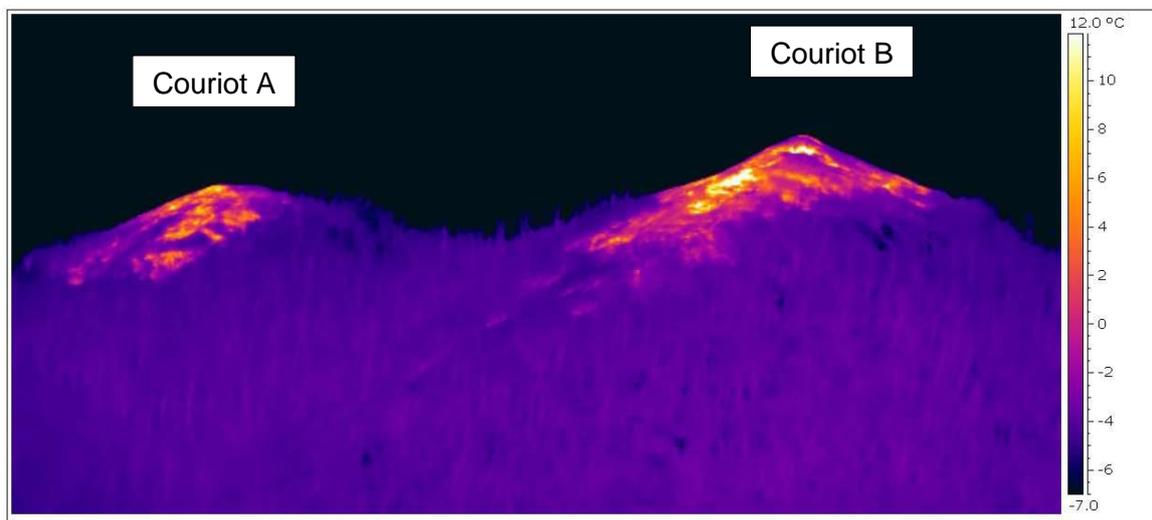


Illustration 32 : Vues par caméra infrarouge des terrils Couriot A et B.

Pour le terril Couriot A, en 2017, la température maximale enregistrée localement en surface à l'aide de la sonde thermocouple est équivalente à celle mesurée en 2016 (109 °C). En 2015, elle était proche de 120 °C. Les températures lues sur la caméra thermique au niveau de la zone investiguée sont comprises entre 30 °C et 109 °C, comme en 2016. Pour le terril Couriot B, en 2016, la température maximale relevée en surface à la sonde thermocouple (190 °C) est en diminution (- 3 °C par rapport à 2016) conformément à la tendance observée depuis 5 ans

(240 °C en 2012, soit 50 °C en moins). Les températures relevées par caméra infrarouge varient entre 40 °C et 170 °C comme en 2016.

Aucune évolution significative de l'extension de la surface des zones en échauffement n'a été constatée sur les deux terrils. Même si le ravinement des zones dépourvues de végétation se poursuit progressivement avec une accumulation de matériaux entrainés au fond de ravines, la stabilité des flancs des deux amas est toujours satisfaisante.

Sur les pentes du terril Couriot A, des zones d'arrachement sont présentes et des blocs de « schistes rouges » sont susceptibles de se déstabiliser (cf. Illustration 33). Toutefois, les ravines déjà observées ne semblent pas évoluer, ou tout au moins lentement, malgré l'apparition d'une nouvelle petite ravine au niveau du rampant. En partie sommitale du terril dans les zones en combustion, de petites instabilités locales (fissures, tassements, ...) sont observées mais il n'a pas été constaté de signe d'instabilité majeure.



Illustration 33 : Terril Couriot A à Saint-Étienne (42) - Blocs de « schistes rouges » instables sur la pente du terril (à gauche) et nouvelle petite ravine au niveau du rampant (à droite).

Sur le terril Couriot B, l'auto-combustion des terrains engendre des tassements de matériaux, de petits glissements localisés, des fissures (cf. Illustration 34) et la formation de crevasses sur sa partie sommitale et ses rampants.



Illustration 34 : Terril Couriot B à Saint-Étienne (42) - zone de fissuration (à gauche) et secteur affecté par des tassements au niveau du rampant (à droite).

En 2017 comme les années précédentes, des intrusions non autorisées ont été constatés sur les deux terrils malgré la densité de végétation en pied des terrils.

Par conséquent, à l'heure actuelle la situation reste satisfaisante vis-à-vis du risque d'échauffement et d'instabilité des flancs des terrils. Aucune évolution significative n'est constatée depuis plusieurs années, si ce n'est une tendance progressive au refroidissement sur le terril Couriot B. Toutefois, les températures mesurées restent assez élevées et constituent un risque sensible pour les éventuels intrus.

De plus, des évènements imprévisibles tels que, notamment, un acte de malveillance, pourraient contribuer à activer l'échauffement ou à en générer un autre.

Dans ce contexte, l'accès aux deux terrils doit être limité au minimum. À ce titre, afin de lutter contre les pénétrations illicites, il est envisagé de compléter en 2018 le dispositif de clôtures et de remplacer certains panneaux devenus quasi-illisibles.

4.2.2.1.2 Terril du Fay à Saint-Jean-de-Bonnefonds (42)

Le terril du Fay (cf. Illustration 35) est un dépôt de stériles houillers situé sur la commune de Saint-Jean-Bonnefonds (42).



Illustration 35 : Vue d'ensemble du terril Le Fay à Saint-Jean-Bonnefonds (42).

Ce terril a fait l'objet d'une campagne annuelle de thermographie au sol en janvier 2017, complétée d'une inspection visuelle à fréquence annuelle (24 et 25 janvier).

Le terril montre sur son flanc sud-est une zone de faible étendue en échauffement dans sa partie sommitale, caractérisée par une absence de végétation et la présence de trois petites dépressions en forme de cuvette (cf. Illustration 36) dues à des tassements de terrain en auto-combustion.

Les dimensions de ces cuvettes ne présentent pas d'évolution notable.

Le flanc sud-est du terril et en particulier le secteur où sont localisées les dépressions susmentionnées (cf. Illustration 37) a fait l'objet d'un levé annuel des températures par dispositif infrarouge à l'aide d'une caméra thermique.



Illustration 36 : Terril Le Fay à Saint-Jean-de-Bonnefonds (42) - cuvettes sur le flanc sud-est en contrebas du sommet.

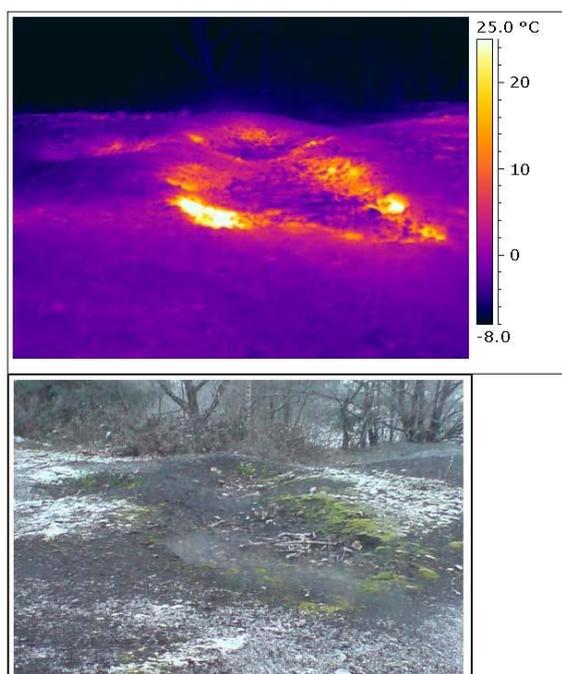


Illustration 37 : Terril Le Fay à Saint-Jean-de-Bonnefonds - Vue infrarouge des trois cuvettes (en haut).

En surface, les températures relevées avec la sonde thermocouple de pénétration, à 10 cm de profondeur, au niveau des zones de contrôle varient entre 1 °C et 48 °C. Elles restent similaires à celles des années précédentes.

Sur les flancs du terril, aucun signe d'amorce d'une instabilité potentielle n'est visible. La végétation dense en partie basse du terril participe à sa stabilité, et montre une évolution progressive. Les zones avec présence d'arbres tombés ne semblent pas s'étendre. De plus, les ravines ne montrent pas d'évolution.

Les suintements d'eaux dans le fossé à l'aval du réseau hydraulique entourant le terril ont été analysés in-situ, et ne présentent pas d'évolution particulière comparativement aux mesures antérieures. Ces suintements continueront de faire l'objet d'une surveillance spécifique lors des prochaines visites.

Le long du versant Est, un nouvel amas de débris a été stocké par l'entreprise voisine, ce dépôt comblant partiellement le fossé de colature. Une nouvelle fois, il a été demandé à cette entreprise d'évacuer ses gravats, et de ne plus entreposer de matériaux au droit des fossés.

Par conséquent, à l'heure actuelle la situation n'a pas subi d'évolution notable vis-à-vis du risque d'échauffement. Elle reste satisfaisante. La surface d'échauffement ne semble pas s'être étendue depuis l'année dernière.

Il n'a pas été noté de traces d'intrusion. Néanmoins, cet échauffement constitue un risque sensible pour d'éventuels intrus. De plus, des événements imprévisibles, tels que, notamment un acte de malveillance, pourraient contribuer à l'activer ou à en générer un autre.

Dans ce contexte, l'accès à ce terriil doit être limité au minimum. Il est donc prévu en 2018, de renforcer les clôtures entourant le terriil et de remplacer certains panneaux d'avertissement en mauvais état.

4.2.2.2 Zone affectée par un échauffement souterrain – Colline des Rosiers

Le site de la Colline des Rosiers est localisé à proximité des quartiers de Côte Chaude et de Chavassieux sur la commune de Saint-Étienne (42). Il ne correspond pas à un ancien amas de stériles houillers, contrairement aux autres objets surveillés en raison d'un échauffement.

Depuis des décennies, ce site est affecté par des échauffements souterrains initiés dans d'anciens travaux menés dans des couches de charbon et leur encaissant schisteux.

Depuis 2004, une surveillance de ce secteur a été instaurée. Elle consistait initialement en un suivi annuel basé sur des profils thermographiques dans une vingtaine de sondages pour appréhender l'échauffement des terrains du massif.

À partir de 2005, elle a été complétée par des campagnes annuelles de nivellement des têtes de forages et de repères pour suivre l'évolution topographique des zones en affaissement suite à l'auto-combustion des terrains.

Depuis 2010, une inspection visuelle du site est réalisée à fréquence semestrielle, afin de détecter la présence éventuelle de dégradations naturelles ou anthropiques et de suivre leurs évolutions.

De plus, un contrôle thermique est réalisé par le passage d'une caméra à infrarouge et par des relevés de température à la sonde thermocouple en contre-bas du Boulevard Rhin et Danube et sur le flanc nord-est de la Colline des Rosiers.

L'ensemble de ces investigations a permis de mettre en évidence plusieurs problématiques qui ont fait l'objet d'une attention particulière en 2017 (cf. Illustration 38).

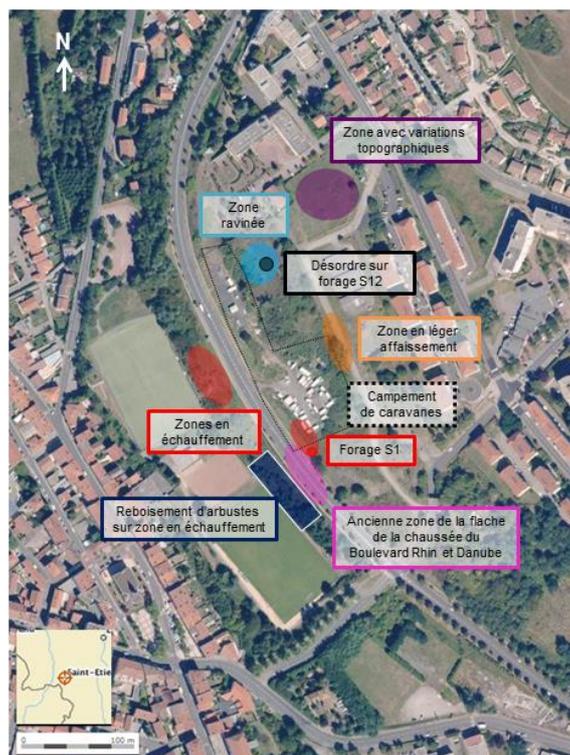


Illustration 38 : Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Localisation des principales problématiques affectant le secteur.

L'inspection thermographique de surface a eu lieu le 24 janvier 2017 sur les trois zones présentant un échauffement souterrain aux abords du boulevard. La température atmosphérique était de l'ordre de 0 °C et le temps était ensoleillé. La température du sol en dehors de la zone impactée par l'échauffement souterrain était comprise entre + 1 °C et + 3 °C (cf. Illustration 39).

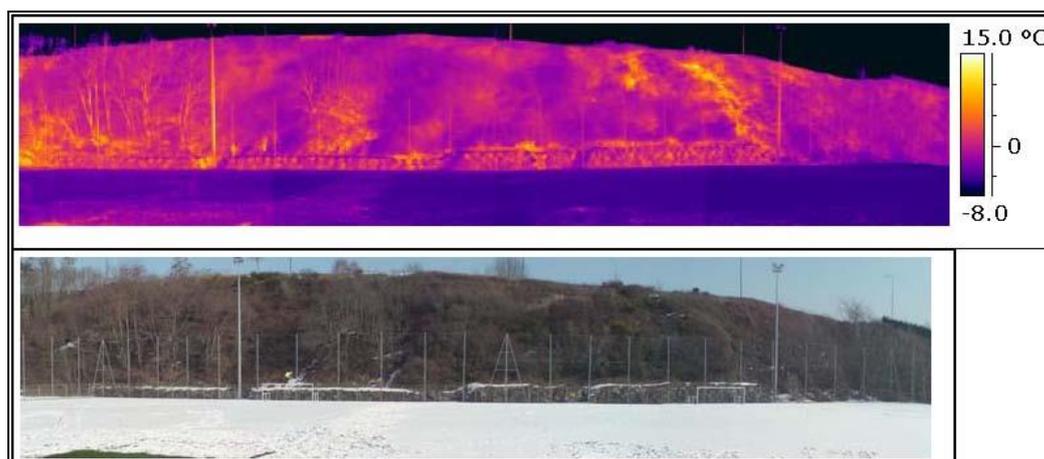


Illustration 39 : Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Vue infrarouge (janvier 2017) du talus du stade au niveau du forage S17 de la colline des Rosiers.

Dans les zones en échauffement flagrant, les températures maximales du sol indiquées par les différents thermogrammes infrarouges étaient comprises entre + 15,8 °C et + 22,4 °C, les zones les plus chaudes étant masquées par la végétation. L'ensoleillement a perturbé les prises de vues, qui sont parfois difficilement exploitables. Le levé des températures au sol avec la sonde thermocouple de pénétration indiquait des températures comprises entre + 1,0 °C et + 14,9 °C.

Les derniers profils de température effectués dans les sondages du 11 au 14 septembre 2017, ont mis en évidence une situation en légère amélioration par rapport à celle observée en 2016 en matière d'échauffement (cf. Illustration 40).

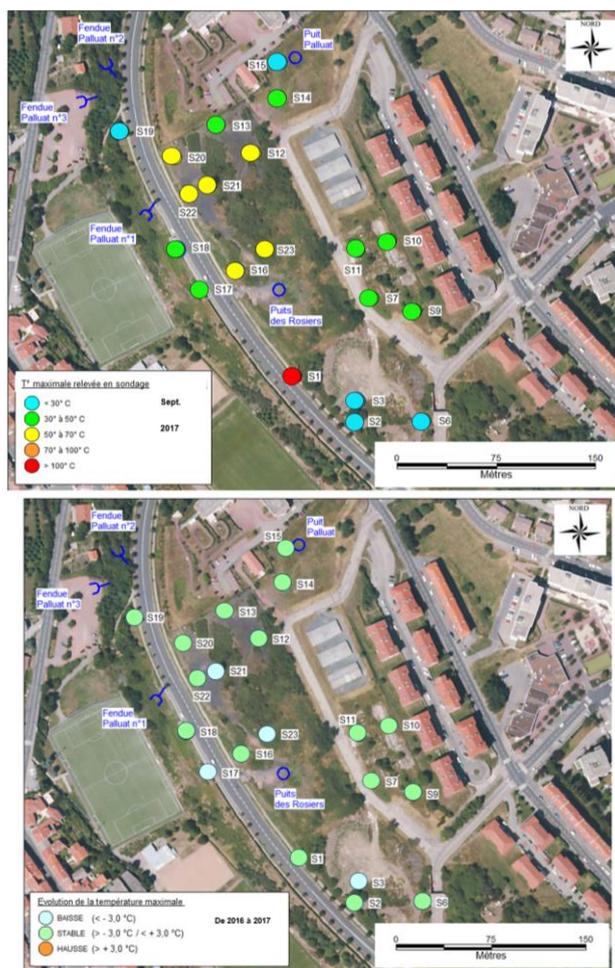


Illustration 40 : Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Température maximale relevée en 2017 dans les sondages (à gauche), et écarts de températures entre 2016 et 2017 (à droite).

La tendance générale depuis 2004 est à la baisse des températures. Depuis cette date, seule celle du sondage S7 est en très légère augmentation (+ 0,7 °C). En moyenne, la diminution est de l'ordre de - 10,0 °C, avec une valeur maximale de - 26,3 °C dans le forage S1.

En 2017 par rapport à 2016, quatre sondages sur les vingt suivis présentent une diminution de leur température maximale supérieure à 3 °C, pouvant atteindre - 7,2 °C au niveau du forage S23 situé dans la zone centrale. Pour le sondage S1, la température maximale de 259,5 °C enregistrée en 2017 est très légèrement supérieure à celle de 2016 de 257,7 °C à 19 m de profondeur (la valeur maximale de l'historique à 284,4 °C ayant été observée en 2014).

Aucun forage ne montre une augmentation supérieure à 3 °C.

Pour les seize autres forages, les écarts entre 2016 et 2017 se situent entre - 3 °C et + 3 °C.

L'échauffement important, relativement superficiel, observé au niveau du boulevard Rhin-et-Danube est probablement en relation avec une ancienne galerie non référencée perpendiculaire à cette avenue, dont l'orifice de type « fendue » se situerait dans le coteau

dominant le stade en contrebas de cette avenue. Les profils thermiques effectués dans le forage S1 permettent de mieux comprendre la situation (cf. Illustration 41) :

- de 2010 à 2014, l'évolution de sa température maximale, relevée à 19 m de profondeur, montrait une hausse progressive (+ 45 °C entre 2010 et 2014) ;
- suite à des travaux de réfection de la voirie, réalisés en 2015 par la commune de Saint-Étienne, les flux d'air à proximité ont dû être modifiés perturbant ainsi l'intensité de l'échauffement. Une diminution significative de sa température maximale a été observée dès 2015. Ainsi, elle est passée de 284,4 °C en 2014, à 268,0 °C en 2015, puis à 257,7 °C en 2016, pour revenir à 259,5 °C en 2017 (cf. Illustration 41).

Comme en 2016, il est le seul forage parmi les vingt suivis dont la température maximale en profondeur dépassait 70 °C.

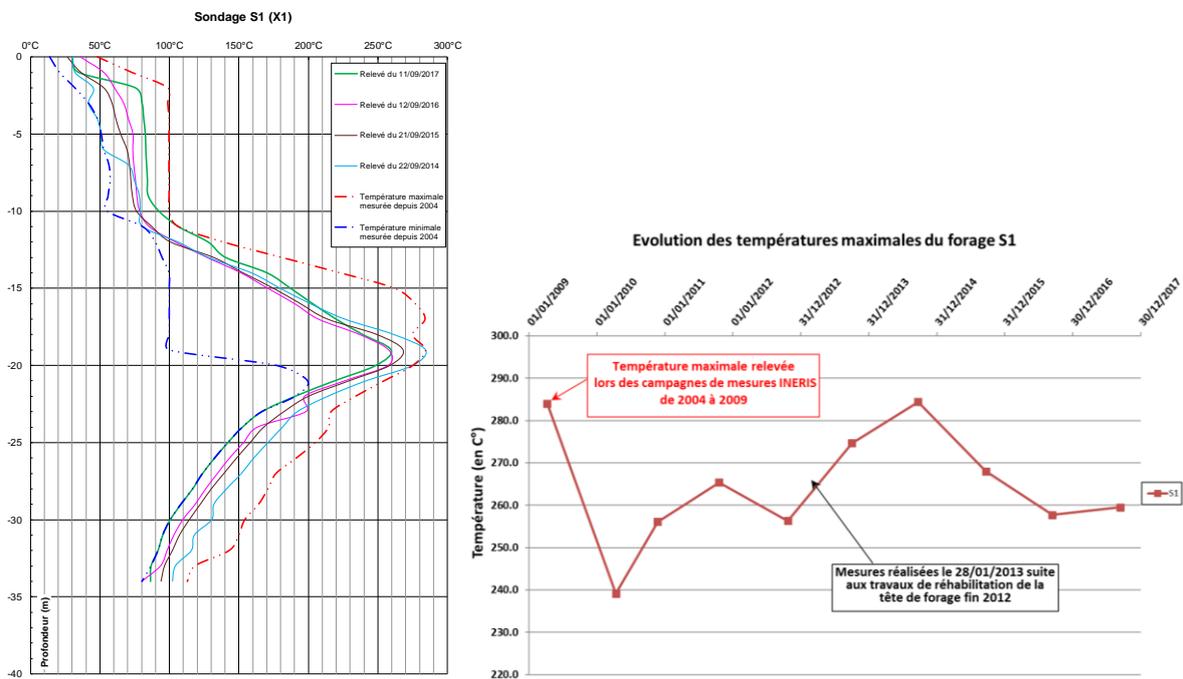


Illustration 41 : Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Profil thermique du forage S1 (à gauche) et évolution de la température maximale dans ce sondage (« le plus chaud ») entre 2004 et 2017 (à droite).

Ces modifications de circulation d'air pourraient être aussi à l'origine des baisses de 4,2 °C à 7,2 °C pour les sondages S3, S17, S21 et S23 situés le long du boulevard. Par contre, les températures maximales dans les ouvrages S1, S2, S6, S19 et S22 présentent une hausse maximale de 2,5 °C (pouvant être liée à un réajustement des températures dans le massif).

La campagne de nivellement annuel des 52 points de référence a été effectuée le 16 octobre 2017 par un cabinet de géomètres experts. De plus, un levé topographique complet de la zone a permis de tracer les courbes de niveau du secteur pour la troisième année. Leur comparaison n'est pas significative compte tenu de la faible amplitude des mouvements de terrain. Il paraît judicieux d'attendre plusieurs années d'acquisition de ces données topographiques pour pouvoir dresser des courbes d'affaissement significatives.

Les mesures altimétriques au niveau des repères de nivellement d'origine sont globalement stables depuis 2003. Entre 2010 et 2017, hormis les repères N1 à N7 et celui du forage S1 situés dans le secteur Sud (zone de la flache), seuls ceux des sondages S1, S2, S3, S21 et

S22 ont montré une baisse supérieure à 3 cm. Les variations de mesures sont inférieures au centimètre entre 2016 et 2017 excepté pour le sondage S2 (inférieure à 2 cm).

Entre 2011 et 2014, les altitudes des repères N1 à N7 situés dans le secteur Sud (zone de la flache) diminuaient de l'ordre de 1 à 2 cm par an. En 2015, à la suite de la réfection du boulevard, un nouvel état zéro de leur côté a été établi. En 2016, par rapport à 2015, ces repères ont baissé de 0,8 cm à 1,7 cm, soit des valeurs analogues à celles enregistrées les années précédentes. En 2017, l'altitude des repères a diminué de 1,1 cm à 2 cm supplémentaires.

Les nouveaux repères (N8 à N21) mis en place en 2015 sur les secteurs potentiellement sensibles sont relativement stables (baisse inférieure à 0,5 cm).

Entre 2006 et 2017, les variations altimétriques des têtes de sondages sont comprises entre le centimètre et la dizaine de centimètres. Entre 2016 et 2017, elles sont négligeables (inférieures au centimètre excepté le sondage S2).

En 2017, les mesures topographiques indiquent que seule la zone de l'ancienne flache affectant la chaussée du boulevard présente un affaissement notable.

Par ailleurs, les inspections visuelles permettent de vérifier, entre autres, si les têtes de sondage correspondent réellement au niveau du terrain naturel. En début d'année 2017, les têtes des sondages S101 et S12, qui s'étaient désolidarisées du niveau du sol depuis 2015, ont été remises à niveau (cf. Illustration 42).



Illustration 42 : Colline des Rosiers à Saint-Étienne (42) - Vues de la tête des forages S101 (à gauche) et S12 (à droite) après travaux de remise à niveau.

La zone située entre les sondages S12 et S13, peu végétalisée avec des indices de combustion, présente toujours plusieurs petites ravines, mais qui sont peu évolutives.

Le site de la Colline des Rosiers a été débroussaillé début 2017, notamment les accès et les pourtours des sondages. Par ailleurs, le développement de la végétation au niveau du talus du stade se poursuit.

Dans le secteur Est au niveau de la route goudronnée « Louise Michel », un léger affaissement de la voirie paraît perceptible mais les mesures altimétriques récentes ne confirment pas ce mouvement de terrain.

Dans ce contexte, une analyse fine de type « *revisitation* » de la surveillance de la Colline des Rosiers a été finalisée en fin d'année 2017. Elle propose une adaptation du programme de surveillance, à savoir un allègement de la surveillance au niveau des forages. Ainsi, une

fréquence de surveillance quinquennale est proposée pour les forages situés dans des zones où les couches de charbon sont sous eau et/ou présentant une température globalement stable ou inférieure à 40 °C. Un allègement de la surveillance topographique est également suggéré.

Sur cette base, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et l'UTAM Sud ont acté la réduction de l'inspection visuelle du site à une fréquence annuelle, l'abandon du levé altimétrique des têtes de sondages, ainsi que les conclusions de l'analyse phénoménologique de l'échauffement souterrain sur le site de la Colline des Rosiers, à savoir la réduction de la fréquence de mesures pour certains forages et repères de nivellement.

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

Dans le bassin houiller de la Loire, une seule installation classée pour la protection de l'Environnement (ICPE) à surveiller en 2017, est listée dans l'annexe 1 de l'arrêté ministériel DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017 (cf. Illustration 43).

Nature de l'installation	Concession	Commune	Site surveillé	Nom de l'installation
Dépôt de résidus	Roche-la-Molière & Firminy	Roche-la-Molière	Côte Gravelle	Côte Gravelle

Illustration 43 : Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, annexe 1 (installation classée pour la protection de l'Environnement) pour le bassin houiller de la Loire.

Le dépôt de cendres de Côte Gravelle se situe à moins de 20 km de Saint-Étienne, sur la commune de Roche-la-Molière (42), en limite communale des communes de Firminy et du Chambon-Feugerolles. Localisé en bordure d'une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), il a été constitué en majorité de cendres volantes provenant de l'ancienne centrale thermique dite du « Bec », démantelée en 1986. Parallèlement, des déchets de cokerie et d'ordures ménagères ont été aussi déposés sur le site entre 1959 et 1970.

Dans le cadre de la réhabilitation du terril de cendres de Côte Gravelle, des études préalables ont été engagées dès fin 2011 comprenant une étude géotechnique, une étude hydraulique, une étude environnementale et une évaluation de l'impact radiologique des cendres de centrales (programme national intégrant l'amas de Côte Gravelle, en partenariat avec l'IRSN). La surveillance réalisée jusqu'en 2013 s'était intégrée aux visites pratiquées dans le cadre des études en cours. Suite à l'expertise des études hydrologiques et géotechniques menée par l'INERIS en 2016, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a acté le lancement du programme de travaux de réhabilitation du site avec dans un premier temps la réalisation des opérations relatives à la reprise du réseau hydraulique du dépôt de cendres. Ces travaux démarreront dans le meilleur des cas fin 2018. Dans un second temps, des travaux de confortement du dépôt seront engagés par la mise en place d'un remblai en pied de talus. Le contenu de la surveillance du site pourra évoluer, dans les années à venir, en fonction des travaux réalisés.

Le plateau sommital du dépôt entouré par une clôture avec un portail fermé à clé, ne montre pas d'indice d'instabilité depuis plusieurs années. Ses fossés et les caniveaux sud-ouest et sud, ainsi que le bassin d'orage, ont fait l'objet d'un curage et d'un débroussaillage fin 2016 – début 2017 pour restaurer le bon écoulement des eaux. De plus, le béton du caniveau situé à l'aval du bassin d'orage a fait l'objet d'une réfection en début d'année 2017 (cf. Illustration 44). Ce réseau hydraulique fonctionne désormais correctement.



Illustration 44 : Dépôt de Côte Gravelle à Roche-la-Molière (42) - Caniveau rejoignant le bassin d'orage (à droite) et caniveau en aval (à gauche).

Le caniveau bordant le dépôt de cendres au nord présente un bon état général, avec quelques fissures légèrement ouvertes du béton ne remettant toutefois pas en question la fonctionnalité du dispositif. Les buses assurent un bon écoulement hydraulique (cf. Illustration 45).



Illustration 45 : Dépôt de Côte Gravelle à Roche-la-Molière (42) - Buses du caniveau nord.

Le talus nord / nord-ouest montre plusieurs niches d'arrachement datant de la mise en dépôt des cendres. Cependant, il n'a pas été détecté de signes récents d'amorce de glissement de terrain. La végétation, composée essentiellement d'arbres et de ronces, y est assez dense.

À l'instar de la surveillance annuelle de 2016, certains arbres inclinés, voire tombés, ont été observés, sans toutefois révéler de mouvements de terrain apparents.

Le talus nord-ouest ne montre pas de signe de dégradation importante.

L'ancienne zone d'éboulement semble stabilisée par le vaste masque en enrochements mis en place par SITA, société exploitant l'ISDND mitoyenne. Le fluage du terrain, répertorié au niveau de la partie enrochée, ne présente aucune évolution identifiable à l'œil nu.

La visite de surveillance effectuée en 2017 n'a pas permis de détecter de signes précurseurs de mouvements de terrain imminents. Néanmoins, l'ensemble des zones de désordres est à surveiller avec attention car ils pourraient, à termes, créer des zones de faiblesse.

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

En 2017, sur le bassin minier de la Loire, cinq opérations de MOD ont été réalisées ou étaient en cours (cf. Illustration 46).

Nature de l'ouvrage minier	Concession	Commune	Nature de l'opération
Puits des Échelles	Mouillon	Rive-de-Gier	Traitement d'un fontis en tête de puits
Galerie minière drainant l'unité hydrogéologique des travaux de la Tour	Roche-la-Molière et Firminy	Firminy	Prévention de la coloration de l'Ondaine à partir d'une émergence minière
Galerie minière drainant l'unité hydrogéologique des travaux de la Tour	Roche-la-Molière et Firminy	Firminy	Traitement des affaissements / tassements d'un chemin piétonnier dans l'usine Aubert & Duval
Fendue du Creux n° 6 et zone de chambres et piliers	Roche-La-Molière - Firminy / Villars	Villars	Mise en sécurité d'un bâtiment sur une ancienne zone exploitée en chambres et piliers
Puits Moïse	Combes et Égarandes	Rive-de-Gier	Traitement d'un affaissement en tête de puits

Illustration 46 : Liste des travaux de mise en sécurité dans le bassin minier de la Loire.

4.2.4.1 Rive-de-Gier (42) : fontis du Puits des Échelles

En septembre 2014, un fontis de taille modeste d'une trentaine de centimètre de diamètre, peu profond et s'étendant à une zone de voirie, situé au droit d'un ensemble locatif privé de la commune de Rive-de-Gier (42), a été signalé à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes qui a mandaté son expert GEODERIS pour évaluer si le sinistre observé était d'origine minière ou non. En effet, la zone affectée appartient à la concession de Mouillon où quatre couches de charbon ont été exploitées.

Dans son expertise, considérant l'absence de canalisation des réseaux publics et de travaux miniers peu profonds, GEODERIS a estimé que les désordres pouvaient être dus au coulisage des remblais du puits des Échelles et recommandait une mise en sécurité pérenne du site. Dans ce contexte, par sa saisine du 31 mars 2015, la DREAL a chargé le BRGM/DPSM, de faire procéder aux travaux afférents en ayant fait au préalable une première estimation financière.

Après avoir procédé à une série d'investigations ayant permis de qualifier la nature des matériaux présents dans l'ancien puits minier de deux mètres de diamètre mais également d'identifier deux petites galeries techniques à faible profondeur partant du puits, il a été choisi de sécuriser la tête du puits par la technique dite du « *bouchon autoportant* ». Cette méthode consiste, après avoir déblayé la tête du puits, à confectionner un bouchon en béton

suffisamment épais pour que tout risque de coulissage soit empêché par son frottement sur les parois du puits.

Les travaux ont démarré en novembre 2017 par le dégagement de la tête du puits, suivi par la mise en œuvre du bouchon en béton de 11 m de profondeur et d'un volume de 22 mètres cube. La réalisation d'une dalle de finition en béton armé et le comblement des deux petites galeries techniques par un mortier de ciment ont été achevés avant la fin de l'année (cf. Illustration 47). La remise en état des lieux (espaces vert, et réfection de la voirie) a eu lieu en janvier 2018.

Malgré quelques difficultés de creusement liées à la présence de blocs volumineux dans le puits, le chantier s'est déroulé correctement, et il a ainsi permis de sécuriser définitivement les parties communes du lotissement.



Illustration 47 : Fontis du Puits des Échelles à Rive-de-Gier (42) - Tête de puits dégagée après excavation (à gauche) - comblement des petites galeries techniques au mortier (à droite).

4.2.4.2 Firminy (42) : émergence minière colorant la rivière Ondaine au niveau de l'usine Aubert & Duval

Par sa saisine en date du 16 octobre 2015, la DREAL a mandaté le DSPM pour la mise en sécurité d'une émergence minière située au niveau de l'aciérie Aubert & Duval, localisée sur la commune de Firminy (42) en vue de son classement à terme en IHS. L'usine est implantée sur ce site depuis 1850 sur une surface de 20 ha environ.

D'après une première expertise menée en 2015 par GEODERIS, le collecteur drainant les anciens travaux miniers serait pratiquement obstrué (1,5 m de dépôts pour une hauteur totale de 1,8 m). Ce colmatage serait à l'origine de problèmes d'écoulement en provoquant ponctuellement une mise en charge de l'eau dans le collecteur, et probablement dans les terrains adjacents, suite à la constitution naturelle de « barrages » dus à des précipités d'hydroxydes de fer qui, lors de leur rupture, entraîneraient un débouillage des matériaux. Pour cette raison, plusieurs épisodes de coloration orangée des eaux de la rivière Ondaine, d'une durée de quelques minutes à quelques heures, sont survenus depuis 2013 au niveau du rejet (cf. Illustration 48).

Dans ce contexte, en octobre 2016, un échantillon de boues a été prélevé à des fins d'analyses. Au vu des résultats, il s'avère nécessaire de prévoir leur évacuation vers une installation de stockage de déchets non dangereux, dite de classe 2.



Illustration 48 : Usine Aubert & Duval à Firminy (42) - Zone de rejet des eaux de mine dans l'Ondaine.

En 2017, il était programmé de procéder à une vidéo inspection de la galerie, ainsi qu'à un repérage du tracé de l'ouvrage et des regards d'accès afin d'estimer le volume de boues ferrugineuses à évacuer. Cependant, en raison de l'activité de la société Aubert & Duval, seuls le levé topographique des ouvrages et l'inspection des regards de visite ont pu être réalisés. La vidéo inspection de la galerie a dû être repoussée à 2018, ce qui n'a pas permis d'engager les travaux de curage dès 2017.

À terme, l'objectif est de pérenniser les écoulements dans la galerie d'évacuation et d'éviter les phénomènes de chasse. Le traitement envisagé consiste en une opération de pompage des boues présentes dans le collecteur et leur évacuation en décharge agréée. Ces travaux sont désormais prévus courant 2018.

4.2.4.3 Firminy (42) : affaissement / tassement d'un chemin piétonnier dans l'usine Aubert & Duval

Suite à la formation d'une cuvette d'affaissement au droit d'un chemin piétonnier, signalée par la société Aubert & Duval dans l'enceinte de son usine de Firminy (42), GEODERIS a expertisé ce désordre, l'ancienne galerie minière d'écoulement du Breuil se situant à proximité. Dans ses conclusions, GEODERIS n'écartait pas la possibilité d'une origine minière bien que d'autres phénomènes pourraient expliquer cette cuvette dans ce site industriel ancien.

Dans ce contexte, par sa saisine du 1^{er} août 2016, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a chargé le BRGM/DPSM de procéder à des investigations complémentaires pour vérifier l'origine minière du sinistre et procéder à d'éventuels travaux de mise en sécurité si la cause minière du sinistre était avérée.

Début 2017, des travaux de topographie pour affiner la position de la cuvette par rapport aux différents réseaux, galeries et excavations connus ont été menés.

Ceux-ci ont permis d'écarter l'origine minière des désordres, la zone d'affaissement n'étant pas située au droit d'une ancienne galerie liée aux exploitations de houille. Par conséquent, il n'est plus prévu d'engager des travaux de réfection à la charge de l'État.

4.2.4.4 Villars (42) : mise en sécurité d'un bâtiment sur une ancienne zone exploitée en chambres et piliers

Par sa saisine du 8 juillet 2016, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a missionné le DSPM pour la mise en sécurité d'une habitation située sur la commune de Villars (42), à l'aplomb de vides qualifiés de miniers par GEODERIS.

En effet, des cavités ont été mises en évidence en 2011 lors de la construction d'un immeuble voisin, par des sondages indiquant la présence de vides en mitoyenneté mais dont l'extension est inconnue. Un accès aux travaux souterrains, non conservé, avait été pratiqué par le constructeur du bâtiment pour vérifier la bonne réalisation des fondations du nouvel édifice. Ces vides se situent entre 1,0 m et 2,2 m de profondeur et leur hauteur est de l'ordre de 1,0 m à 1,8 m (cf. Illustration 49).



Illustration 49 : Mise en sécurité d'une habitation à Villars (42) – Vue de l'ancienne exploitation minière sous le bâtiment mitoyen lors des travaux de construction en 2011 (Photo SIC-INFRA).

Pour définir l'extension et la hauteur des vides sous l'ancienne habitation, il est envisagé de réaliser des sondages et une inspection caméra et laser dans les vides rencontrés. Si ces premières investigations ne permettraient pas de définir le volume de vides exact sous l'habitation, un puits d'accès pourrait être foncé dans le jardin de la propriété afin d'effectuer un levé topographique précis pour compléter l'estimation des dimensions des vides miniers sous la maison.

Selon les résultats, le type de travaux de mise en sécurité définitif sera arrêté. En première approche, le dispositif de mise en sécurité pérenne consisterait à combler les vides sous l'habitation avec un coulis de béton, en ayant pris le soin au préalable de mettre en œuvre des barrages de blocage.

En accord avec le propriétaire du site, les investigations préliminaires seront réalisées durant le premier semestre 2018.

4.2.4.1 Rive-de-Gier (42) : affaissement du puits Moïse

Par sa saisine du 2 novembre 2017, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a missionné le BRGM/DSPM pour la mise en sécurité de la tête du puits Moïse situé sur la commune de Rive-de-Gier (42). En effet, suite au signalement d'un affaissement de plusieurs mètres de hauteur fin septembre 2017, une expertise menée par GEODERIS a conclu que le désordre

correspondrait au débouillage des remblais présents dans la colonne d'un ancien de puit mine, aujourd'hui comblé (cf. Illustration 50).



Illustration 50 : Mise en sécurité de la tête du puits Moïse à Rive-de-Gier (42) -
Vue du débouillage du remblai dans la colonne du puits.

Les premiers repérages sur site sont programmés en janvier 2018. Ils permettront de définir un programme d'investigations géotechniques qui servira à préciser la solution de mise en sécurité à mettre en œuvre, si possible avant la fin de l'année.

À ce stade du projet, la technique de « *bouchon autoportant* », similaire à celle utilisée au puits des Échelles (cf. chapitre 4.2.4.1), est envisagée.

4.2.5 Autres activités dans le bassin minier de la Loire

4.2.5.1 Revisitation des émergences du bassin minier de la Loire

À la demande du Ministère en charge de l'Environnement, le BRGM/DPSM a été chargé de faire un bilan de ses activités de surveillance à l'issue de 10 années de gestion et de suivi des anciens ouvrages miniers. L'objectif de cette étude, désignée sous le terme de « *revisitation* » est de vérifier la légitimité d'une poursuite des actions de surveillance selon les dispositions initialement prévues, quitte à proposer des modifications pouvant aller soit dans le sens d'un renforcement, soit dans celui d'un allègement, cette seconde option permettant de dégager une économie budgétaire. Dans certains cas, la « *revisitation* » peut aller jusqu'à proposer d'abandonner la surveillance d'un ancien ouvrage minier jusqu'à présent suivi.

Concernant les émergences minières du bassin minier de la Loire, l'exercice de revisitation a été entièrement finalisé en 2016.

La revisitation concernant les terrils est en cours à l'échelle nationale. Les résultats afférents à la région Auvergne-Rhône-Alpes devraient être présentés à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes courant 2017 ou 2018. Plus spécifiquement, une analyse a été menée sur le dispositif de surveillance de la Colline des Rosiers et elle a été soumise à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes fin 2017.

4.2.5.2 Étude hydrogéologique de l'ancienne découverte Montrambert-Pigeot (42)

L'ancienne découverte remblayée de Montrambert recoupant les travaux miniers supérieurs de la concession du même nom est le siège d'une nappe d'eaux souterraines superficielle à l'origine de débordements en 2009 dans des drains et sur les berges de la rivière l'Ondaine, au droit de la zone d'activités de Montrambert-Pigeot (communes du Chambon-Feugerolles et de La Ricamarie (42)).

À la demande de la DREAL, un piézomètre de 42 mètres de profondeur et d'indice national 07455X0611/PZ (dit « piézomètre Pigeot ») a été construit en avril 2013. Il est destiné à un suivi mensuel du comportement piézométrique de cette nappe au droit la zone d'activités. Les données piézométriques recueillies de 2013 à 2015, complétées de celles de la chronique des pluies efficaces relevées à la station météorologique de Saint-Étienne-Bouthéon sur une période de 43 ans, ont fait l'objet d'une analyse visant à définir la fréquence prévisionnelle de débordement de la nappe et les impacts potentiels de celle-ci sur l'Ondaine. Cette étude montre que le niveau de la nappe des remblais :

- suit des cycles de recharge et de décharge corrélés à la pluviométrie efficace ;
- peut atteindre la base du drainage mis en place sous les bâtiments industriels avec une période de retour de 5 ans en moyenne ;
- peut déborder sur les berges de l'Ondaine selon une période de retour évaluée de 8 à 9 ans, sur de courtes périodes dans l'année et lorsque le débit de la rivière est à son maximum, et engendrant un impact faible sur le cours d'eau.

Il n'est pas paru nécessaire de capter les débordements pour les ramener vers la station de traitement des eaux minières de Montrambert car ceux-ci, très occasionnels, ne montrent pas d'impact significatifs en termes de qualité de ces eaux.

En conclusion, il a été conseillé de poursuivre le suivi piézométrique du piézomètre Pigeot sur 3 à 5 ans pour mieux évaluer les liens entre les pluies efficaces et les niveaux piézométriques, et de s'assurer du bon fonctionnement des drains sous les bâtiments industriels, principe qui été confirmé par la DREAL par courrier du 4 avril 2016.

Dans ce contexte, les relevés piézométriques dans le piézomètre Pigeot se sont poursuivis en 2017. Les niveaux d'eau ont varié entre les cotes + 522,14 m NGF et + 523,65 m NGF, soit en dessous de celle des drains (+ 524,20 m NGF). Ces valeurs sont proches de celles obtenues en 2016.

4.3 BASSIN MINIER DE L'AUMANCE (03)

- **Historique du bassin**

Les recherches de gisement ont débuté entre 1820 et 1825 par le creusement d'un puits au sud-est de la Chassagne (cf. Illustration 51). La première concession (houille) dite de la Courolle a été instituée en 1844, puis ont été instituées celles de Buxières-la-Grue (houille et schistes bitumineux) en 1849, la Sarcellière (schistes bitumineux) en 1853, et les Plamores (houille et schistes bitumineux) en 1858.

L'exploitation du charbon en mines à ciel ouvert (découvertes) sur les affleurements de la couche a débuté en 1981. Elle continua jusqu'à épuisement des réserves du panneau de la Chassagne, en juillet 2001. La dissolution des Charbonnages de France le 31 décembre 2007 entraîna de fait la renonciation au périmètre de l'Aumance.

- **Présentation des surveillances à réaliser**

Afin de suivre l'évolution du remplissage des travaux souterrains après l'arrêt de l'exhaure minier, plusieurs piézomètres ont été réalisés dans les différents compartiments et suivis à partir de 1994. Le suivi piézométrique sur ces ouvrages a permis de mettre en évidence trois réservoirs hydrogéologiques distincts (cf. Illustration 51) :

- le réservoir comprenant les unités de travaux **Mine de l'Aumance, de Méglin et des Plamores** dont le niveau est stabilisé autour de la cote + 260-262 m NGF depuis janvier 2006 grâce à la surverse du lac de la Chassagne et peut-être également des suintements le long des rives du Morgon ;
- le réservoir des **Gauthrins** stabilisé par l'émergence éponyme apparue en mai 2005 à la cote + 254-256 m NGF. Des lagunes de traitement passif (station des Gauthrins) ont été installées en 2008 dans le but de traiter cette émergence avant le rejet au Morgon ;
- le réservoir de **Saint Hilaire** constitué des unités de **Saint-Hilaire, Saint-Charles et Sainte-Marie**. Ces deux dernières unités déversent leurs eaux dans la première. En 2016, le niveau piézométrique de ce réservoir n'était toujours pas stabilisé.

Compte tenu de la stabilisation de son niveau piézométrique depuis 2006, le réservoir hydrogéologique Aumance-Méglin-Plamores ne fait plus l'objet d'une surveillance depuis 2013.

Station des Gauthrins

Les modalités définies par l'arrêté préfectoral n° 4844/02 du 12 septembre 2002 prévoient le suivi de la qualité des eaux de l'émergence minière des Gauthrins.

La surveillance est réalisée semestriellement en 4 points de prélèvements :

- dans la lagune 1, au niveau de l'émergence ;
- à la sortie de la station, au niveau du chenal d'évacuation de la lagune 2 ;
- dans le Morgon, en amont du rejet de la station ;
- dans le Morgon, en aval du rejet de la station.

Depuis 2016, un point de prélèvement complémentaire a été rajouté en sortie de la lagune 1 (point intermédiaire) afin d'être en mesure d'estimer le rendement épuratoire de chaque lagune.

Les paramètres recherchés sont les suivants :

- mesures in situ : conductivité, température, pH, potentiel redox, oxygène dissous ;
- sulfates ;
- métaux totaux et dissous : arsenic, fer et manganèse.

L'entretien de la station des Gauthrins comprend les actions suivantes :

- fauchage des abords des lagunes ;
- nettoyage des grilles de sortie des lagunes ;
- curage du fossé entre la sortie de la 2^{ème} lagune et le point de déversement dans le Morgon ;
- élimination des ragondins pouvant générer des dégâts dans les lagunes.

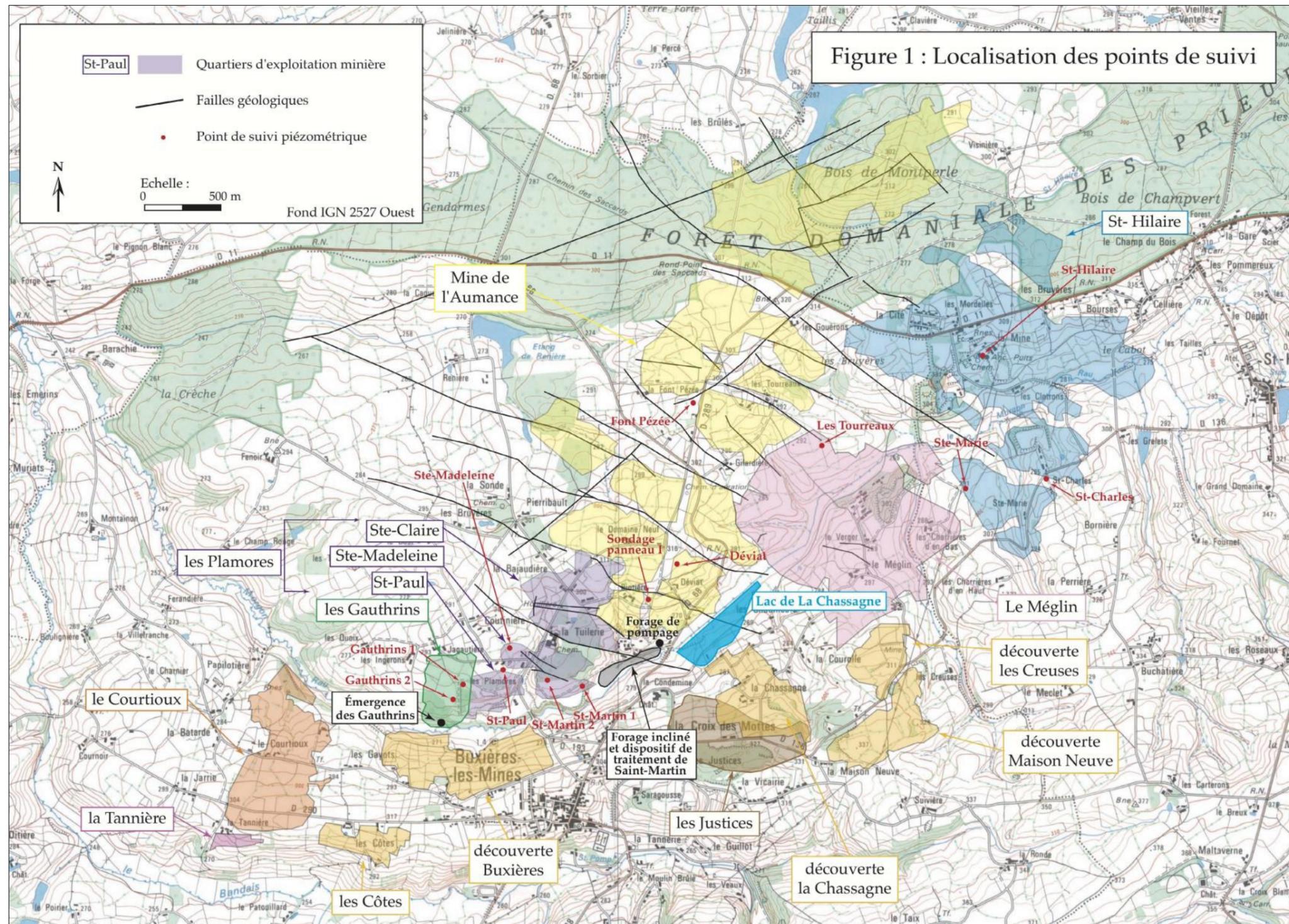


Illustration 51 : Buxières - Plan des travaux miniers et des points de suivi piézométriques (source : CESAME).

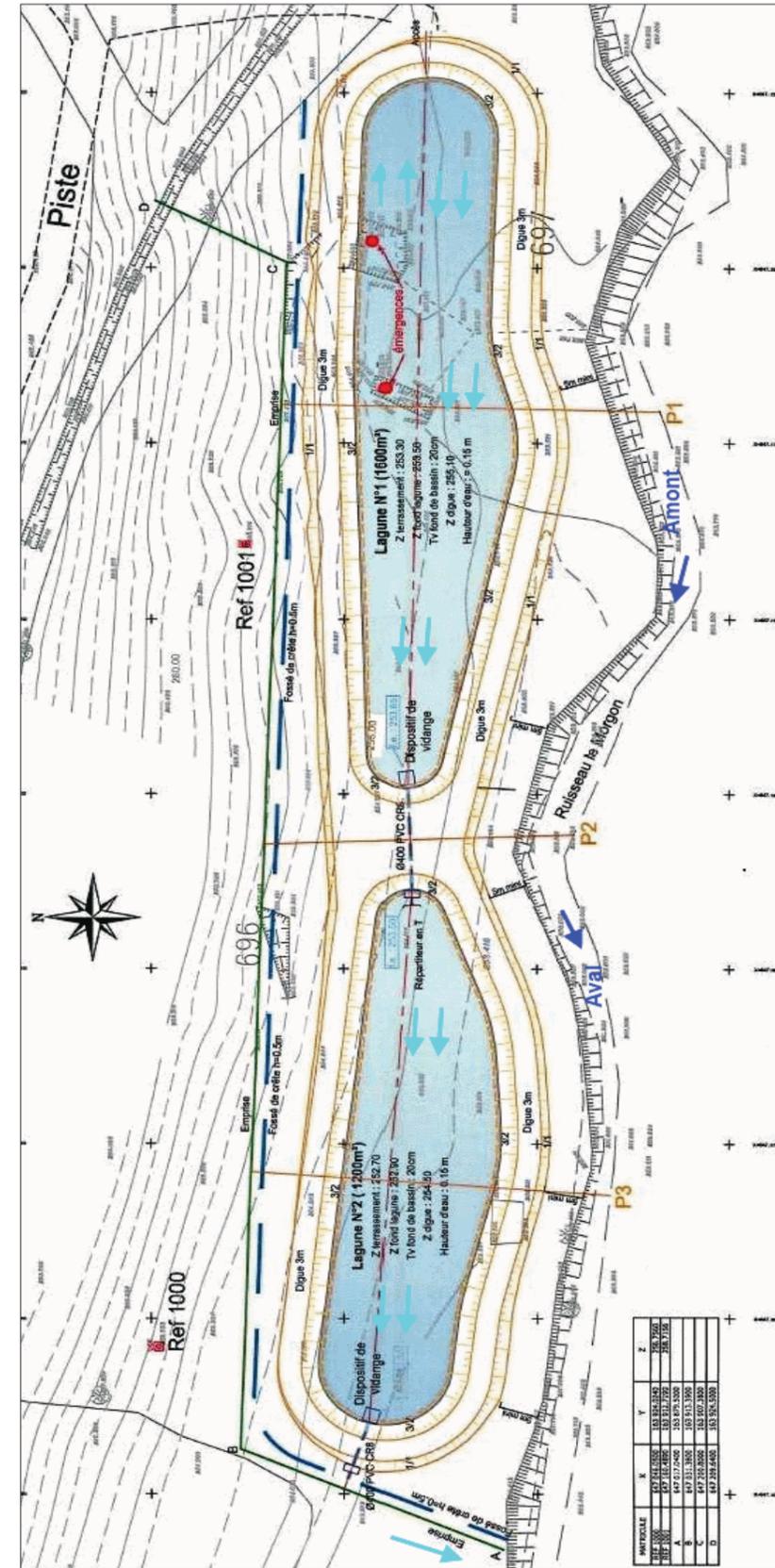


Illustration 52 : Buxières - Plan de la station des Gauthrins.

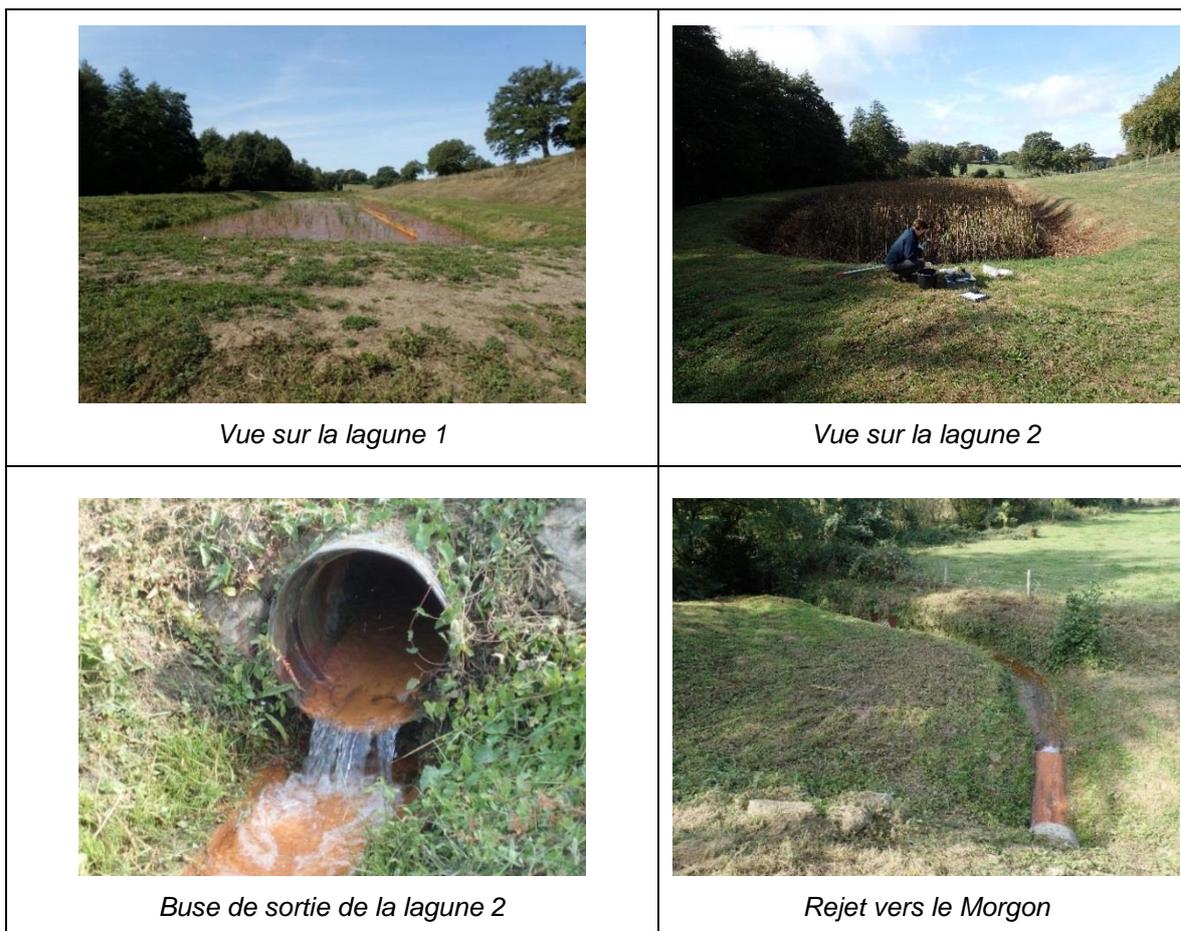


Illustration 53 : Buxières - Station des Gauthrins - Localisation de l'émergence et fonctionnement de la station (2017).

Le suivi piézométrique du réservoir Saint-Hilaire est réalisé semestriellement via les piézomètres Saint-Charles, Saint-Hilaire et Sainte-Marie.

Surveillance du terril Saint-Martin

Le terril tabulaire de Saint-Martin est localisé au nord de la commune de Buxières-les-Mines, sur la rive droite du Morgon. Il a une superficie de 25 ha et une hauteur de 30 m (cf. Illustration 54).

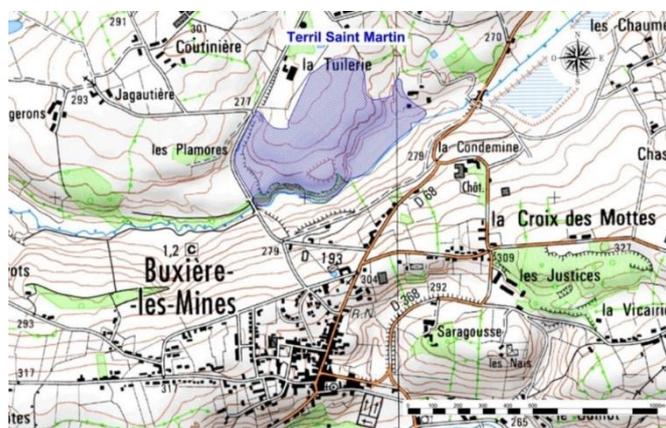


Illustration 54 : Buxières - Localisation du terril Saint-Martin sur fond IGN.

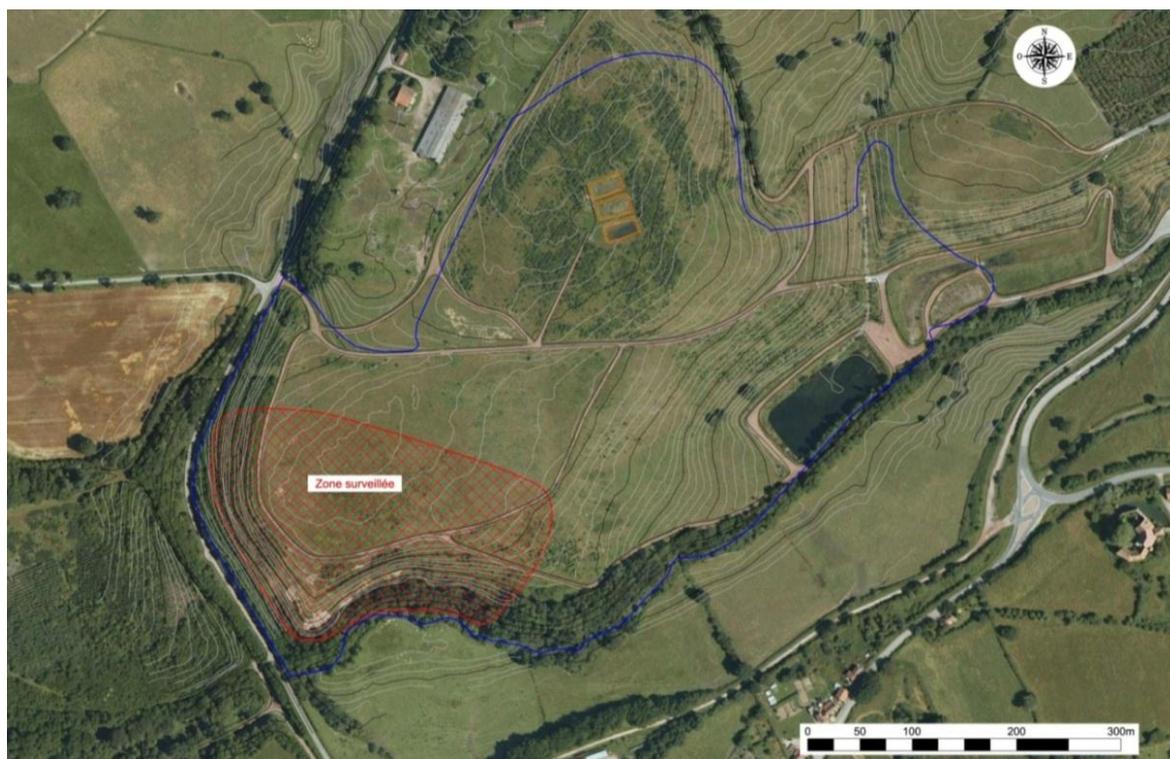


Illustration 55 : Buxières - Vue aérienne du terril Saint-Martin avec la zone surveillée (Google Earth).

Les résidus de l'exploitation de houille et de schistes bitumineux mis à terril sont de l'ordre de 1 million de m³. Entièrement remodelé, les pentes des talus sont faibles (de 20 à 25°) et un apport de terres argilo-sablonneuses a été réalisé en 2003 sur l'ensemble du dépôt afin de favoriser le reboisement du site.

Concernant le risque lié à la combustion, la DREAL a défini à partir de 2008 le cahier des charges de la surveillance en reprenant les prescriptions de l'arrêté préfectoral N° 4844/02 en date du 12 septembre 2002 précisant que la surveillance du terril doit être assurée annuellement sur le secteur en échauffement : au moyen de dispositifs de suivi de températures en sondage et d'analyses thermographiques au sol.

Disposés autour de l'échauffement à l'intérieur du terril, 8 sondages (SD1, SD2, SD3, SD4, SD5, SD6, P2, F3⁴) d'une profondeur de 15 m à 30 m, équipés de tubes métalliques, servent à la mesure de la température). Une mesure est effectuée annuellement chaque mètre sur toute la hauteur du forage.

⁴ Le sondage P1, situé au plus près de la zone d'échauffement, n'est plus suivi depuis plusieurs années

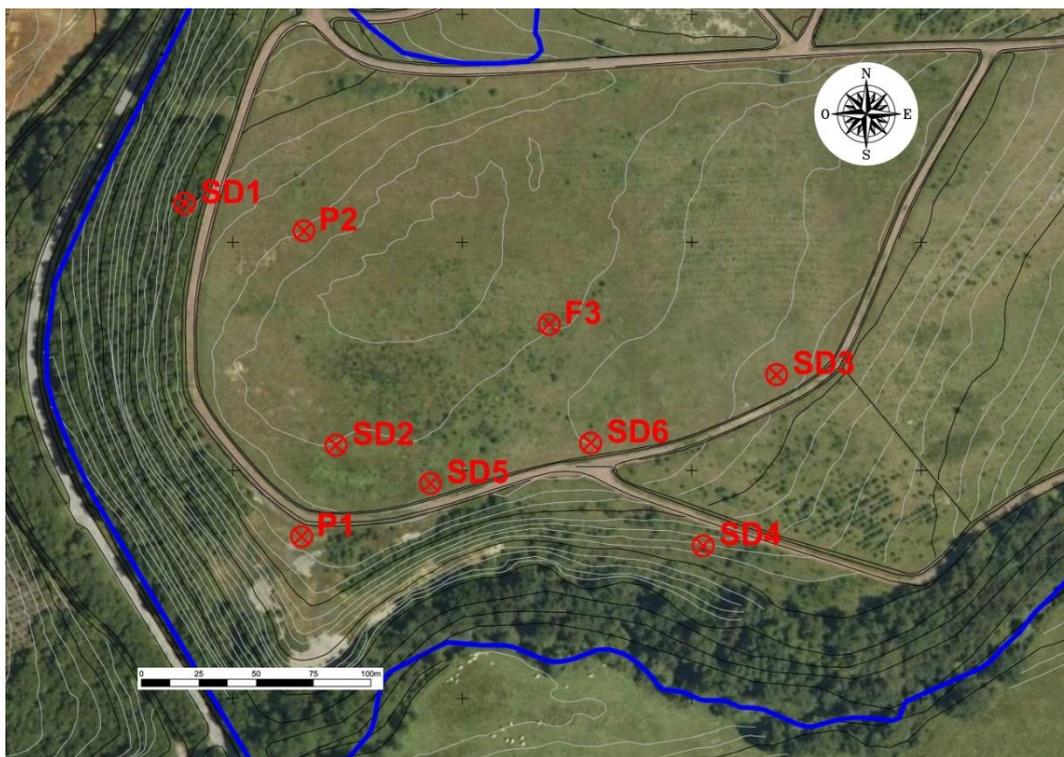


Illustration 56 : Buxières - Vue aérienne des forages de surveillance de températures en profondeur.

L'entretien du terriil Saint-Martin comprend les actions suivantes :

- entretien des accès au terriil (trois fois par an) ;
- fauchage des abords du pylône EDF (trois fois par an) ;
- nettoyage des accès aux forages de mesures de températures (trois fois par an).

- **Résultats des surveillances réalisées en 2017**

Réservoir Saint-Hilaire

En 2017, les mesures piézométriques dans les trois piézomètres Saint-Charles, Saint-Hilaire et Sainte-Marie (cf. Illustration 57) ont été réalisées le 10 mai et le 22 septembre.



Illustration 57 : Buxières - photographies des piézomètres du réservoir Saint-Hilaire (2017).

	Saint-Charles		Saint-Hilaire		Sainte-Marie	
	10/05/17	22/09/17	10/05/17	22/09/17	10/05/17	22/09/17
Date	10/05/17	22/09/17	10/05/17	22/09/17	10/05/17	22/09/17
Cote tube (m NGF)	297,25		294,17		293,46	
Profondeur eau (m)	15,68	17,11	20,71	21	19,63	19
Cote eau (m NGF)	281,57	280,14	273,46	273,17	273,83	274,46

Illustration 58 : Résultats 2017 des mesures piézométriques dans le réservoir Saint-Hilaire.

Le graphique ci-après (cf. Illustration 59) présente l'évolution des cotes de l'eau dans les trois piézomètres depuis 2010. Les mesures ont permis de confirmer l'évolution parallèle des cotes piézométriques dans les unités Sainte-Marie et Saint-Hilaire. Les mesures réalisées dans le piézomètre Saint-Charles indiquent une hausse puis une baisse du niveau d'eau observé dans cette unité.

Compte tenu de l'évolution des cotes piézométriques dans ces trois piézomètres, les observations suivantes peuvent être formulées :

- la baisse de vitesse de remontée des eaux dans les unités Saint-Hilaire et Sainte-Marie pourrait traduire une tendance à la stabilisation du niveau d'eau dans ces unités ;
- les observations de 2017 confirment l'hypothèse de 2016 concernant l'indépendance de l'unité Saint-Charles par rapport aux deux autres unités ;
- le niveau d'eau dans le réservoir Saint-Hilaire (toutes unités confondues) a désormais atteint la cote des derniers vides miniers recensés présents dans la tranche + 270/280 m NGF.

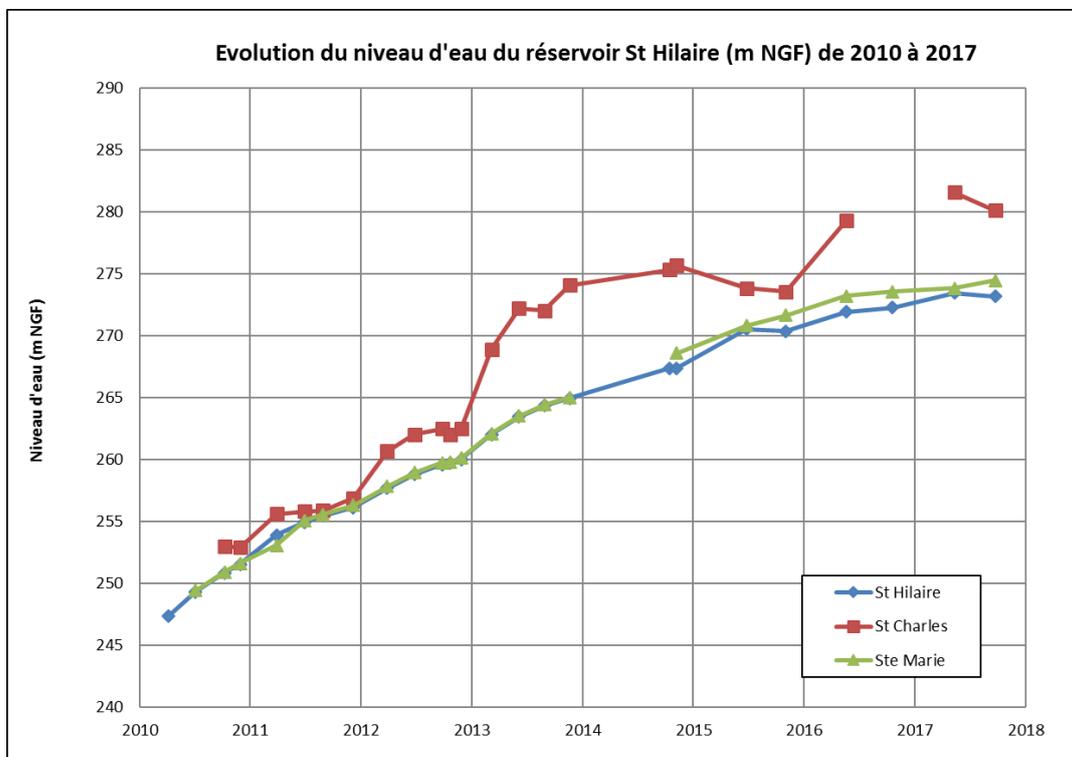


Illustration 59 : Buxières - Évolution des cotes de l'eau dans le réservoir Saint-Hilaire.

Station des Gauthrins

Des travaux d'entretien plus importants que l'entretien « courant » ont été réalisés du 19 juin au 3 juillet 2017: curer et repiquer la lagune n° 1 ; curer le fossé en sortie de la lagune n° 2. Les boues curées ont été stockées dans les bassins du terril Saint Martin qui avaient été créés spécifiquement pour recevoir les boues de traitement.

Dans le même temps, l'entretien « courant » du site a été maintenu : débroussaillage des abords des lagunes, élimination des ragondins, entretien des accès au terril et des accès aux forages de mesures de température. Concernant les rongeurs, 37 ragondins et 2 rats musqués ont été piégés sur le site en 2017.

En 2017, les prélèvements d'eau ont été réalisés les 10 mai et 22 septembre. Des mesures *in situ* des principaux paramètres physico-chimiques des eaux (pH, Eh, T, Conductivité, oxygène dissous) ont été réalisées sur chaque point de prélèvement. Les paramètres analysés au laboratoire ont été les suivants pour l'eau : métaux dissous et totaux (As, Fe, Mn), sulfates.

Le tableau ci-après présente les concentrations moyennes pour l'ensemble des paramètres suivis pour la période 2008-2017 (cf. Illustration 60).

	Moyenne (2008-2017)			
	Morgon amont	Émergence	Sortie station	Morgon aval
pH	7,2	6,2	6,8	7,1
Conductivité (µS/cm)	978	2858	2894	1359
O₂ dissous (mg/L)	8,4	1,4	7,3	8,1
Sulfates (mg/L)	415	1754	1860	670
As total (µg/L)	5	117	9,5	5
As dissous (µg/L)	1,7	38	2,8	1,8
Fe total (mg/L)	3,1	25,3	3,7	2,8
Mn total (mg/L)	3,4	14,2	11,1	4,9

Illustration 60 : Buxières - Moyenne des concentrations des paramètres suivis (2008-2017).

Les résultats d'analyse depuis 2008 montrent l'efficacité du procédé de traitement mis en place pour l'élimination du fer (85,4 % d'abattement en moyenne) et de l'arsenic (91,9 % d'abattement environ).

Les analyses réalisées depuis 2008 montrent que le rejet de la station dans le Morgon génère un impact en sulfates (415 à 670 mg/L), conductivité (978 à 1 359 µS/cm) et manganèse (3,4 à 4,9 mg/L). Il a été noté que les évolutions des concentrations dans le Morgon sont inversement proportionnelles au débit en amont et en aval de la station, démontrant ainsi la présence d'un apport en sulfates et manganèse dans le Morgon, en amont de la station. Concernant les autres paramètres, les moyennes indiquées dans l'illustration 60 ne montrent pas d'augmentation des concentrations en arsenic total entre l'amont et l'aval du rejet. De plus les concentrations dans le Morgon sont faibles.

Terril Saint-Martin

Le contrôle thermographique a été réalisé les 8 et 9 février 2017.

Lors de la mesure dans le sondage P2, la sonde est restée bloquée et s'est cassée lors de son extraction, ce qui n'a pas permis de réaliser le profil de température de SD1. Par rapport aux mesures de 2016, les profondeurs de descente de la sonde thermocouple sont inférieures d'1 m sur quasiment tous les sondages excepté pour F3 et SD4 (même profondeur par rapport à 2016). Les profondeurs atteintes sont cependant satisfaisantes et permettent une bonne interprétation des résultats par rapport aux mesures des années précédentes.

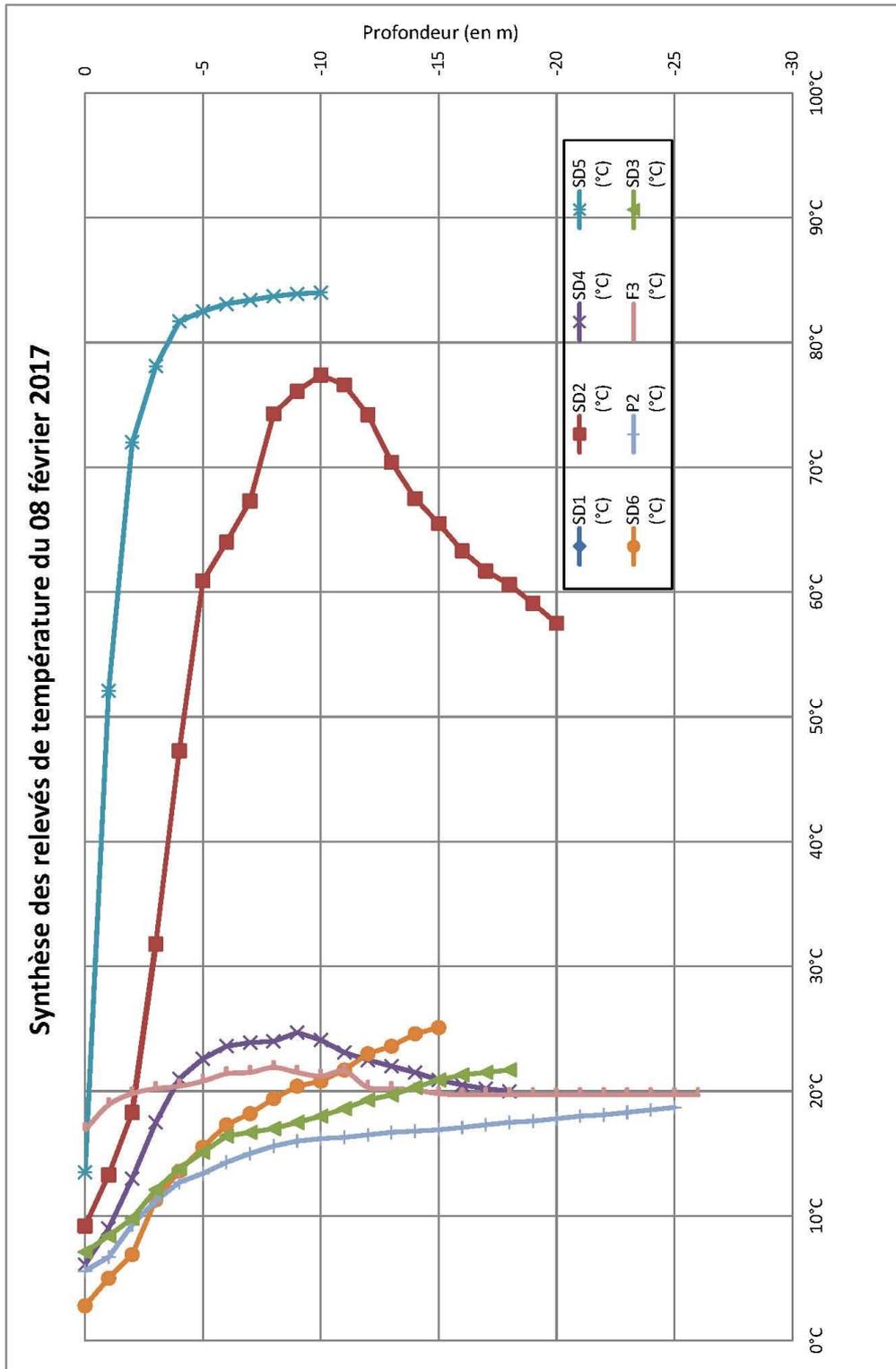


Illustration 61 : Buxières - Terril Saint-Martin - Synthèse des relevés de température dans les forages.

Les profils et les température des forages SD2, SD3, SD4 en 2017 sont quasiment identiques par rapport à 2016 ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Le profil et la température du forage SD5 ne sont quasiment identiques à ceux de 2016 ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) qu'à partir de - 4 m avec une température maximale de 84 °C à - 10 m. La température jusqu'à 1 m de profondeur est très inférieure aux 4 dernières années (- 20°C).

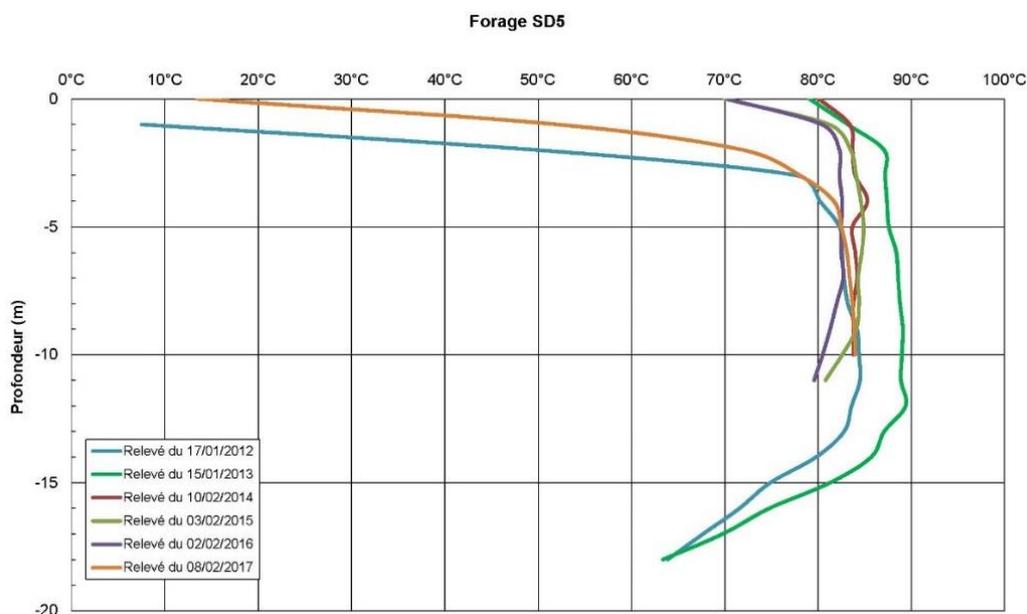


Illustration 62 : Buxières - Terril Saint-Martin - Relevé des températures dans le forage SD5.

Le profil de température du forage SD6 est quasiment identique à celui de 2016 (- 2 °C jusqu'à - 12 m) avec une température maximale de 25,1 °C à – 15 m.

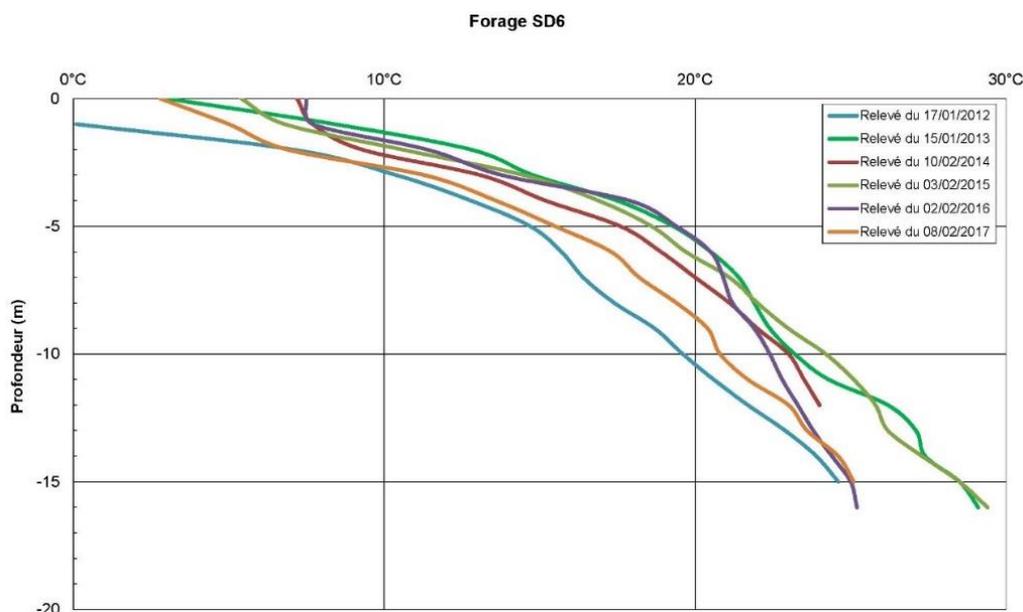


Illustration 63 : Buxières - terril Saint-Martin - Relevé des températures dans le forage SD6.



Illustration 66 : Buxières Terril Saint-Martin - Zones inspectées lors du contrôle thermique de terrain.

Le relevé des températures de surface de l'ensemble des secteurs parcourus est représenté en Illustration 67.

D'une manière générale les températures au sol sont revenues aux températures relevées en 2015 car les températures extérieures sont également plus basses qu'en 2016.

Pour la zone 1, la superficie de la zone en échauffement n'a pas évolué depuis 2016. Une température ponctuelle de 53,5 °C est relevée dans le fossé (à proximité de P1).

Pour la zone 2, la superficie n'a pas évolué depuis les trois dernières années.

Pour la zone 3, l'échauffement est stable en température et la superficie n'a pas évolué depuis 2016.

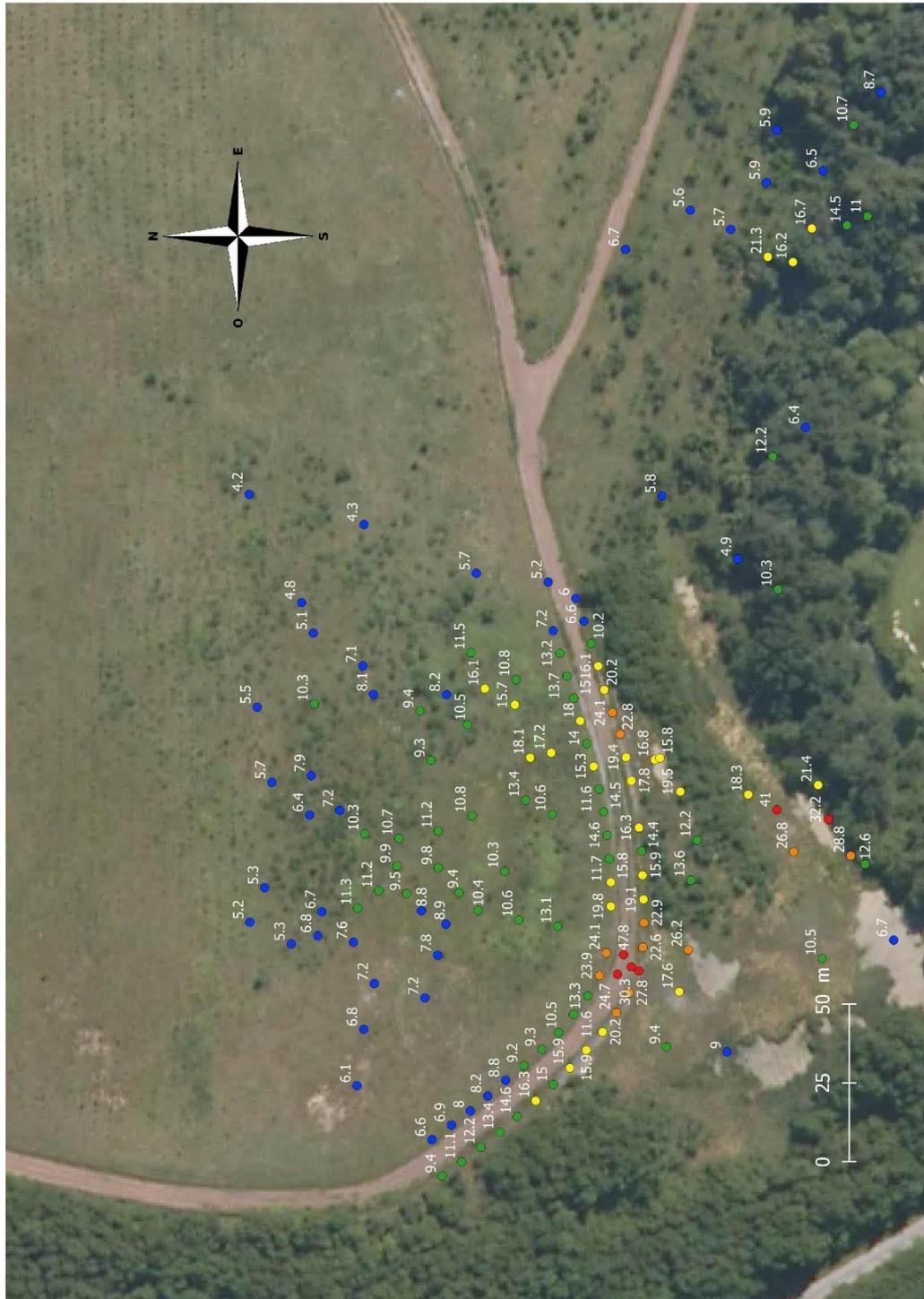


Illustration 67 : Buxières Terril Saint-Martin - Températures au sol avec la sonde thermocouple de pénétration.

Les fossés et les descentes des eaux pluviales sont opérationnels. Le plateau, les talus et les différentes pistes sont en bon état et aucun signe d'affaissement ou de glissement de terrain n'a été constaté en 2017. La végétalisation du terroir se poursuit normalement.

Les zones d'échauffement du terroir ainsi que les pistes et les chemins d'accès aux forages sont débroussaillés régulièrement afin d'éviter tout risque de feu.

4.4 BASSIN MINIER DE MESSEIX (63)

4.4.1 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité, installations hydrauliques de sécurité

- **Historique du bassin**

Le bassin de Messeix a une superficie d'environ 3 km².

Le charbon était déjà exploité au XVIII^{ème} siècle mais de façon artisanale pour l'alimentation des fours à chaux de la région. La société anonyme des Houillères de Messeix a été fondée en 1878. La mine de Messeix fut fermée en 1989. Le bassin a produit 12 millions de tonnes de charbon.

Environ neuf mois après l'arrêt de l'exploitation et de l'exhaure, une émergence minière est apparue par l'intermédiaire d'une ancienne descenderie au lieu-dit « les Mouillères » dans la vallée de la Dordogne.

- **Présentation de la surveillance à réaliser**

L'émergence, d'un débit moyen calculé d'environ 110 m³/h, chargée en fer (110 mg/l en avril 1990, lors de l'apparition des premiers écoulements), a provoqué une forte coloration et engendré des dépôts dans la Dordogne toute proche. Un premier dispositif de traitement passif permettant de piéger le fer, le manganèse ainsi que l'arsenic avant qu'ils ne rejoignent la rivière a été mis en place en 1990. Ce dispositif a été amélioré par la réalisation de travaux en 1994 et 1997 (état actuel de la station).

Le dispositif actuel consiste en une station de traitement des eaux, la station des Mouillères (cf. Illustration 69), qui comprend les éléments suivants :

- à l'entrée de la station, les eaux de l'émergence se déversent dans un bassin de décantation couvrant une emprise de 560 m² ;
- puis elles passent par les lagunes 1 et 2 plantées de roseaux couvrant des surfaces respectives de 800 et 1 600 m² ;
- à la sortie de la lagune 2, l'eau s'écoule, via un fossé, vers la lagune 3 d'une surface de 1 015 m² ;
- des rigoles amènent ensuite l'eau dans trois filtres à pouzzolanes couvrant chacun une surface de 700 m², chaque filtre traitant environ 1/3 du débit ; au bas de ces filtres, un fossé amène les eaux traitées, à travers une conduite enterrée, vers la Dordogne ;
- un système de bypass permet d'isoler les différents bassins (lagunes, filtres à pouzzolane) et de les mettre hors eau (cf. Illustration 70).

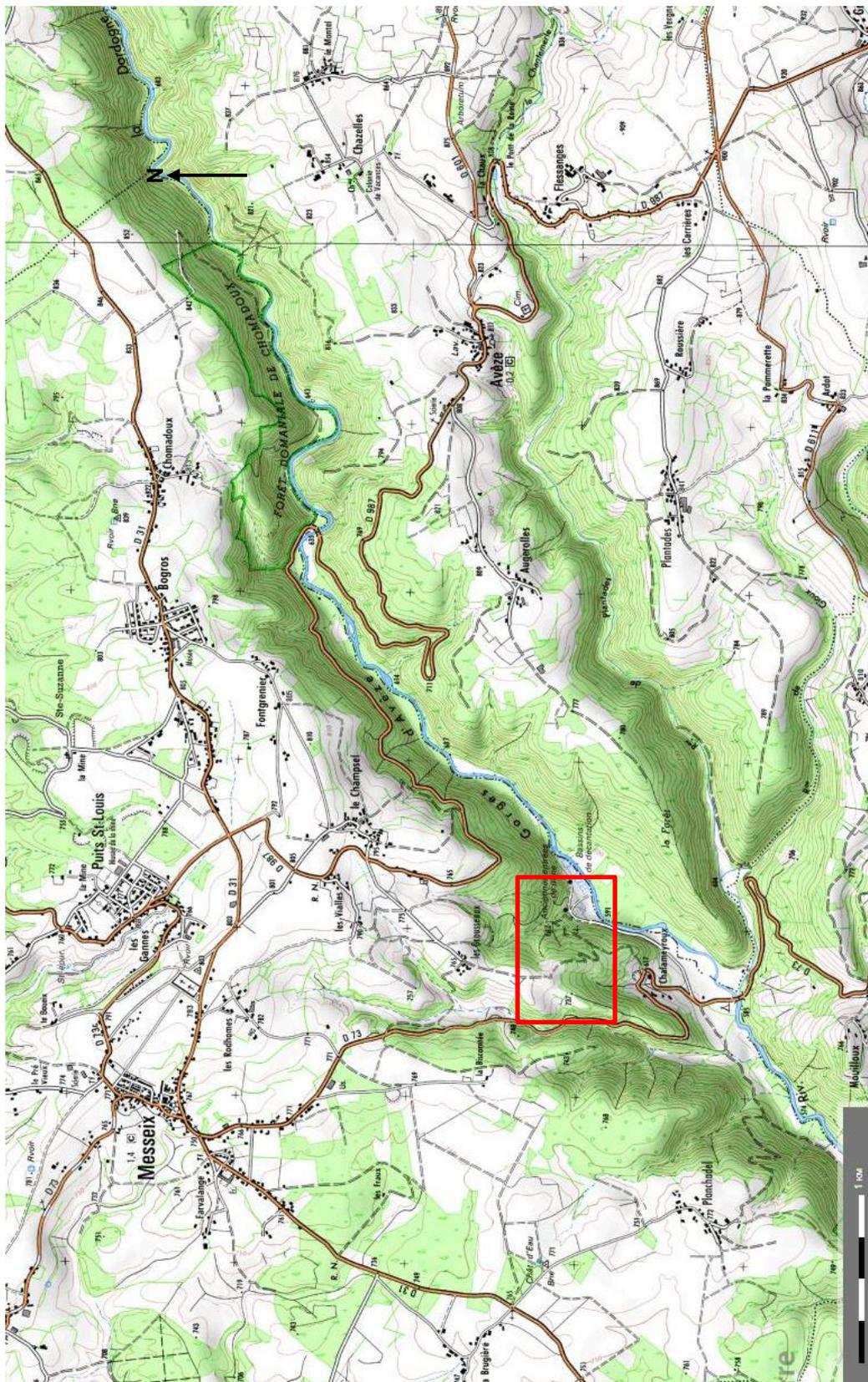


Illustration 68 : Messieux - Plan de situation de la station de traitement des eaux des Mouillères.

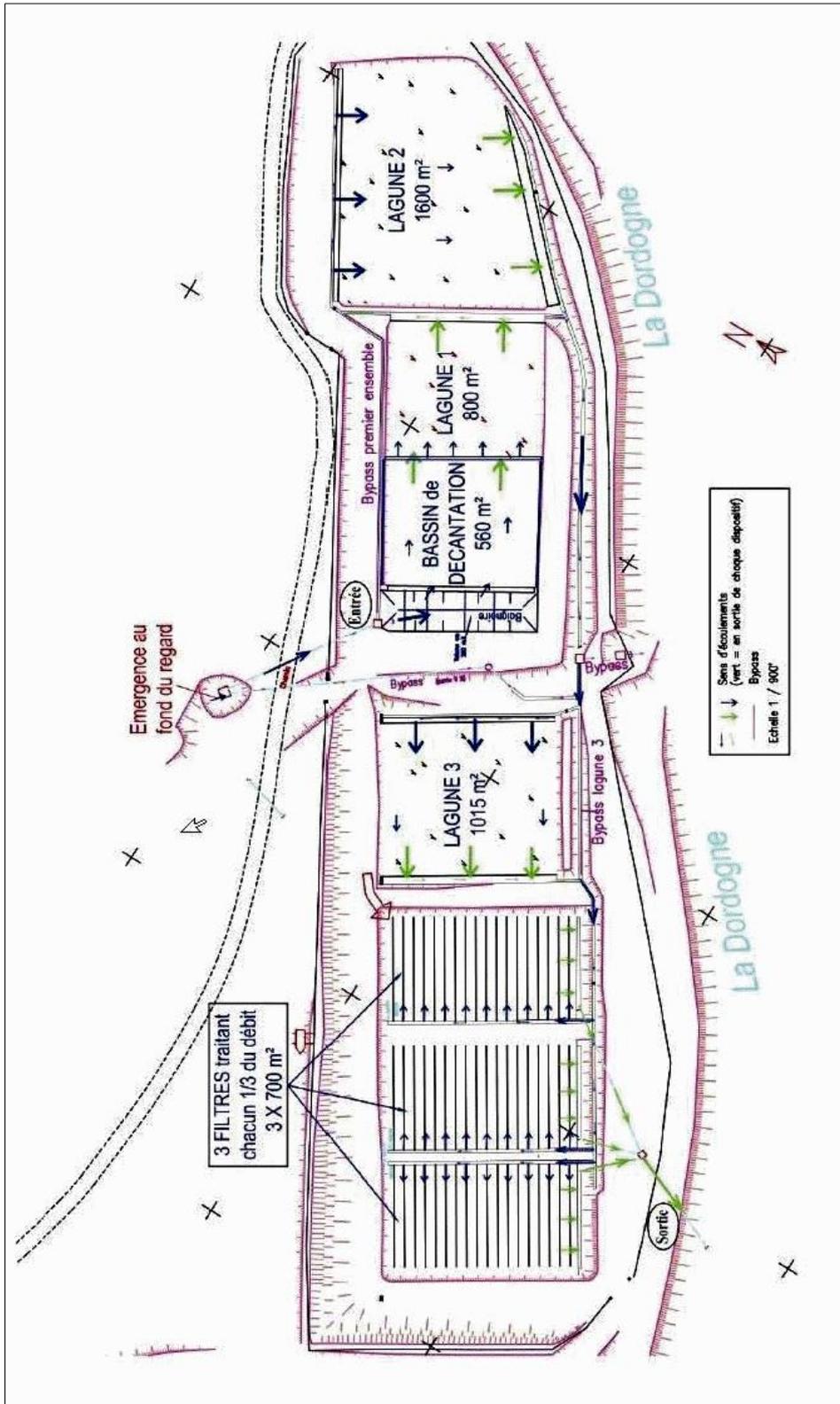


Illustration 69 : Messeix - Plan du fonctionnement de la station de traitement des Moulillères.



Illustration 70 : Messeix - Station des Mouillères - Les canaux de liaison et le système des bypass (2013).

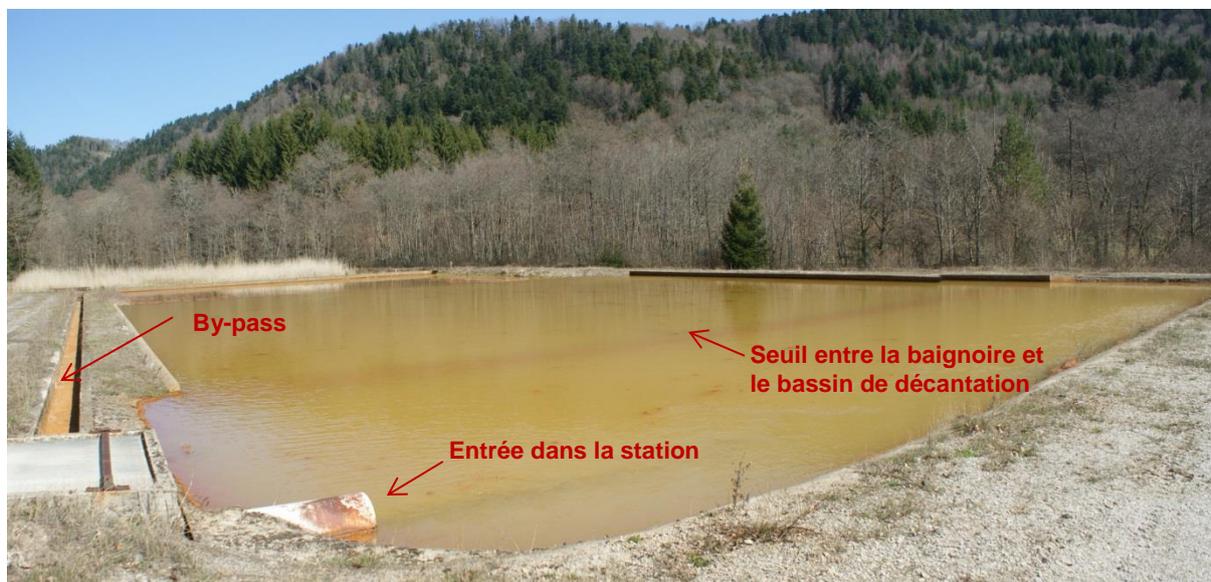




illustration 71 : Messeix - Les principaux éléments assurant le fonctionnement de la station des Mouillères.

La station de traitement est entretenue régulièrement afin de garder un rendement optimum.

L'entretien de la station comprend :

- le débroussaillage des abords des différents ouvrages et des abords des clotûres ;
- le curage des lagunes en tant que de besoin ;
- le nettoyage régulier des rigoles d'alimentation des filtres à pouzzolanes ;
- le nettoyage régulier des différents caniveaux reliant les différents étages du traitement.

En application des arrêtés préfectoraux du 23 février 1990, du 14 novembre 1994 et du 6 décembre 1995, l'émergence les Mouillères fait l'objet d'une surveillance semestrielle avec prélèvements et analyses de la qualité des eaux en sortie de station et dans le milieu naturel (Dordogne). Ces arrêtés stipulent que :

- le débit en eau du rejet doit être inférieur à 300 m³/h ;
- la température du rejet doit être inférieure à 25 °C ;
- aucune coloration du milieu récepteur ne doit être visible ;
- le pH du rejet doit être compris entre 6,5 et 8,5 ;
- la concentration en fer du rejet doit être inférieure à 1 mg/l ;
- la concentration en manganèse du rejet doit être inférieure à 0,25 mg/l ;
- la concentration en sulfates du rejet doit être inférieure à 500 mg/l.

Ainsi, la surveillance permet de vérifier si le rejet de l'émergence risque d'entraîner une pollution de la Dordogne. Les quatre points de prélèvement d'eau sont les suivants (cf. Illustration 72) : à l'entrée et à la sortie de la station de traitement ainsi que dans la Dordogne en amont et aval du point de rejet.



Illustration 72 : Messeix - Plan de localisation des points de prélèvement.

- **Résultats de la surveillance réalisée en 2017**

Compte tenu des observations formulées en 2016, des travaux d'entretien plus importants que l'entretien « courant » ont débuté en 2017. Ils ont consisté à :

- vidanger et curer la baignoire et le bassin de décantation en juillet 2017 (cf. illustration 73) ;



Baignoire curée et hors d'eau



Bassin de décantation curé et hors d'eau

Illustration 73 : Messeix - Travaux de vidange et curage de la baignoire et du bassin de décantation (juillet 2017).

- curer et repiquer la lagune n° 1 en juillet 2017 (cf. Illustration 74) ;



Illustration 74 : Messeix - Travaux de curage et repiquage de la lagune n° 1.

- améliorer la distribution de l'eau au niveau des filtres à pouzzolane (cf. Illustration 75) car ils présentaient une végétation importante en surface et les goulottes de répartition des eaux étaient endommagées. Compte tenu de la présence de *Crassule de Helms* (espèces exotiques envahissantes) recensée au droit des filtres à pouzzolane, il a été testé la mise en place d'une bâche sur la surface d'un des filtres, cette bâche étant percée pour laisser l'eau s'infiltrer mais empêchant la végétation de reprendre. Dans l'attente de cette phase de test, les anciennes goulottes non endommagées, ont été récupérées et mises en place sur un des filtres. Ainsi, fin 2017, les filtres sont organisés comme suit :
 - filtre n° 1 : équipé des anciennes goulottes de répartition,
 - filtre n° 2 : équipé d'une bâche percée,
 - filtre n° 3 : pas d'équipement pour améliorer la répartition des eaux.

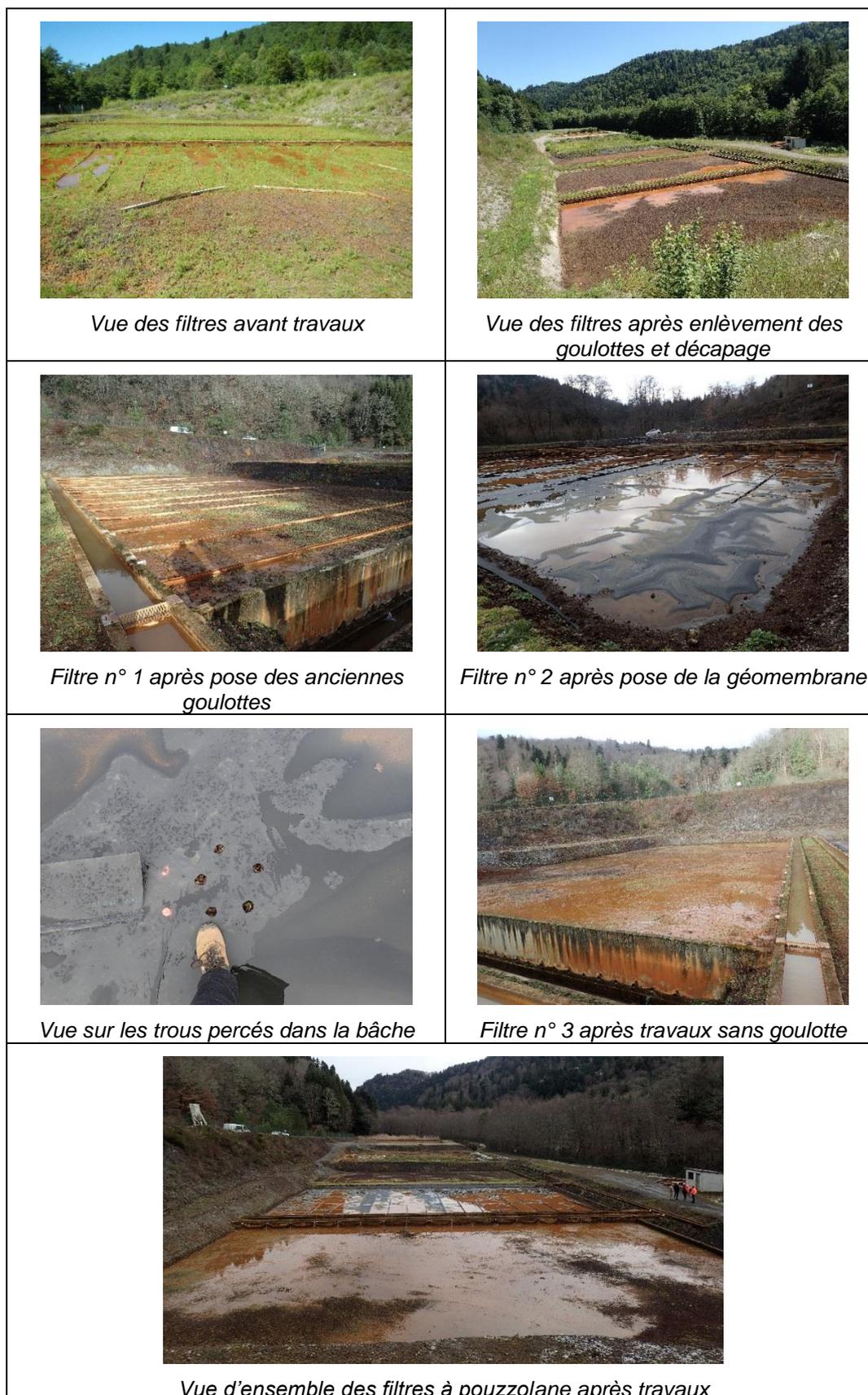


Illustration 75 : Messeix - Travaux d'entretien sur les filtres à pouzzolane.

Les boues curées ont été mises à sécher dans les bassins de décantation. Elles sont en attente d'évacuation en filière agréée.

Dans le même temps, l'entretien « courant » du site a été maintenu : débroussaillage des abords de chaque ouvrage de la station, curage des caniveaux, élagage en tant que de besoin, etc.

En 2018, il est prévu la suite et fin des travaux de « gros entretien » sur la station, à savoir :

- le faucardage de la lagune n° 2 ;
- le curage et repiquage de la lagune n° 3 ;
- l'optimisation de la répartition des eaux au droit des filtres à pouzzolane ;
- l'évacuation des boues en filière agréée ;
- la gestion des pouzzolanes décapées (évacuation en filière agréée ou recyclage sur site).

Par ailleurs, en 2017/2018, une étude de conception pour la mise en place d'un système d'oxygénation en tête de la station (entre le regard de l'émergence et le bassin de décantation) a été réalisée. Les travaux de mise en œuvre du système d'oxygénation devraient avoir lieu en 2019.

En 2017, les prélèvements ont été réalisés les 9 mai et 21 septembre. Des mesures *in situ* des principaux paramètres physico-chimiques des eaux (pH, Eh, T, Conductivité, oxygène dissous) ont été réalisées sur chaque point de prélèvement. Les paramètres analysés au laboratoire en 2017 ont été les suivants : métaux dissous et totaux (As, Fe, Mn), sulfates et matières en suspensions.

Les paramètres physico-chimiques relevés lors des campagnes de surveillance de 2017 révèlent que les seuils de l'arrêté préfectoral du 14 novembre 1994 sont respectés.

Le rejet de la station ne génère pas d'impact dans la Dordogne entre l'amont et l'aval du rejet pour tous les paramètres mesurés (même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval). Concernant l'émergence, les concentrations en arsenic, fer et manganèse sont conformes à celles observées depuis le début du suivi.

Les eaux en sortie de station présentent des concentrations en arsenic, fer et manganèse faibles pour les deux campagnes de prélèvement et respectent les seuils définis par l'arrêté préfectoral du 14 novembre 1994.

Les résultats permettent de calculer l'abattement des concentrations grâce au système de traitement mis en place. L'abattement moyen sur les deux campagnes est notable pour les concentrations en fer (99,4 %), arsenic (93 %) et manganèse (99 %). Par rapport aux critères de qualité des cours d'eau (arrêté du 27 juillet 2015), la Dordogne présente des concentrations en arsenic dissous inférieures à la NQE-MA (bruit de fond + 0,83 µg/L).

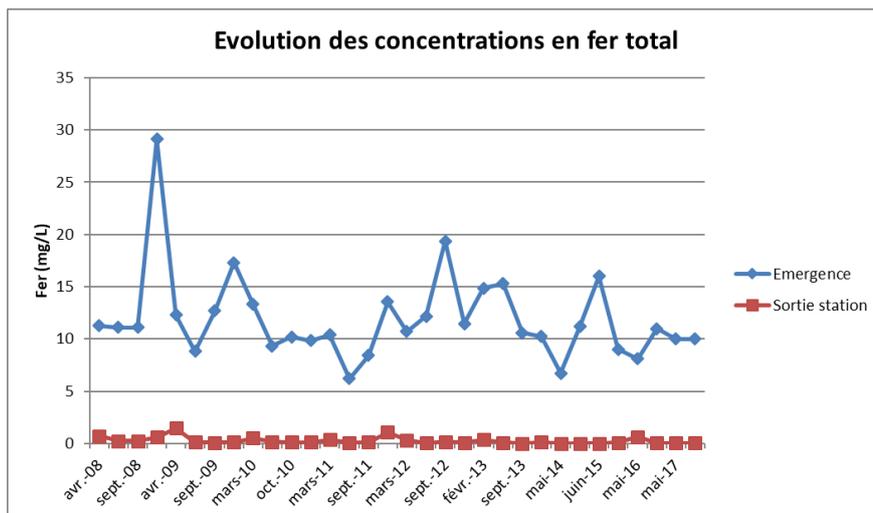


Illustration 76 : Messeix - Évolution des concentrations en fer mesurées à la station des Mouillères.

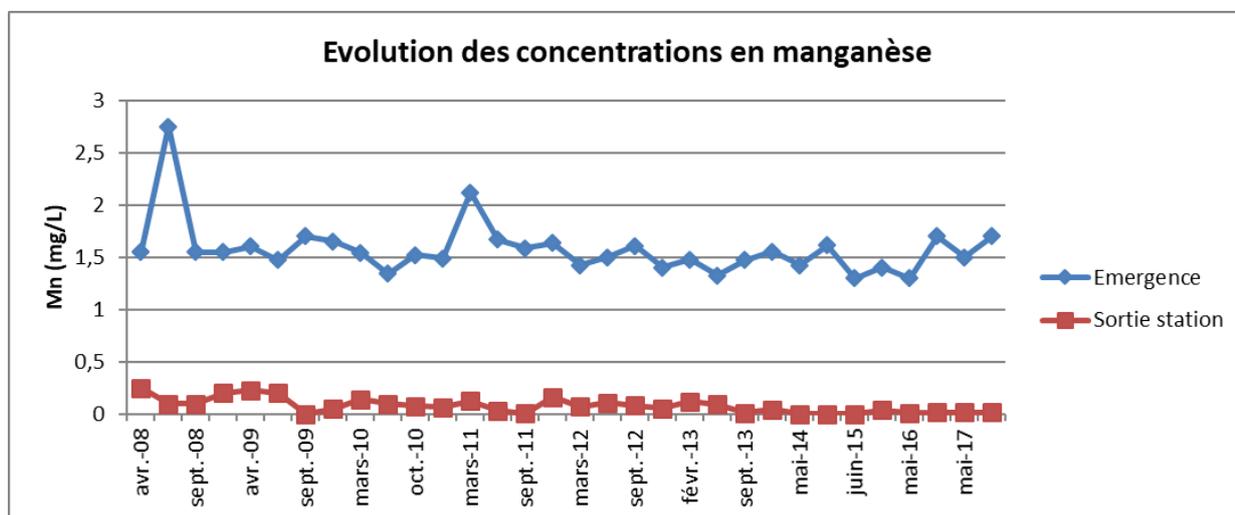


Illustration 77 : Messeix - Évolution des concentrations en manganèse à la station des Mouillères.

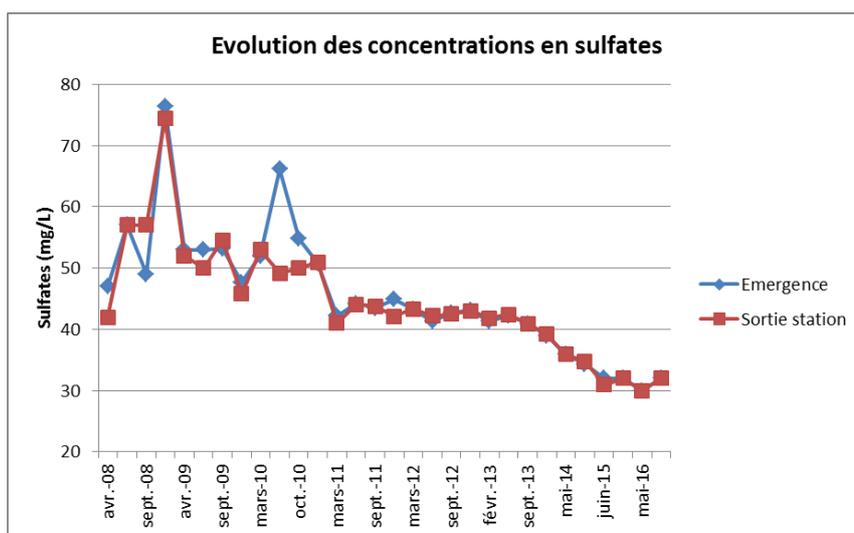


Illustration 78 : Messeix - Évolution des concentrations en sulfates à la station des Mouillères.

Les travaux d'entretien plus importants que l'entretien « courant » (curage et repiquage de lagunes, faucardage) débutés en 2017 s'achèveront courant 2018.

Par ailleurs, il est prévu en 2018, la mise en place d'un système d'oxygénation des eaux en tête de la station (entre le regard de l'émergence et le bassin de décantation) afin d'augmenter le rendement épuratoire du bassin de décantation et des lagunes.

4.4.2 Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité à Messeix

Suite à l'apparition d'un fontis d'origine minière signalé à Messeix (63) en juin 2016, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a saisi l'UTAM Centre Ouest le 5 août 2016 pour réaliser les travaux de mise en sécurité par comblement.

Les travaux ont été réalisés et réceptionnés le 25 octobre 2016. Aucun autre vide ou ouvrage minier n'a été mis en évidence durant l'opération.

Les travaux de comblement ont été réalisés par des matériaux pierreux grossiers et compactés puis recouvert par les terres excavées également compactées et formant un tumulus d'environ 1 m de haut. Les chemins d'accès et la zone de stockage ont ensuite été remis en état.



Illustration 79 : Mise en sécurité d'un fontis sur la commune de Messeix.

4.5 BASSIN MINIER DE SAINT-ÉLOY (63)

4.5.1 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité, installations hydrauliques de sécurité

- **Historique du bassin**

Situé sur ce qui est nommé fréquemment le « grand sillon houiller du Massif Central », le bassin houiller de Saint-Éloy-les-Mines a été le plus grand bassin de la bordure ouest de l'Auvergne. Il a fait l'objet d'exploitations souterraines et à ciel ouvert, depuis la Révolution française jusqu'en janvier 1978.

- **Présentation des surveillances à réaliser**

Suite à l'arrêt de l'exploitation minière de Saint-Éloy-les-Mines, les travaux miniers souterrains ont été progressivement noyés jusqu'à la création d'un trop-plein évacuant les eaux vers le réseau hydrographique superficiel. Les tranchées⁵ Roland et Morny, points bas à l'aplomb des anciens travaux miniers souterrains, ont été les lieux d'apparition de la nappe minière à la fin du remplissage des vides miniers au milieu des années 1980. La remontée des eaux a atteint plus de 20 m dans la tranchée Roland et près de 6 m dans la tranchée Morny. La liaison hydraulique entre la tranchée Roland et la tranchée Morny se fait par les sols en souterrain.

Une émergence minière se situe au point bas de la tranchée Morny, à la cote approximative de + 466 m NGF. Elle s'écoule par la canalisation de la Vernade pour rejoindre la Danne, qui est un affluent de la Bouble (cf. Illustration 80). Il est à noter qu'une partie de la tranchée Morny est occupée par la décharge d'ordures ménagères du SICTOM des Combrailles et que l'émergence minière surgit au pied du front des déchets.

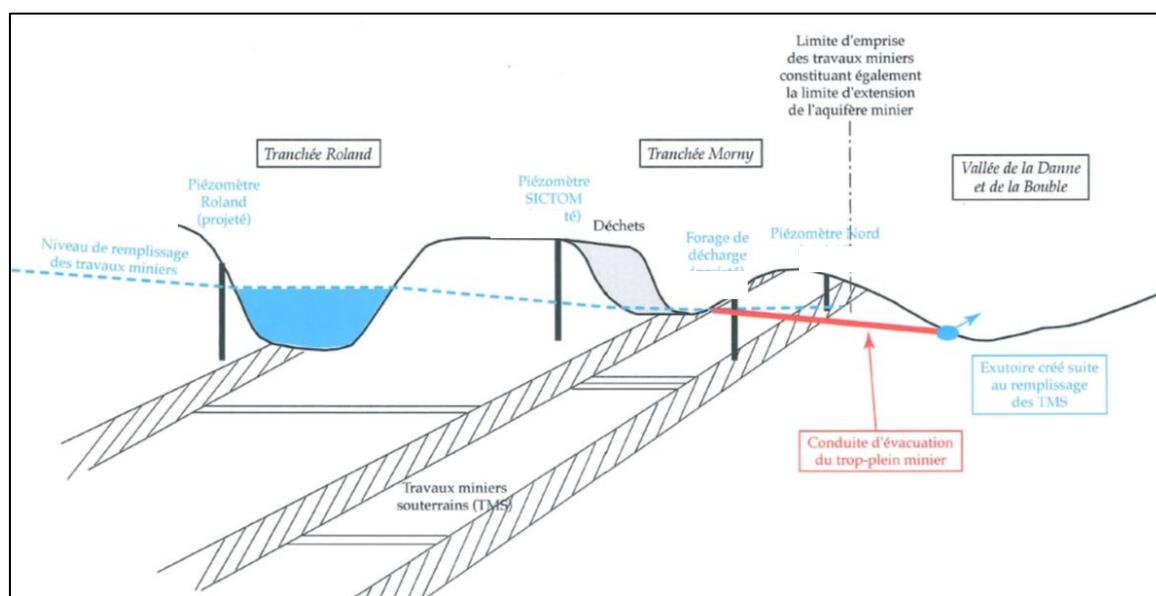


Illustration 80 : Saint-Éloy - Schéma hydrogéologique de l'évacuation des eaux minières.

⁵ Tranchée : ce terme désigne une ancienne exploitation de charbon à ciel ouvert.

Suite à une montée du niveau d'eau dans la tranchée Roland et afin de parer à un éventuel colmatage du point de sortie des eaux dans la tranchée Morny, Charbonnages de France (le dernier exploitant) a fait réaliser un forage de décharge en septembre 2003. Ce forage, d'une profondeur de 58,50 m, présente un écoulement artésien. Il est équipé d'une chambre de déversement aménagée de manière à ce que les eaux du forage se déversent directement dans la canalisation.

La canalisation de la Vernade (longue de 550 m) permet de canaliser l'eau de l'émergence minière vers la rivière Danne. À son point de départ, la canalisation est caractérisée par un ouvrage maçonné muni d'un dégrilleur (cf. Illustration 81). Sur son trajet, la canalisation dispose de plusieurs regards de contrôle. À la sortie de la canalisation, le rejet des eaux de l'émergence et du forage de décharge se fait en rive gauche de la Danne, à proximité du lieu-dit « la route de Lachaux ».



Illustration 81 : Saint-Éloy - Émergence et départ de la canalisation Vernade (2014).

Il est à noter que la majorité de la canalisation de la Vernade est située au droit des terrains de l'usine Rockwool. Depuis 2014, l'usine réalise des travaux pour l'extension de sa zone de stockage. Les travaux consistent principalement au remblaiement des terrains au droit de la canalisation. La pose d'une nouvelle canalisation (longueur : 300 m) offrant une meilleure résistance à la pression des terrains a été réalisée. Un accès au forage de décharge a été aménagé sur une plateforme, 8 m au-dessus du niveau d'origine (cf. Illustration 82).



Illustration 82 : Saint-Éloy - Travaux de la canalisation de la Vernade en 2014.

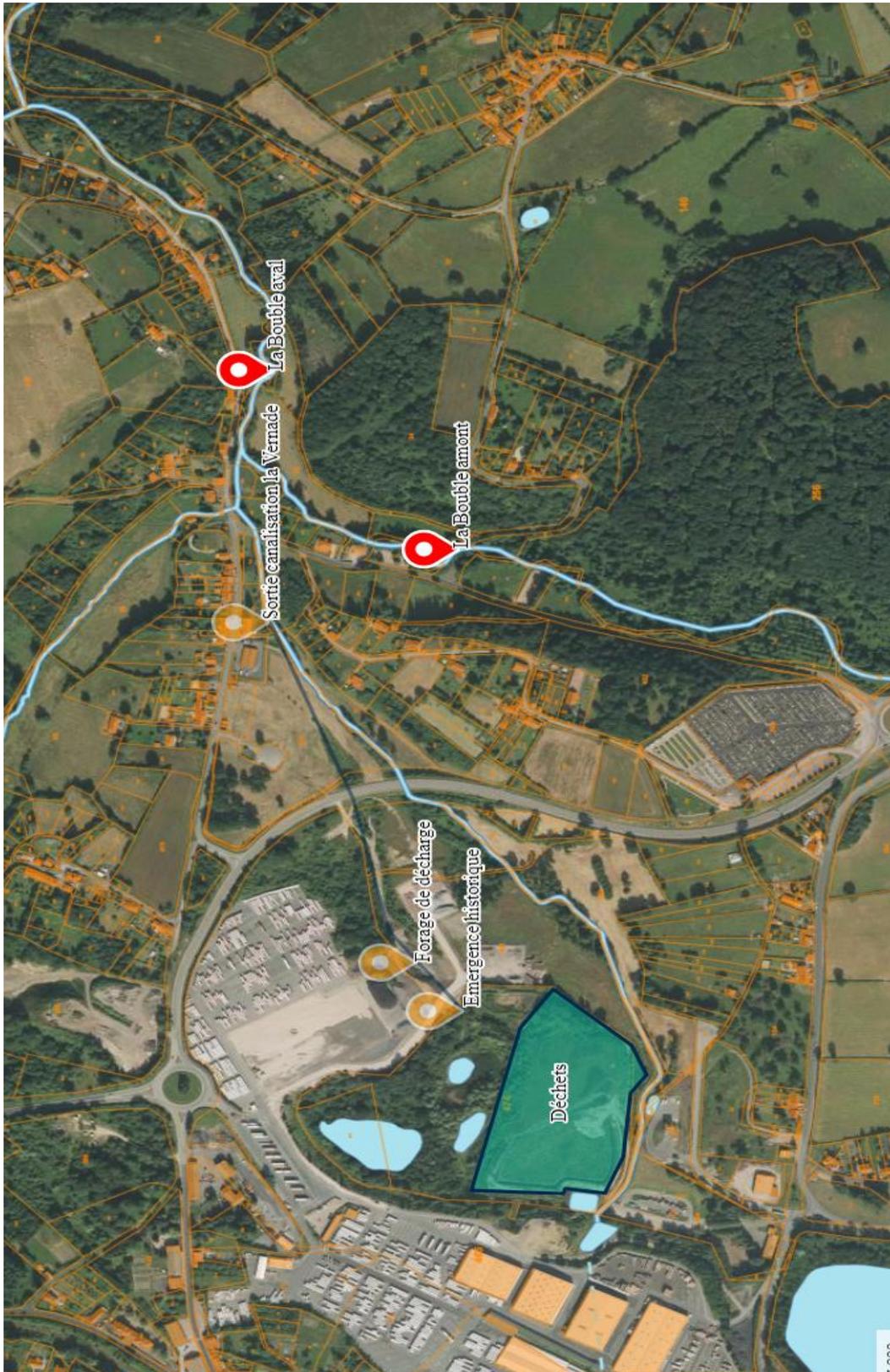


Illustration 83 : Saint-Éloy - Plan de situation de La Vernade et des ouvrages surveillés.

Le suivi semestriel (hautes eaux et basses eaux) de la qualité des eaux de l'émergence minière et de son impact dans la Bouble est réalisé selon les préconisations de l'arrêté préfectoral n° 01/03516 du 13 novembre 2001.

Les prélèvements sont réalisés dans la Danne, au point de sortie de la canalisation de la Vernade et dans la Bouble, à 100 m de part et d'autre de la confluence avec la Danne.

Chaque année, l'entretien des abords de la canalisation de la Vernade est également réalisé par une société spécialisée afin de garantir les conditions d'accès au site.

À cette surveillance s'est rajoutée, à partir de 2003, l'inspection visuelle du forage de décharge afin de s'assurer du bon écoulement des eaux.

- **Résultats de la surveillance 2017**

Les campagnes de surveillance de l'année 2017 ont été réalisées les 10 mai et 21 septembre.

En 2015, la société Rockwool a interrompu les travaux pour l'extension de la zone de stockage, sans préciser une date de reprise. En 2017, le regard du forage de décharge n'est toujours pas dans sa configuration finale.

Le bon écoulement des eaux a été vérifié lors des deux visites semestrielles dans les deux regards (forage de décharge et ancienne canalisation) (cf. Illustration 84). Le dernier regard de contrôle avant la fin de la parcelle de Rockwool a également été contrôlé.



Illustration 84 : Saint-Éloy - Vue de l'écoulement des eaux dans les regards du forage de décharge ainsi qu'au regard proche de la route (2017).

Des mesures in situ des principaux paramètres physico-chimiques des eaux (pH, Eh, T, conductivité, oxygène dissous) ont été réalisées sur chaque point de prélèvement. Les paramètres analysés au laboratoire ont été les suivants : métaux dissous et totaux (As, Fe, Mn), matières en suspensions et sulfates. Les graphiques suivants montrent l'évolution des concentrations à l'émergence et dans la Bouble depuis le début du suivi (2002 à 2017).

Concernant l'évolution des concentrations en sulfates (cf. Illustration 85), les concentrations à l'émergence sont relativement stables, voire présentent une tendance à la baisse. Les concentrations dans la Bouble à l'amont du rejet sont également stables. L'impact du rejet dans la Bouble en aval montrent des fluctuations inversement proportionnelles au débit du cours d'eau récepteur. Les concentrations mesurées en 2017 sont conformes aux observations des années précédentes.

Les concentrations moyennes en sulfates observées depuis 2002 donnent une concentration moyenne au niveau de l'émergence de 1 169 mg/L, dans la Bouble en amont de 35 mg/L et dans la Bouble en aval du rejet de 169 mg/L. Ces concentrations en sulfates sont très probablement à l'origine de la minéralisation des eaux observées par les mesures de conductivité in situ.

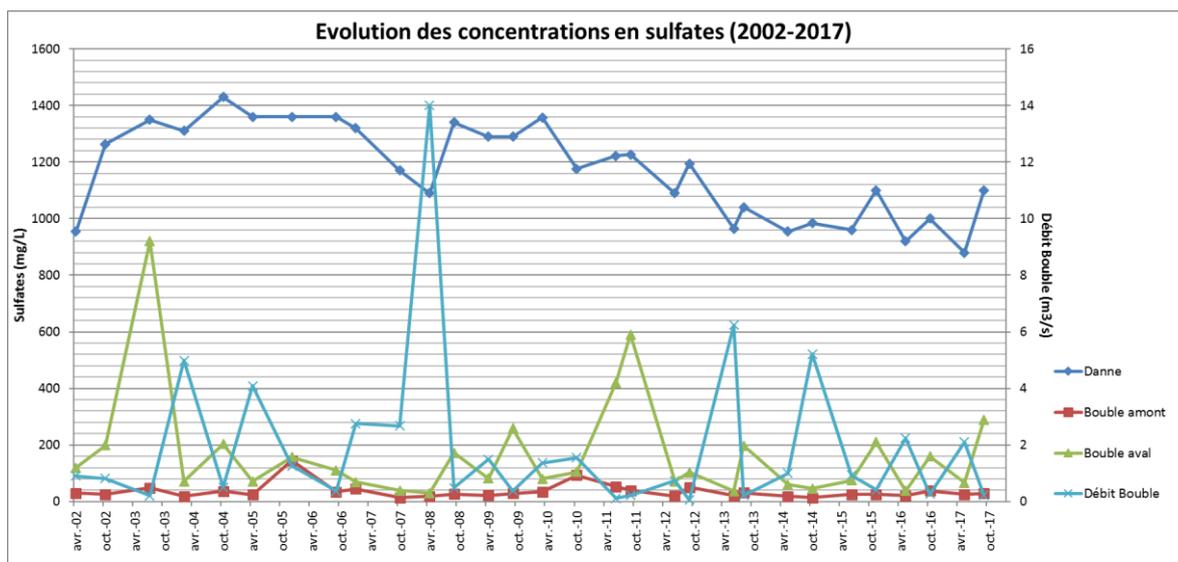


Illustration 85 : Saint-Éloy - Évolution des concentrations en sulfates (2002-2017).

Concernant l'évolution des concentrations en manganèse total (cf. Illustration 86), à l'exception de la concentration exceptionnellement élevée mesurée en mai 2014 (5,05 mg/L), les concentrations en manganèse total au niveau de l'émergence sont relativement stables voire, présentent une légère tendance à la baisse. Comme pour les sulfates, les concentrations dans la Boule en amont du rejet sont relativement stables et inversement proportionnelles au débit du cours d'eau en aval du rejet.

Les concentrations moyennes en manganèse observées depuis 2002 donnent une concentration moyenne au niveau de l'émergence de 2,5 mg/L, dans la Boule en amont de 0,06 mg/L et dans la Boule en aval du rejet de 0,40 mg/L. Les concentrations mesurées en 2017 sont donc conformes aux observations des années précédentes.

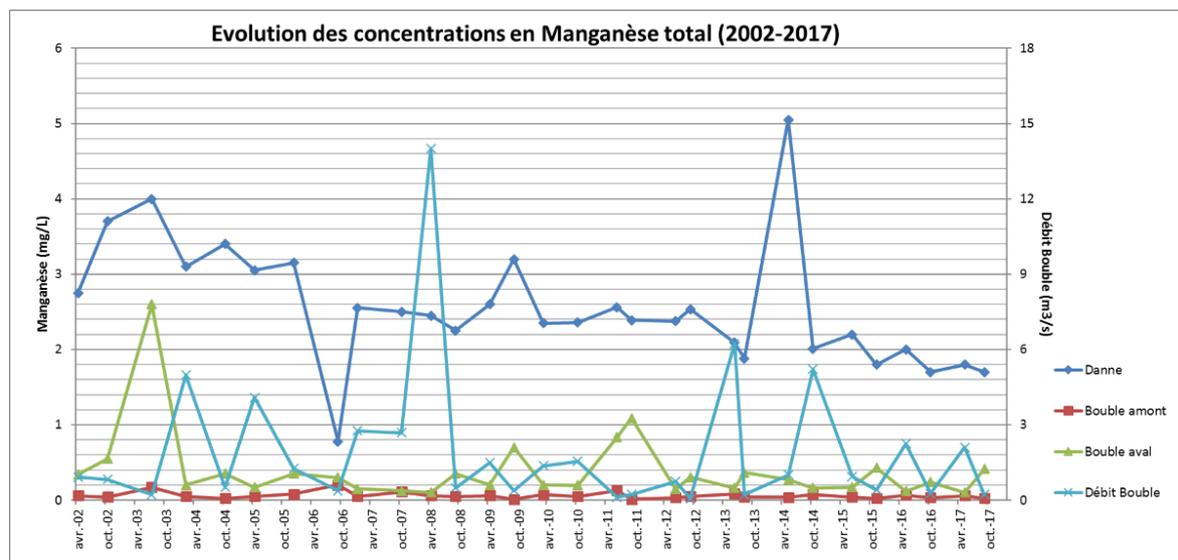


Illustration 86 : Saint-Éloy - Évolution des concentrations en manganèse total (2002-2017).

Concernant les évolutions en fer total (cf. Illustration 87) et en arsenic total (cf. Illustration 88), les concentrations au niveau de l'émergence ne présentent pas de stabilité, ni de tendance particulière. Ces variabilités de concentrations sont très probablement liées à la configuration du point de prélèvement où d'importants dépôts d'hydroxydes de fer sont présents. Le résultat

d'analyse peut donc être surestimé si des hydroxydes déjà déposés ou en suspension dans l'eau sont prélevés.

En revanche, les concentrations dans la Bouble en amont du rejet sont relativement stables et les concentrations en aval du rejet sont, pour ces paramètres également, inversement proportionnelles au débit du cours d'eau récepteur.

Les concentrations moyennes en arsenic (total) pour la période 2002-2017 montrent que l'impact de l'émergence (64 µg/L) est relativement limité sur la qualité des eaux de la Bouble (11 µg/L à l'amont et 15 µg/L à l'aval). Pour rappel, seules des analyses d'arsenic dissous ont été réalisées entre 2011 et 2013.

Les concentrations moyennes en fer total observées depuis 2002 donnent une concentration moyenne au niveau de l'émergence de 12,4 mg/L, dans la Bouble en amont de 0,54 mg/L et dans la Bouble en aval du rejet de 1,55 mg/L. Les concentrations mesurées en 2017 sont donc conformes aux observations des années précédentes.

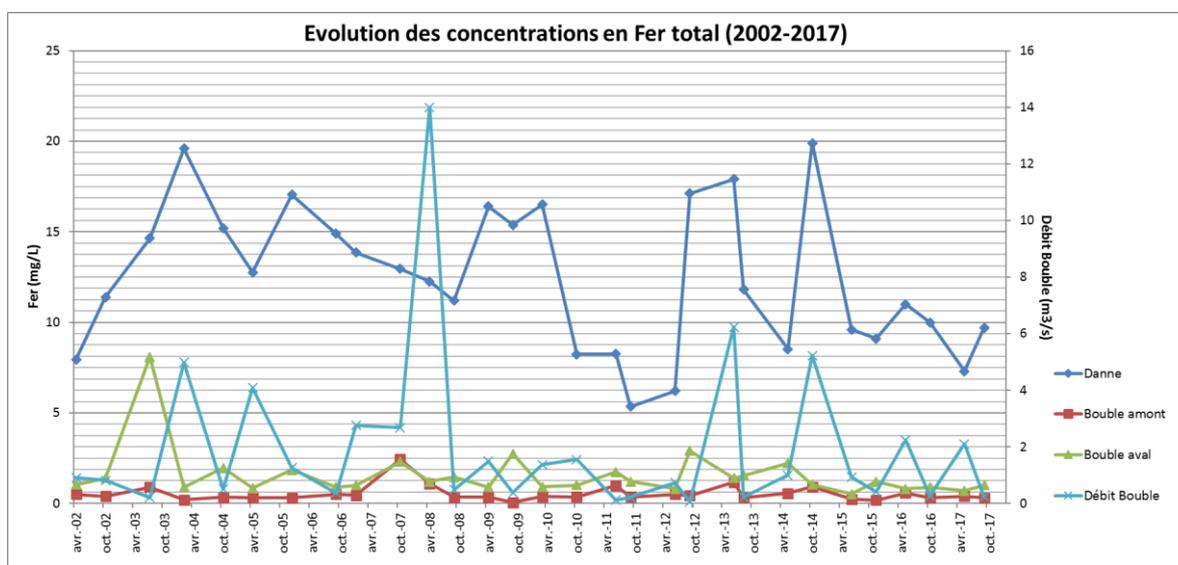


Illustration 87 : Saint-Éloy - Évolution des concentrations en fer total (2002-2017).

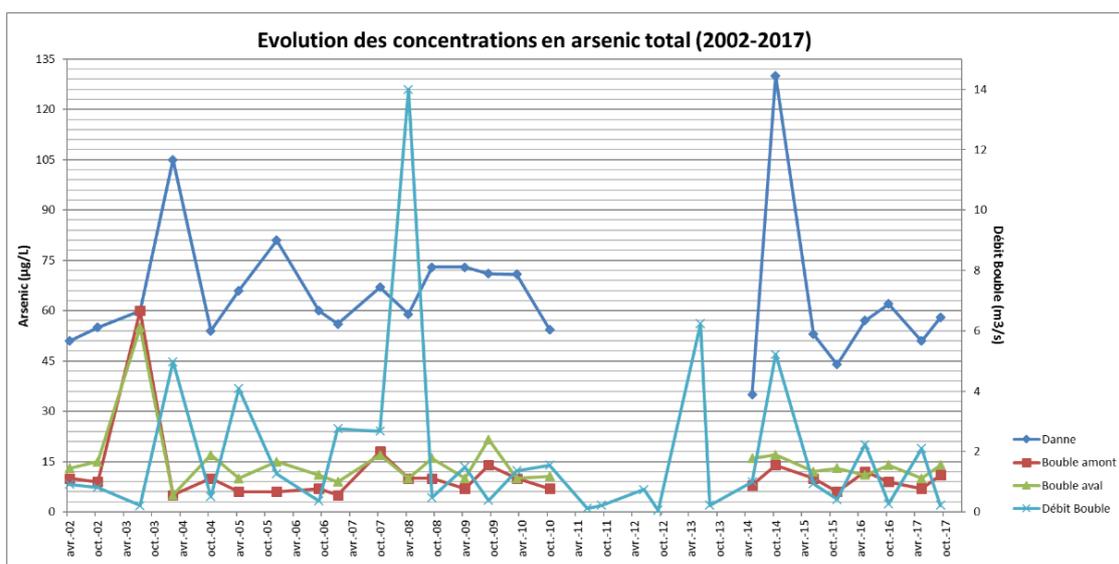


Illustration 88 : Saint-Éloy - Évolution des concentrations en arsenic total (2002-2017).

Parallèlement à la surveillance de 2017, un bilan détaillé de la surveillance réalisée depuis 2002 a été réalisé. En effet, le retour d'expérience acquis depuis 15 ans de collecte de données méritait d'être examiné afin d'évaluer la pertinence de la surveillance actuelle et proposer, le cas échéant, des évolutions de ce suivi.

Ce bilan a mis en évidence les points suivants :

- l'impact de l'émergence sur la qualité de l'eau de la Bouble, sans être absent, reste mineur, même en période d'étiage ;
- il n'y a pas d'enjeu AEP locaux ou immédiatement à l'aval du site ;
- il subsiste un risque de désordre si un colmatage de l'émergence se produisait à l'avenir.

Compte tenu de ces éléments, la surveillance 2018 pour le bassin minier de Saint-Éloy-les-Mines consistera en une inspection visuelle semestrielle du bon écoulement des eaux de la canalisation de la Vernade et du forage de décharge et de leur entretien en tant que de besoin. Les prochains prélèvements de suivi qualitatif des eaux auront lieu en 2020.

4.5.2 Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité à Youx (63)

Le site à traiter se trouve à Youx dans le bassin houiller de Saint-Éloy-Les-Mines (département Puy-de-Dôme), 20 km au sud-est de Montluçon.

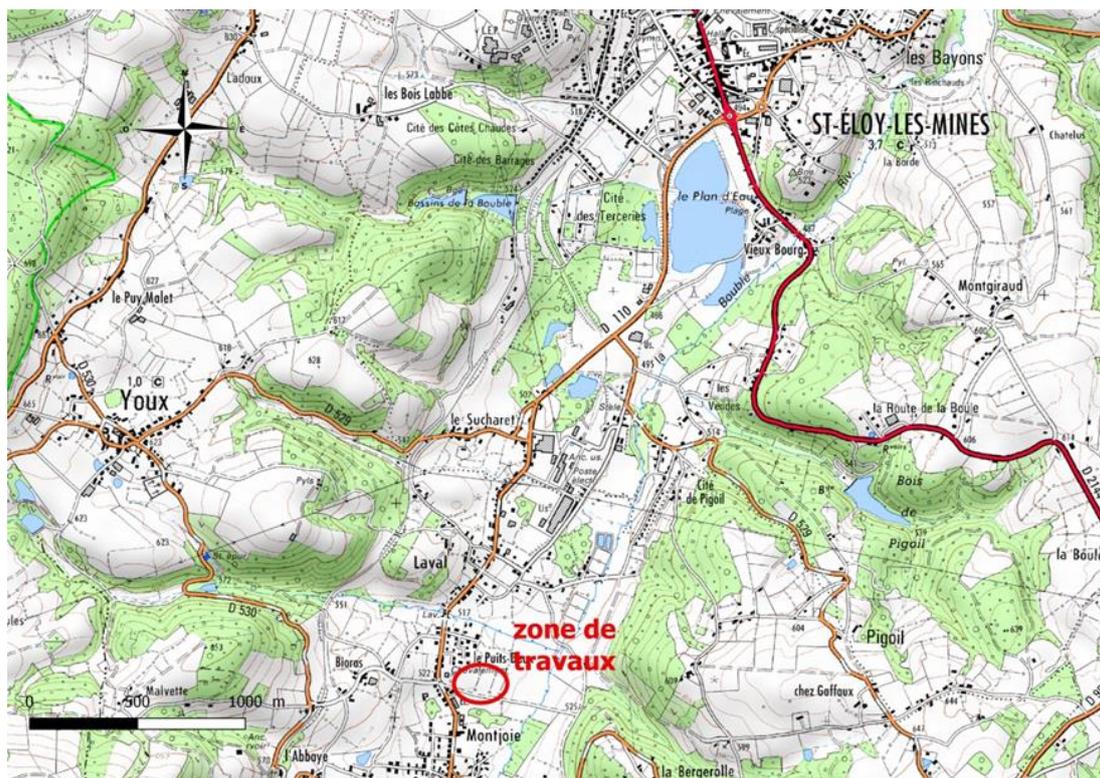


Illustration 89 : Plan de situation.

Le désordre se situe au sein de la concession de La Bouble, à environ deux kilomètres au sud-est du centre du bourg., à l'aplomb de travaux miniers avérés situés à plus de 50 m de profondeur. Il se trouve à 57 m au sud-est du puits La Bouble 2 et en bordure d'un chemin communal et de son fossé d'écoulement des eaux.



Illustration 90 : Extrait de la carte informative issue de l'étude d'aléa (GEODERIS), fontis de 2017 représenté par étoile rouge la plus au sud.

GEODERIS privilégie l'hypothèse que ce fontis s'est produit au droit d'une galerie d'écoulement des eaux évacuant les eaux d'exhaure du puits en direction du ruisseau de Montjoie, situé 200 m au sud du puits.



Illustration 91 : Fontis avant travaux.

Les travaux ont été réalisés le 10 octobre 2017 de la manière suivante :

- décaissement autour du fontis ;
- pompage de l'eau dans l'ouvrage ;
- comblement du fontis à l'aide de blocs d'enrochement, béton et tout venant ;
- remise en place de la terre excavée ;
- nivellement, compactage.

L'ouvrage a été comblé à l'aide de 12 m³ de blocs d'enrochement de calibre 500 à 700 mm, 2 m³ de béton fibré ainsi que 20 m³ de tout venant (0-31,5). La terre excavée a été ensuite remise en place et nivelée.



Illustration 92 : Comblement du puits.



Illustration 93 : Remise en état du site.

Le nettoyage et le repli du chantier se sont déroulés le 10 octobre 2017.

Les travaux de mise en sécurité du fontis ont été réceptionnés sans réserve le 10 octobre 2017. L'état des lieux après travaux a été approuvé par la commune.

4.6 DISTRICT MINIER DE PONTGIBAUD (63)

4.6.1 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité, installations hydrauliques de sécurité

- **Historique du site**

Suite à l'activité minière (arrêtée en 1897) et métallurgique (arrêtée en 1905) du plomb dans le district de Pontgibaud (63), quatre zones de dépôts de résidus de traitement ont fait l'objet d'études préliminaires à leur mise en sécurité :

- la verse à résidus de Barbecot (volume estimé : 32 270 m³) ;
- les dépôts de résidus de laverie et de scories au lieu-dit « Les Fonderies » (volume estimé : 101 400 m³) ;
- les résidus de Roure-Les Rosiers - « Le Lac Bleu » (volume estimé : 87 200 m³) ;
- le bassin de décantation de Pranal et la digue associée (volume estimé : 4 050 m³).

Par ailleurs, en 2004, près de 140 vestiges miniers ont été recensés sur le district de Pontgibaud dont une soixantaine a fait l'objet, en 2009, de travaux de mise en sécurité (fermeture et/ou comblement d'ouvrages débouchant au jour pour la plupart).

En 2013, le dépôt de résidus du lieu-dit « Les Fonderies » (ou « Pontgibaud-stade ») a fait l'objet de travaux de réhabilitation.

Le dépôt de résidus de Roure fait l'objet de travaux de réhabilitation qui ont débuté en 2017 et devraient s'achever en 2018.

Des travaux de réhabilitation sont également prévus sur la verse à résidus de Barbecot à partir de 2018.

- **Présentation des surveillances à réaliser**

Parmi les quatre zones de dépôts citées ci-avant, seule la verse à résidus de Barbecot fait l'objet d'une surveillance (Cf. arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017). Parmi les ouvrages débouchant au jour recensés dans le district de Pontgibaud, seul le puits Ste Barbe fait l'objet d'une surveillance depuis 2016.

Le puits Sainte-Barbe et la verse à résidus de Barbecot sont localisés à une trentaine de kilomètres à l'ouest de Clermont-Ferrand, à environ 5 km au nord de la ville de Pontgibaud et à 550 m au sud-ouest de Barbecot. La verse de Barbecot repose sur un fond de vallon débouchant en rive droite de la Sioule. Le site est constitué par un imposant dépôt adossé à flanc de coteau (verse) et visible de la D418.

Le vallon au droit duquel se trouvent les résidus, est fermé par un mur de pierre cimenté de 5 m de haut, 65 cm de largeur en tête et 135 m de long, datant du milieu du XIX^{ème} siècle, et situé en bordure directe de la Sioule. Le dépôt présente une largeur (parallèlement à la Sioule) de 150 m pour une longueur de 100 m environ. Le relevé topographique a permis d'estimer un volume de 32 270 m³ de résidus stockés derrière le mur.



Illustration 94 : Barbecot - Photographies du dépôt 2017.

Le dépôt de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère de Barbecot, fait l'objet d'une surveillance au titre des articles L.174-1, L.174-2, L.174-3, L.174-4 du Code minier. Cette surveillance est réalisée à partir d'un relevé piézométrique semestriel (deux piézomètres BBT 1 et BBT 2) et d'un levé annuel des points cibles du réseau de nivellement du mur de soutènement. Le dépôt se trouvant en bordure de la Sioule, la surveillance du site consiste à mettre en place les moyens permettant d'éviter que les résidus ne s'écoulent dans le cours d'eau, à savoir :

- une inspection visuelle des fossés, des merlons et du mur de soutènement afin de s'assurer de leur bon état ou de la nécessité de leur entretien (élagage, nettoyage des barbacanes ou des fossés, etc.) ;
- la mesure, dans deux piézomètres situés au pied du mur de soutènement, d'une éventuelle mise en charge du tas de résidus ;
- la surveillance de la déformation du mur de soutènement à partir de relevés topographiques.

Le dépôt se trouvant en bordure de la Sioule, un entretien est nécessaire au niveau :

- des fossés et des merlons pour qu'ils restent en état d'évacuer les eaux de ruissellement ;
- du mur de soutènement (coupe des branches et autre végétation) et nettoyage des orifices d'évacuation (barbacanes).

Le puits Sainte-Barbe est localisé en rive gauche de la Sioule. Il s'agit d'un ancien puits de mine de 40 m de profondeur environ. À la fermeture de la mine, le puits a été comblé. Une source ferrugineuse contenant du gaz carbonique arrive à la surface de ce puits.

Un exutoire de la source ferrugineuse existe pour mener les eaux à la Sioule sans qu'elles ne débordent sur le chemin.



Illustration 95 : Barbecot - Aménagement de l'exutoire de la source du puits Sainte-Barbe (2014).

La surveillance du puits Sainte-Barbe consiste en une inspection visuelle semestrielle du bon écoulement de la source ferrugineuse et une intervention, en tant que de besoin, sur l'exutoire en cas de colmatage ou de dégradation.

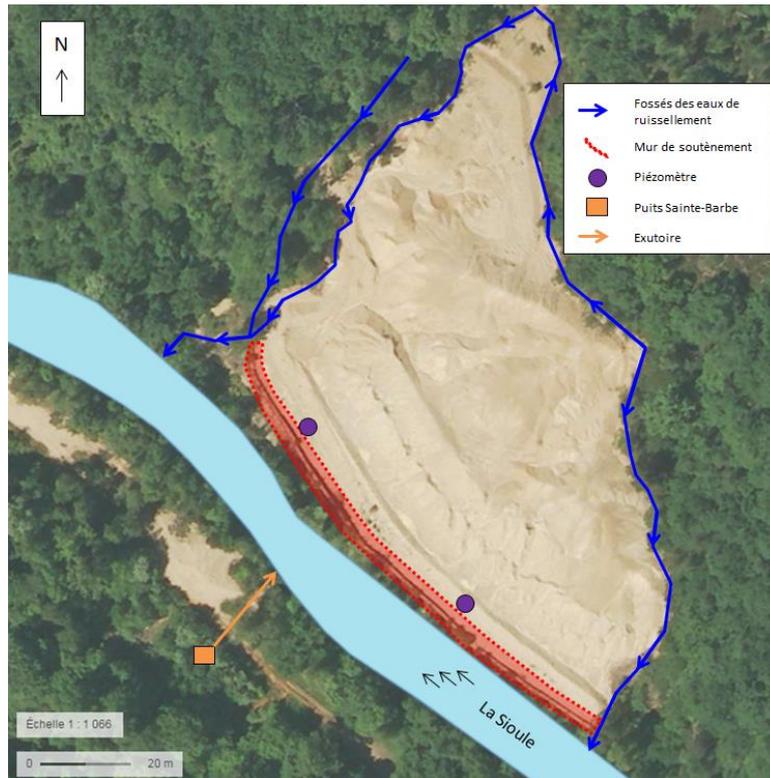


Illustration 96 : Barbecot - Schéma d'implantation des ouvrages.

- **Résultats de la surveillance réalisée en 2017**

Lors des visites d'inspection semestrielles de 2017 (réalisées les 30 mai et 21 septembre), il n'a pas été constaté d'anomalie particulière sur le puits Sainte Barbe. L'exutoire de l'eau vers la Sioule s'effectue via le regard aval de la canalisation sans générer de coloration de la rivière.

Concernant la verse à résidus, les mesures de niveau d'eau dans les forages ont été effectuées semestriellement (30 mai et 21 septembre 2017). Les mesures réalisées dans les piézomètres localisés au pied du dépôt ont montré l'absence d'eau, ce qui laisse à penser qu'il n'y a pas de charge hydraulique à ce niveau.



Illustration 97 : Barbecot - Surveillance piézométrique (2017).

Les derniers travaux d'entretien du dépôt ont été effectués le 9 décembre 2013, il n'a pas été nécessaire d'en effectuer en 2014, en 2015 et en 2016. Les fossés existants avaient été nettoyés, les barbacanes du mur de soutènement avaient été dégagées, le merlon permettant l'évacuation des eaux de ruissellement avait été remodelé.

Compte tenu du fait que les travaux de réhabilitation du site étaient prévus pour 2018, il n'a pas été estimé pertinent de programmer un remodelage du site pour 2017.

Lors des visites d'inspection, des traces de passages anthropiques (motocross) ont été observées.

En ce qui concerne la surveillance du mur de soutènement, six relevés topographiques ont été réalisés depuis le 23 février 2011 (état 0 de référence). La surveillance topographique 2017 effectuée le 16 mars, n'a pas détecté des mouvements du mur de soutènement.

Compte tenu des travaux de réhabilitation du dépôt prévus pour 2018, la réalisation d'un remodelage des résidus et la surveillance topographique du mur ne semblent pas pertinentes. Il est proposé que la surveillance 2018 soit maintenue pour l'inspection visuelle du tas de résidus et les mesures piézométriques.

4.6.2 Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité à Saint Pierre le Chastel (63)

Contexte

Le site de Roure-les-Rosiers, situé sur la commune de Saint-Pierre-le-Chastel (63) à 5 km au sud de Pontgibaud, est constitué par d'anciens dépôts de résidus de traitement de minerai de l'ancienne mine de plomb du même nom.

Le site, sur lequel les travaux de mise en sécurité ont lieu, est situé sur le territoire de la commune de Saint-Pierre-le-Chastel (63), au lieu-dit Mine-des-Rosiers, chemin Les Mines-des-Rosiers, à environ 300 m au nord du hameau de Roure.

La carte ci-après permet de localiser le site sur un fond topographique.

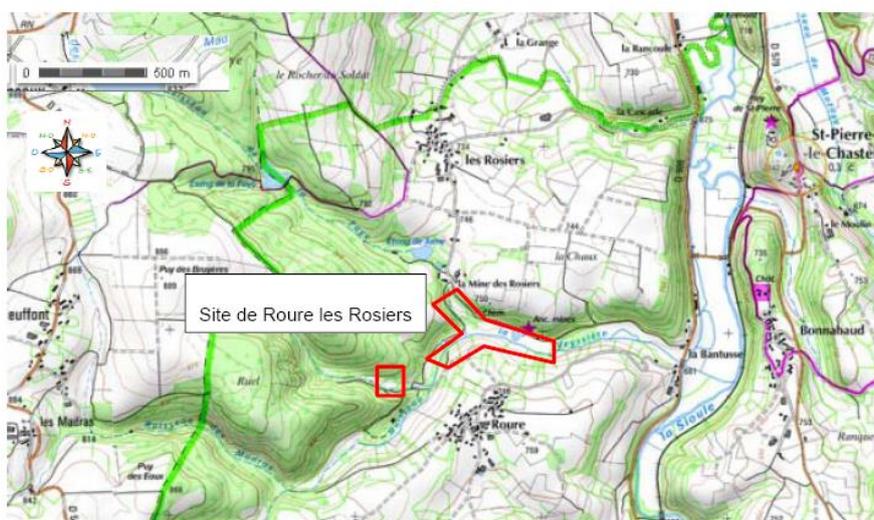


Illustration 98 : Localisation du site (source Géoportail).

La zone est essentiellement constituée de dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère qui renferment toujours aujourd'hui une certaine quantité d'éléments toxiques (principalement le plomb et l'arsenic).

Le site est traversé par deux cours d'eau, la Veyssière qui constitue la bordure sud des dépôts et la Faye qui borde le nord-ouest des dépôts puis les traverse pour rejoindre la Veyssière. Ces deux cours d'eau s'écoulent de l'ouest vers l'est en direction de la Sioule. Les eaux de la Faye proviennent majoritairement d'une ancienne galerie minière (travers-banc). Sur les derniers 300 m avant la confluence avec la Veyssière, la Faye a fait son lit majeur dans les résidus de traitement de minerai de plomb argentifère.



Illustration 99 : Vue actuelle des dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère de Roure-les-Rosiers (zones blanches sur la photo y compris stériles au sud-ouest).

Le district métallifère de Pontgibaud comporte un ensemble de sites de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère issus de l'activité minière passée qui s'est principalement déroulée dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle.

La DREAL Auvergne Rhône Alpes mandaté le BRGM pour étudier et réaliser les travaux nécessaires à la mise en conformité de ces sites avec les préconisations ministérielles sur la gestion des sites et sols pollués.

Le premier site mis en sécurité est le site de « Pontgibaud stade » où les travaux se sont déroulés du 22 octobre 2013 au 16 avril 2014.

Le second site, dont il est question ici, est celui de Roure-les-Rosiers situé sur la commune de Saint-Pierre-le-Chastel (63) à 5 km au sud de Pontgibaud.

Ce site d'une superficie de 15 ha comporte des dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb-argentifère répartis comme suit :

- des zones principales de dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère, disposés en rive gauche du cours d'eau la Veyssière sur 700 m de longueur et au nord sur 600 m dont 300 m constituent le lit de la Faye, représentant un volume estimé de 84 700 m³ de matériaux ;
- une retenue d'eau appelée « lac bleu » représentant un volume d'environ 8 270 m³, qui se trouve au centre du dépôt principal ;

- un amas de stériles rocheux dont le volume est estimé à 3 600 m³ au sud-ouest et en amont du dépôt principal par rapport à la Veyssière ;
- trois anciennes lagunes ou bassins de décantation en cascade, aujourd'hui partiellement comblés par des résidus fins et végétalisés, situés en aval hydraulique du site.

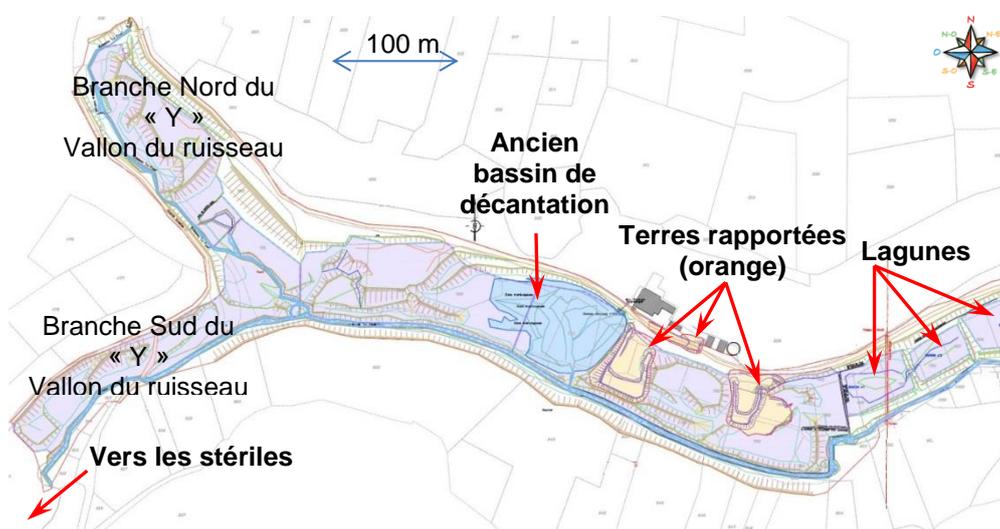


Illustration 100 : Principales zones de dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère.

Les résidus de traitement de minerai de plomb argentifère abandonnés renferment encore aujourd'hui une certaine quantité d'éléments toxiques pour l'environnement et la santé humaine (principalement le plomb et l'arsenic). Ceux-ci migrent sous forme de particules dans la Veyssière et impactent à l'aval la qualité des sédiments de la Sioule jusqu'à Pontgibaud. Ainsi, les analyses chimiques montrent que les sédiments de la Veyssière sont des matériaux essentiellement siliceux contenant du fer et de l'aluminium similaires à ceux de la Sioule, mais qu'ils renferment des teneurs très élevées en plomb (supérieures à 1 %), en arsenic (supérieure à 0,7 g/kg) et dans une moindre mesure en zinc (0,5 g/kg).



Illustration 101 : Vue vers l'ouest depuis l'est du site des résidus de traitement de minerai de plomb argentifère (zones blanches sur la photo).

L'eau de la Veyssière est de qualité médiocre et peut être encore dégradée lors des épisodes pluvieux générant une érosion et un entrainement des particules fines dans le cours d'eau. Avec un pH légèrement basique (7 à 7,5) et une faible conductivité (de 80 à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$), l'eau présente à certains moments de l'année (en période de basses eaux par exemple) des concentrations non négligeables en éléments dissous tels que l'arsenic, le plomb ou le zinc.

Le site de Roure-les-Rosiers est implanté dans une zone rurale, non urbanisée appartenant à une zone réglementée protégée incluant Natura 2000, ZNIEFF I, ZNIEFF II et Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne. Le site est également caractérisé par un équilibre biologique construit sur le milieu anthropisé du site de l'ancienne mine. Cet équilibre, propre au site de Roure-les-Rosiers se manifeste au détriment des espèces endémiques auvergnates, comme l'attestent les relevés d'espèces.

La présence de plomb, arsenic et dans une moindre mesure de zinc, impacte le réseau hydrographique (eau et sédiments) depuis le site jusqu'à la Sioule à Pontgibaud. La faune et la flore endémique pâtissent également de l'existence de ces dépôts par le fractionnement de leur habitat. La végétation n'ayant pas réussi à se développer sur ces dépôts depuis plus de 150 ans, la situation ne pourra pas s'améliorer d'elle-même.

De plus, les résidus de traitement de minerai de plomb argentifère sont accessibles à la population (riverains, promeneurs) et des traces d'emprunt pour des usages non compatibles avec la nature de ces matériaux sont constatés.

Projet de travaux

Ce projet de mise en sécurité, destiné à supprimer les impacts négatifs avérés sur l'environnement et potentiels sur la santé, consiste à supprimer l'entrainement de particules dans les ruisseaux par ruissellement, envol et dissémination de celles-ci et à supprimer le contact direct avec les usagers du site (activités de loisirs, emprunt, ...).

L'UTAM Centre Ouest a déposé le 29 septembre 2014 la demande d'autorisation au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement et la demande de permis d'aménager relatif aux travaux de mise en sécurité. Le dossier a été instruit par l'administration durant les années 2015 et 2016 ; une enquête publique a été réalisée dans ce cadre en janvier-février 2016. Le permis d'aménager et l'autorisation au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement ont été obtenus en mai 2016.

L'appel d'offres pour le marché de réalisation des travaux a été publié en fin d'année 2016.

Les travaux ont été préparés à compter du 28 juin 2017. Le chantier de travaux a débuté le 18 septembre 2017 ; il devrait s'achever courant 2018.

Afin de supprimer l'entrainement de particules dans les cours d'eau par ruissellement, envol et dissémination, les résidus seront le site. Le dépôt sera recouvert de terre et enherbé afin de contribuer à sa stabilité et à sa bonne intégration paysagère. Les écoulements d'eaux seront maîtrisés par des fossés périphériques.

Le projet de mise en sécurité, visant à supprimer les envols et les rejets de résidus de traitement de minerai de plomb argentifère dans la Faye et la Veyssière, consiste principalement en :

- la **suppression de la retenue d'eau (ancien bassin de décantation) située au milieu du site**, par infiltration dans les anciennes lagunes de décantation situées à l'aval hydraulique, de façon à ne pas impacter la Veyssière et par voie de conséquence la rivière de la Sioule plus à l'aval ;

- le **remodelage des zones de dépôt** de résidus pour obtenir des pentes faibles uniformes sur superficie de 48 570 m² ;
- la **création d'environ 1 000 m de fossés périphériques permettant de collecter les eaux de ruissellement** du dépôt et du bassin versant ;
- la **création d'un pied de talus en enrochement** afin d'assurer une protection contre les risques d'érosion et d'affouillement du dépôt en cas de débordement de la Faye ou de la Veyssière (bassin versant d'environ 12 km²) ;
- la **couverture du dépôt nouvellement constitué** par des stériles miniers (matériaux rocheux disponibles sur le site) pour contribuer à la stabilité du dépôt et par une couche de terre. La couverture de 30 cm en matériaux terreux sera aménagée avec des dispositifs de collecte des eaux de ruissellement, afin de limiter les effets d'érosion qui pourraient remettre à nu les résidus de traitement de minerai de plomb argentifère, puis végétalisée avec un mélange grainier adapté à la flore de la région. Cette couverture permettra d'empêcher l'entraînement des fines par envol ou ruissellement vers les cours d'eau et contribuera à la pérennité de l'aménagement ;
- la **pose d'une clôture basse** (type clôture à moutons d'un mètre de haut environ), afin d'empêcher des personnes ou des animaux d'y accéder et de permettre à la végétation de se développer et de se maintenir.

Les abords du site ne seront pas modifiés. Une fois les travaux terminés, le site retrouvera un aspect prairial et les dépôts sableux sable jaune auront disparu au profit d'un site enherbé.

Les limites actuelles, les abords ainsi que les accès aux terrains concernés ne devraient pas être affectés par le chantier.

Travaux réalisés (septembre à décembre 2017)

Les installations de chantier (parcelle en amont de la Faye du site), la zone de stationnement et de ravitaillement des engins ont été positionnés hors de la zone de crue.



Illustration 102 : Installations de chantier en amont de la Faye.

Une aire étanche a été mise en place pour le stationnement et le ravitaillement en carburant des engins de chantier.



Illustration 103 : Aire étanche de ravitaillement en carburant pour les engins.

Afin que les engins de chantier puissent accéder aux espaces de travaux, un défrichage et un abatage sélectif d'arbres ont été réalisés en début de chantier, en dehors de la période de nidification.



Illustration 104 : Exemple de parties à défricher partiellement pour les accès aux engins de chantiers.

La canalisation en partie busée pour la déviation de la Faye a été mise en place. Un filtre à paille a été installé à chacune des deux extrémités de cette déviation.



Illustration 105 : Filtres à pailles utilisés pour la déviation temporaire de le Faye.

La déviation temporaire de la Faye a été mise en eau le 25 septembre 2017. Afin de ne pas impacter la faune piscicole, la remise eau de la Faye a été réalisée avant le 31 octobre 2017. Ceci a nécessité que l'entreprise réalise les travaux de décapage et de recherche de l'ancien lit du cours d'eau dans les premières semaines du chantier.



Illustration 106 : Terrassement des résidus se trouvant dans la branche de la Faye et transport pour comblement de l'ancien bassin de décantation.

Pour la mise en eau de la Faye, un point de concertation préalable a été réalisé, avec la DREAL et la DDT en charge de la police de l'eau, avant la décision de remise en eau de la Faye, afin de valider le nouveau lit.



Illustration 107 : Nouveau lit reconstitué de la Faye.

La vidange du bassin de décantation (communément dénommé « lac bleu ») a été mise en place par pompage avec un débit inférieur à 36 m³/h et comblement avec les résidus se trouvant dans le talweg de la Faye. Cette eau de vidange est rejetée dans la lagune 3, via un réseau temporaire de canalisations en PVC. La vidange du bassin de décantation est terminée. Le volume total pompé est estimé de l'ordre de 10 000 m³.



Illustration 108 : Bassin de décantation en cours de vidange et réseau d'évacuation vers la lagune 3.

Une zone d'environ 80 m² dans la lagune 1 a été aménagée pour accueillir des berges du bassin de décantation au sein desquelles se trouvent l'habitat de la leucorrhine douteuse (libellule rouge).



Illustration 109 : Préparation (photo de gauche) et mise en place (photos de droite) dans la lagune 1 des berges du bassin de décantation.

Afin de préserver la végétation en place de la zone de déviation de la Faye (intersection des « branches » de la Veyssière et de la Faye), il a été décidé de laisser en place une partie des résidus sur la partie centrale. Les talus de la partie centrale ont été repris pour adoucir les pentes et ont été recouvert par une couche de 15 cm de terre végétale provenant de la partie centrale préalablement découverte. La zone située au droit de la déviation de la Faye a été traitée dans un second temps, une fois la remise en eau de la Faye effectuée.

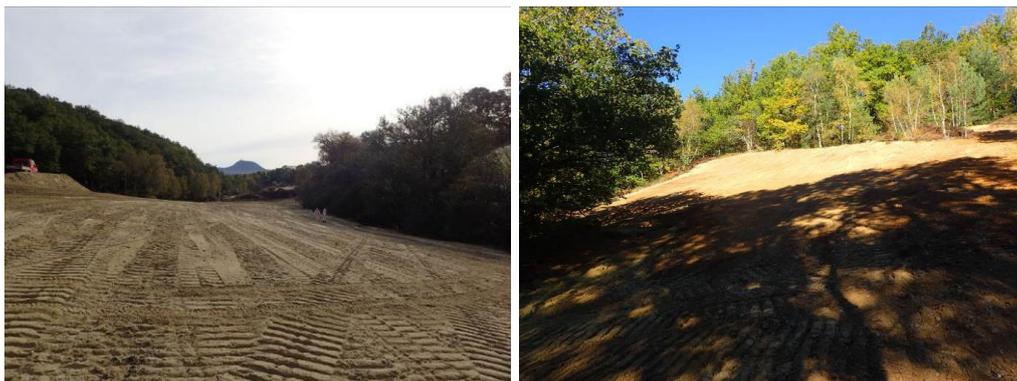


Illustration 110 : Modelage des résidus en pente douce des résidus des parties centrale (photo de gauche) et amont (photo de droite) de la Faye.

Les berges de la Veyssière ont été curés des résidus, sans toutefois modifier ou terrasser le lit du cours d'eau. Au droit des zones les plus chargée en résidus, les berges ont été reconstituées à l'issue du décapage. Des enrochements plaqués ont été mis en place sur une hauteur de 50 cm pour limiter l'érosion de la berge.



Illustration 111 : Mise en place d'enrochements et d'un merlon en bordure de Veyssière.

Des végétaux (type aulnes) ont été ensuite plantés sur la berge pour reconstituer une ripisylve. Le linéaire concerné est d'environ 70 m. Sur ce linéaire un géotextile de filtration/séparation (non tissé) de 200 g/m² entre la berge et les enrochements a été mis en place.

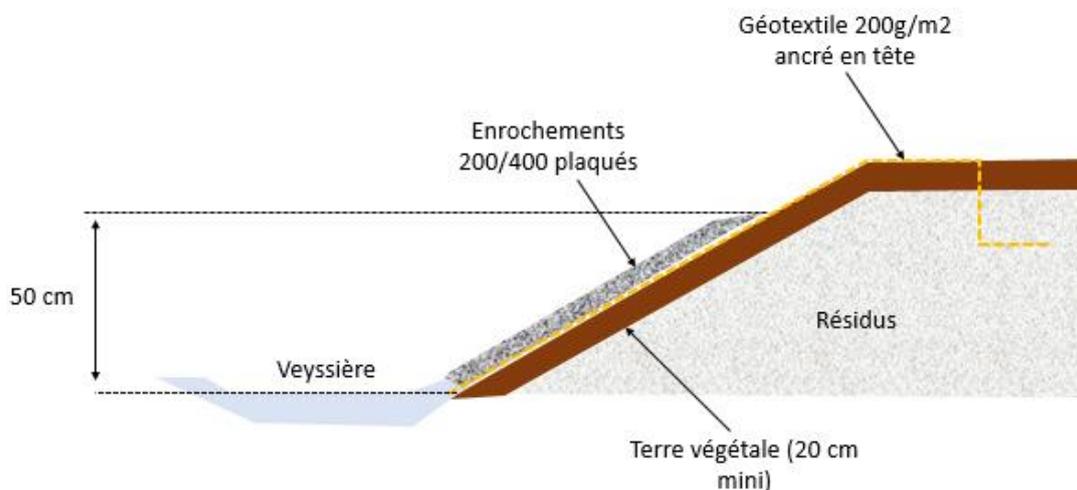


Illustration 112 : Coupe du linéaire de berge de la Veyssière spécialement aménagé.

Afin de s'adapter au mieux à la morphologie du site (piste et Veyssière notamment), il a été choisi de réaliser un dépôt avec une pente douce unique. Les résidus laissés en place ont été recouverts d'une couche de 30 cm de terre végétale.



Illustration 113 : Mise en œuvre de la terre au bulldozer.



Illustration 114 : Branche nord (Faye) recouverte de terre végétale.



Illustration 115 : Branche sud (Veyssière) recouverte de terre végétale.



Illustration 116 : Dépôt principal recouvert de terre végétale.

Des fossés de collecte des eaux de ruissellement ont été réalisés afin de récupérer les eaux météoriques tombant sur le site. La terre mise en œuvre dans le fossé est exempte d'éléments grossiers afin d'éviter tout risque de poinçonnement de la géomembrane sous-jacente. Le tuilage a été réalisé sur une largeur minimum de 1 m.



Illustration 117 : Fossé étanche - terrassement d'un fossé (à gauche) avant mise en œuvre de la géomembrane (rouleau en attente) puis couverture de terre (photo de droite).



Illustration 118 : Vues du fossé externe non étanche.

Les stériles miniers situés plusieurs centaines de mètres en amont du site en amont de la Veyssière ont été évacués et intégrés au dépôt de résidus. La zone a ensuite été terrassée en pente douce dans la continuité du relief environnant.



Illustration 119 : Nouveau profil en pente douce de l'ancien dépôt de stériles miniers situé en amont du site.

Les chemins communaux bordant le site ont été curés des résidus qui les recouvraient puis remis en état.

L'ensemble du site aménagé a été clôturé (y compris les branches nord et sud) sur un linéaire d'environ 2100 m. La clôture a été posée coté intérieur, au droit de la limite de végétation.



Illustration 120 : Exemple de clôtures ceinturant le site aménagé.

La prochaine phase de travaux se déroulera en 2018 ; elle consistera à végétaliser, avec un mélange grainier adapté à la flore de la région, l'ensemble des surfaces qui ont été recouvertes de terre.

4.7 BASSIN MINIER DE NOYANT-SOUVIGNY, NOYANT-D'ALLIER (03)

Le bassin houiller de Noyant-Souvigny se situe dans le département de l'Allier, 20 km au sud-ouest de Moulin. La région est légèrement vallonnée et l'altitude y varie entre 270 m et 330 m.

Ce bassin ne fait pas l'objet de surveillance. En 2017, le DPSM y est intervenu, en tant que Maître d'Ouvrage délégué, pour la mise en sécurité d'un fontis. Le désordre se situe au sein de la concession de Noyant, à l'aplomb de travaux miniers avérés situés à plus de 50 m de profondeur. Il se trouve à une centaine de mètres au Sud des Puits Darcy, et à une centaine de mètres à l'ouest du puits Fondard. Il se situe à environ un kilomètre à l'est du centre du bourg au lieu-dit le Christ.

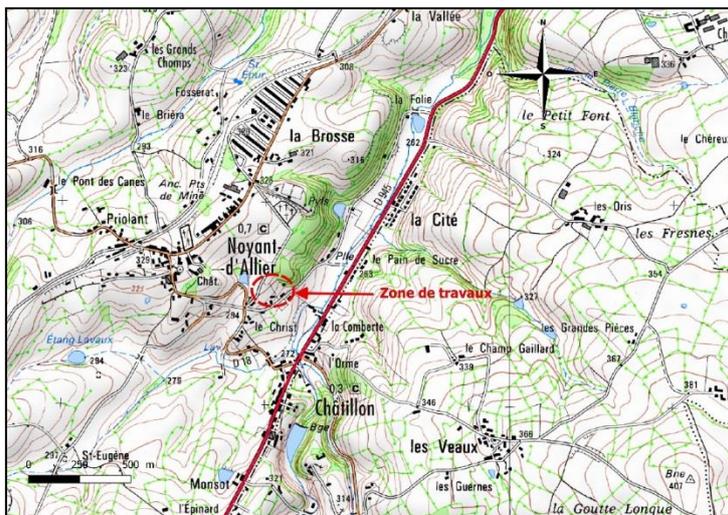


Illustration 121 : Plan de situation.



Illustration 122 : Localisation du fontis à traiter.

Le 29 novembre 2016, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a missionné l'UTAM Centre Ouest pour faire effectuer les travaux de mise en sécurité d'un fontis apparu dans un champ à proximité d'une maison de Noyant-d'Allier.



Illustration 123 : Fontis avant travaux.

Les clichés pris par GEODERIS le 10 novembre 2016 à l'intérieur de la cavité ont révélé la présence d'une couche charbonneuse sous un banc d'aspect gréseux, côté sud de la cavité. Cette couche s'enfoncé apparemment vers le sud-ouest. Des mesures réalisées avec un télémètre par le DPSM le 4 avril 2017 dans la cavité ont mis en évidence la poursuite de la cavité sur plus de 5 m.

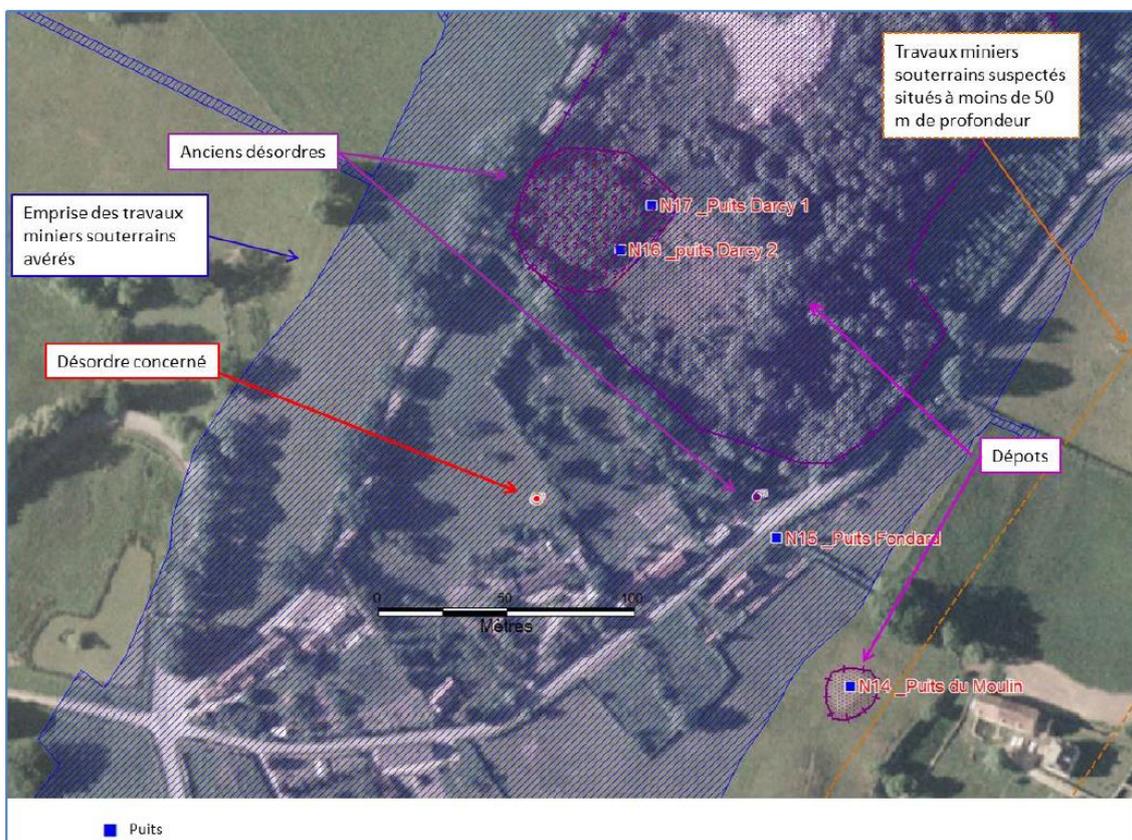


Illustration 124 : Extrait de la carte informative issue de l'étude d'aléa (GEODERIS).

Les travaux ont débuté le 10 juillet 2017, par l'aménagement de l'accès à la zone de l'ouvrage à traiter et la dépose du portail d'entrée pour l'accès au fontis. L'opération s'est poursuivie par des travaux de fouille (curage et décaissement) autour du fontis dans le prolongement de la cavité, jusqu'à une profondeur de 5 m. Lors de cette fouille aucun ouvrage n'a été trouvé, le vide se refermant sous la couche charbonneuse au bout de 1,5 m.

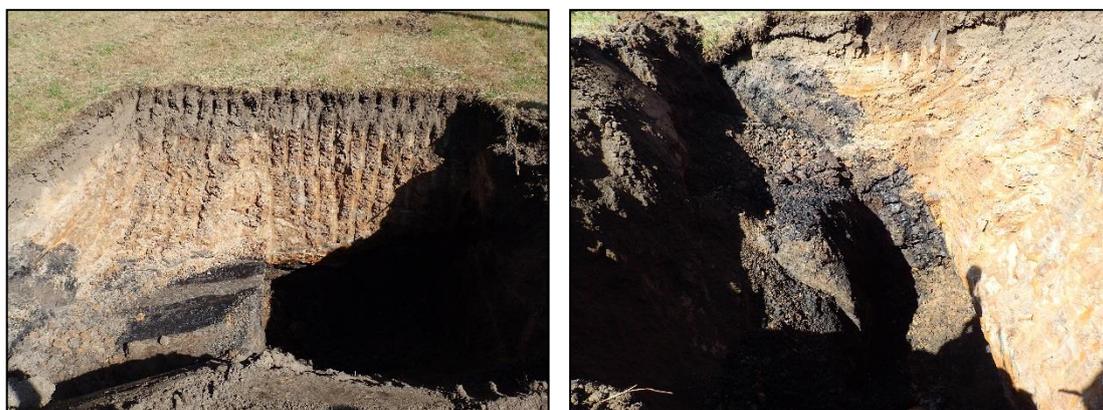


Illustration 125 : Décaissement du fontis.



Illustration 126 : Fond de fouille.

L'ouvrage a été comblé à l'aide de 20 t de blocs d'encrochement de calibre 500 à 700 mm, ainsi que 13 t de tout venant (0-31.5). La terre excavée a été ensuite remise en place et nivelée.



Illustration 127 : Comblement du fontis.

Le nettoyage et le repli du chantier se sont déroulés le 10 juillet 2017. Les travaux de mise en sécurité du fontis ont été réceptionnés sans réserve le 12 juillet 2017.



Illustration 128 : Vues de la zone après travaux.

4.8 AUTRES

4.8.1 Bassins miniers d'Ardèche

4.8.1.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L163-11 du Code minier)

Pour les bassins miniers d'Ardèche, l'annexe 2 de de l'arrêté ministériel n° DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017, mentionne quatre installations hydrauliques de sécurité (IHS) à surveiller en 2017 (cf. Illustration 129).

Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone à surveiller
Émergences minières	Charmes et Soyons	Soyons	Galerie G8
			Galerie G10
			Galerie G7
			Galerie G9

Illustration 129 : Extrait de l'arrêté ministériel du 5 octobre 2016, Annexe 2 (art. L. 163-11).

Le nombre d'émergences à contrôler est donc supérieur à celui de 2016 (une seule IHS listée). Cependant, outre que G8 et G10 ont été distinguées dans la liste de l'arrêté de 2017, il s'avère que les mentions des galeries G7 et G9 procèdent d'une erreur, ces ouvrages n'ayant pas été clairement retrouvés lors des investigations menées voici quelques années.

Suite à la coulée de boue provoquée par le débouillage à Soyons (07), le 28 novembre 2014, de la galerie minière de « La Maladière » ou « G10 » des anciennes mines de pyrite de Charmes-et-Soyons, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a demandé au DPSM de mettre en sécurité la galerie minière « G8 » afin d'éviter qu'une nouvelle coulée de boue similaire ne se produise par mise en pression du bouchon la fermant actuellement. Dans ce contexte, il a été entrepris de confectionner un sondage horizontal, recoupant la galerie en amont du bouchon la fermant, muni d'une part, d'une vanne de fermeture permettant de contrôler les éventuels débits de décharge en cas de surpression dans la galerie minière « G8 » et d'autre part, d'un dispositif automatisé de suivi de la pression d'eau au sein de cette galerie, relié à un système de télésurveillance.

Suite à ces travaux réalisés en 2016, la surveillance de la pression dans la galerie minière « G8 » à partir des données télétransmises, est effective (cf. Illustration 130). Des visites trimestrielles d'inspection du site complètent le programme de contrôle. De plus, si les valeurs transmises par le dispositif de télésurveillance mettent en évidence des pressions anormales dans la galerie, une visite exceptionnelle du site sera programmée.

Il s'avère que les pressions mesurée dans le forage recoupant la galerie sont restées modestes tout au long de l'année 2017, avec des variations n'excédant pas 0,02 bar (correspondant à une variation de charge hydraulique de 20 cm). Ces résultats semblent indiquer que le bouchon de terre à l'entrée de galerie présente une perméabilité suffisante pour assurer un drainage efficace de la nappe minière s'écoulant par la galerie. Néanmoins, il convient de rester prudent dans la mesure où les précipitations de 2017 se sont révélées plutôt déficitaires et qu'aucun évènement pluvieux exceptionnel n'a marqué l'année.

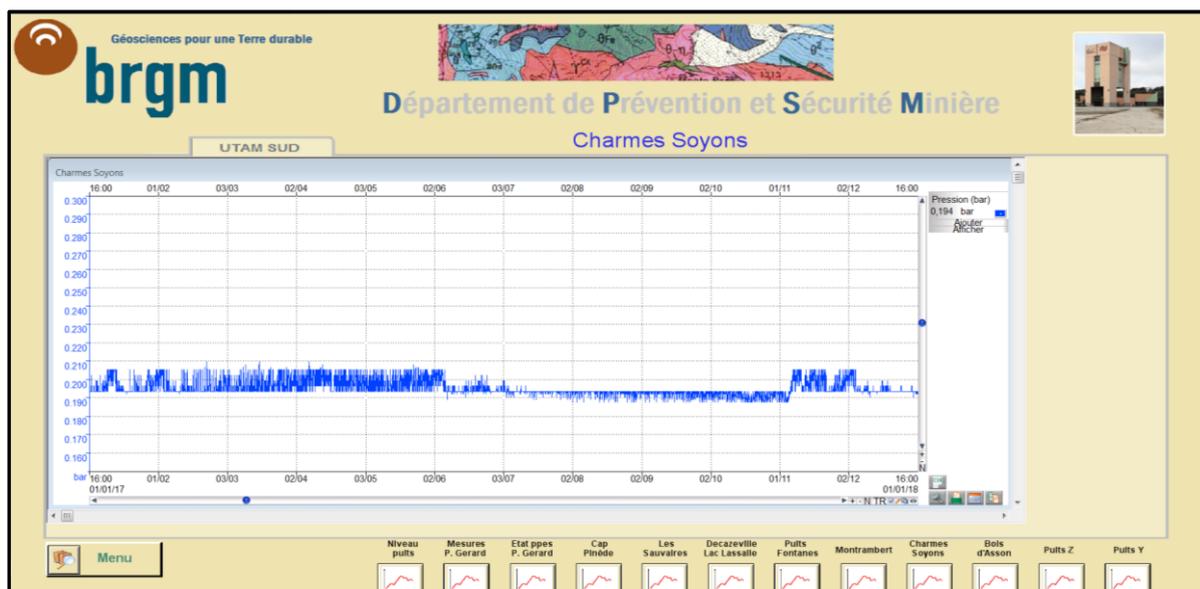


Illustration 130 : Écran de visualisation des valeurs de pression mesurées dans le forage de contrôle recoupant la galerie G8 à Soyons (07).

Les opérations de surveillance de G8 sur site consistent en :

- une vérification de l'état des équipements, et un nettoyage des dépôts et encroûtements ferrugineux ;
- une inspection visuelle de l'émergence et des pistes d'accès ;
- un suivi du débit au niveau du forage de décharge (mesures au seau de son débit) ;
- une évaluation du temps de réaction de l'émergence minière (écoulements au niveau de l'entrée supposée de la galerie) à l'ouverture de la vanne de décharge.

Les visites avant (mi-novembre voire début décembre) et après (mi-mars ou début avril) l'hiver sont destinées respectivement à mettre et à enlever les protections du forage contre le gel. Lors des visites estivales, la densité de la végétation du site et de ses accès est évaluée pour ajuster les opérations d'entretien (débroussaillage prévu a priori tous les deux ans).



Illustration 131 : Tête du forage de contrôle recoupant la galerie G8 à Soyons (07).

Les visites périodiques pratiquées en 2017 ont mis en évidence les points suivants :

- les équipements sont en bon état (cf. Illustration 131) ;
- les écoulements au travers du bouchon sont normaux et les tests d'ouverture de la vanne de décharge ne montrent pas de comportement suspect ;
- la présence d'encroûtement ferrugineux dans les flexibles de contrôle, et au niveau des caniveaux et des conduites d'évacuation, nécessite un nettoyage systématique ;
- la paroi rocheuse dominant la tête de forage semble présenter des risques de détachement de blocs pouvant endommager les équipements de télésurveillance. Ce point a nécessité une vigilance particulière et, à termes, la mise en place d'un abri de protection est envisagée.

Concernant la galerie minière « G10 » (cf. illustration 132), deux visites semestrielles ont été réalisées afin de vérifier le bon écoulement de l'émergence. Celles-ci ont montré que :

- l'état extérieur de la galerie est correct. Néanmoins, lors de l'inspection du premier semestre 2017, il avait été aperçu un amas de matériaux paraissant obstruer la section d'écoulement, situé à une cinquantaine mètres de l'entrée de la galerie. Lors d'une contre-visite durant le second semestre, les techniciens en charge de la surveillance, s'étant muni des équipements adaptés, ont démontré qu'il ne s'agissait que d'un simple tas issu d'un ancien éboulement localisé à hauteur d'une jonction entre la galerie principale et une galerie annexe (cf. Illustration 132). Aucune anomalie du système d'évacuation des eaux n'est donc à noter ;
- devant la galerie, en tête de verse sur plusieurs mètres de largeur, des mares remplies de boues orangées se forment toujours progressivement (cf. Illustration 133). Elles nécessitent systématiquement un nettoyage de la part des techniciens consistant à éliminer les bourrelets de boue pour vidanger l'eau piégée ;
- plus en aval dans la pente, au niveau des ravines, apparaissent également plusieurs petites vasques remplies d'eau ayant nécessité des petites opérations de curage. Cependant, les pentes et les ravines apparaissent plutôt propres, sans amas meubles importants susceptibles d'être facilement remobilisés par les eaux de mine.



Illustration 132 : Galerie minière « G10 » à Soyons (07) - tas de matériaux éboulés localisé à une cinquantaine de mètres de l'entrée de la galerie.

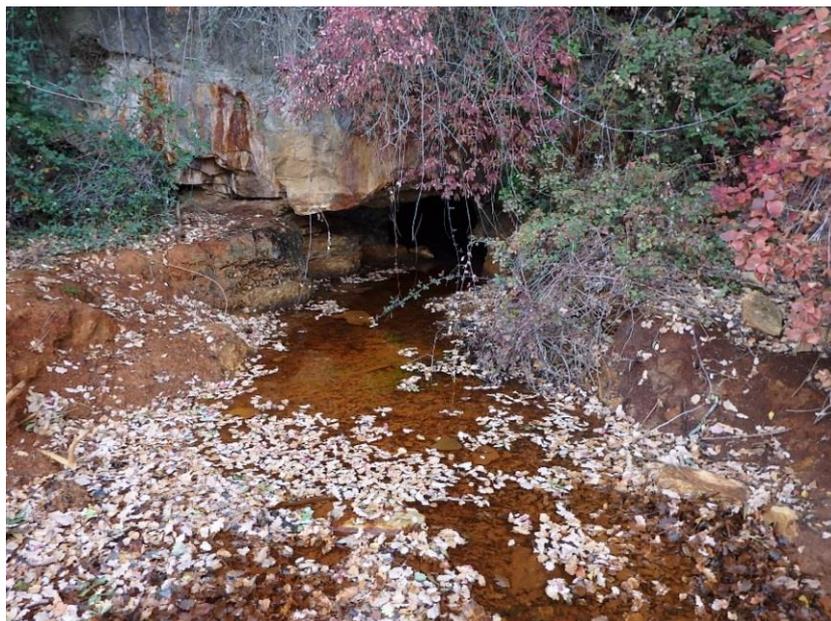


Illustration 133 : Galerie minière « G10 » à Soyons (07) - entrée de la galerie avec développement de mares en tête de versé.

Au vu de ces observations, il est prévu de poursuivre en 2018 la surveillance des émergences G8 et G10 selon la même périodicité qu'en 2017.

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

En 2017, sur les bassins miniers d'Ardèche, deux opérations de MOD ont été réalisées ou sont en cours (cf. Illustration 134).

Nom de l'installation ou de la zone	Concession	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Anciens travaux minier de Veyras	Veyras	Veyras	Travaux de mise en sécurité d'un fontis et réfection d'un portail
Anciens travaux miniers du bassin versant de l'Ouvèze	Chaliac Flaviac	Flaviac	Étude préliminaires pour établir un plan de gestion

Illustration 134 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers d'Ardèche.

4.8.1.2.1 Veyras (07) - Travaux de mise en sécurité d'un fontis et réfection d'un portail

Par sa saisine du 15 octobre 2015, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a chargé le DPSM de mettre en sécurité un fontis et de remédier au désordre qu'il a engendré, situé sur la commune de Veyras (07). Dans son rapport d'expertise du 25 septembre 2015, GEODERIS a confirmé l'origine minière du désordre et indique que le cratère observé de 2 m à 2,5 m de diamètre par 2 m de profondeur, correspond à un fontis lié à l'effondrement d'anciens travaux miniers (exploitation pour le fer de la concession de Veyras) sous-jacents, situés à une dizaine de mètres de profondeur.

Le désordre est situé à une quarantaine de mètres d'une habitation à proximité immédiate d'un portail permettant d'accéder à la propriété. Un des piliers de ce portail commence à basculer vers le talus aval où s'est développé le fontis, et le seuil en béton de l'ouvrage est lui-même dégradé. Ce déchaussement et ce basculement sont dus à un glissement de terrain provoqué

par l'apparition du fontis, ce qui a aussi endommagé la bordure en béton délimitant le chemin avec la crête du talus aval.

Après examen détaillé des désordres constatés, mais également de leur origine et du contexte de l'opération, il a été retenu de traiter le fontis survenu dans le talus grâce à un comblement par du béton après avoir soigneusement curé l'effondrement. De plus, la structure du pilier du portail et de son seuil ainsi que la murette en béton seront reprises, avant de remplacer les vantaux endommagés (cf. Illustration 135).



Illustration 135 : Portail et piliers à changer à Veyras (07).

Les travaux afférents, n'ayant pu être engagés courant 2017, ils ont été programmés pour 2018, l'entreprise de construction ayant été désignée fin 2017.

4.8.1.2 Bassin versant de l'Ouvèze (07) - Plan de gestion en vue de travaux de mise en sécurité

Suite à l'achèvement par GEODERIS d'une étude environnementale et sanitaire concernant les anciens sites miniers du bassin de l'Ouvèze, situé à proximité de l'agglomération de Privas (07), la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a demandé en 2017 au BRGM/DPSM d'établir un programme chiffré en vue de la réalisation d'un plan de gestion pour sécuriser le site de Chaliac (commune de Flaviac) et de la mise en place de mesures prioritaires sur les secteurs de Chamée (commune de Flaviac) et de Erries (commune de Saint-Julien-en-Saint-Alban).

Sur le secteur de la concession de Chaliac, principal objet de la demande, d'anciens dépôts de résidus de traitement de minerai de plomb et de zinc, dont le terril du Pansier (cf. Illustration 136), sont à l'origine d'une dégradation de la qualité environnementale du Lagau, petit cours d'eau affluent de l'Ouvèze. Ces dépôts nécessitent désormais la mise en place de solutions de remédiation dont la définition par le BRGM/DPSM devra passer par l'établissement d'un plan de gestion qui examinera plusieurs méthodes de traitement et les hiérarchisera en matière d'efficacité et de légitimité.

Sur le secteur de Chamée, au sein de la concession exploitée pour le fer de Flaviac, une maison est attenante d'une ancienne galerie et d'un dépôt de résidus minier, nécessitant la mise en place de panneaux d'information préventive.

En 2017, une note de programmation en vue de définir les besoins pour lancer l'étude de plan de gestion a été remise à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Toutefois, les crédits afférents n'ont pas été programmés par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire au sein de la convention travaux 2018 qui sera signée entre le MTES et le BRGM/DPSM.

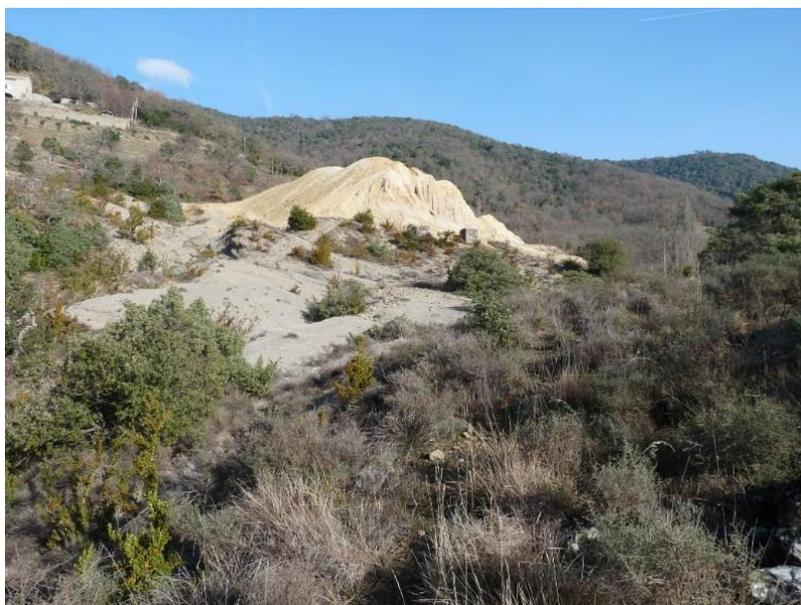


Illustration 136 : Terril du Pansier à Flaviac (07).

4.8.2 Autres bassins miniers de l'Isère

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

En 2017, sur les bassins miniers d'Isère autres que celui du Dauphiné, une seule opération de MOD est en cours (cf. Illustration 137).

Nom de l'installation ou de la zone	Concessions	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
Ancien puits de mine	Vienne et La Poype	Reventin-Vaugris	Destruction dalle béton et comblement ancien puits de mine

Illustration 137 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers d'Isère autres que celui du Dauphiné.

Fin février 2016, un désordre de type effondrement localisé est apparu sur la commune de Reventin-Vaugris (38) en bordure d'un champ cultivé et à proximité d'une dalle en béton de mise en sécurité d'un ancien puits de mine en relation avec d'anciens travaux miniers rattachés aux concessions de Vienne et de La Poype (plomb/zinc). Signalé par la mairie à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, il a fait l'objet d'une expertise de la part de GEODERIS qui a conclu à une origine minière.

Le désordre apparaît sous la forme d'un orifice de 0,5 m de diamètre situé à environ 0,2 m de la bordure de dalle béton, cette dernière mesurant 5 m sur 6 m par 0,7 m d'épaisseur (cf. Illustration 138). Selon GEODERIS, cette dernière aurait été sous-dimensionnée lors de sa construction dans les années 1960. Dans son expertise, GEODERIS avait préconisé de

vérifier la stabilité de la dalle existante, de décaper les terrains de surface jusqu'aux niveaux résistants et de réaliser une extension de l'ouvrage de protection en béton armé.



Illustration 138 : Orifice d'effondrement en périphérie de la dalle de fermeture d'un puits de mine à Reventin-Vaugris (38).

Bien qu'aucun enjeu bâti ne se trouve à proximité immédiate du puits, son état actuel est susceptible d'évoluer et de présenter à terme un risque corporel. Dans ce contexte, par sa saisine du 4 avril 2016, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a chargé le BRGM/DPSM d'engager les travaux de mise en sécurité nécessaires.

En 2016, des investigations préliminaires ont permis de préciser les dimensions de la cavité (6,0 m sur 6,4 m environ) en connexion avec l'orifice du puits (diamètre de 5 m). La configuration des terrains ne permettant pas d'exclure une éventuelle extension du cône d'effondrement au-delà de l'emprise de la dalle de surface, même si celle-ci venait à être étendue de 2 m comme préconisé par GEODERIS, le BRGM/DPSM a proposé à la DREAL de traiter l'anomalie par un comblement du puits sur toute sa hauteur (50 m selon les archives). Cette solution alternative de sécurisation a pour avantage d'être techniquement simple et surtout de traiter définitivement le problème. Même si de légers tassements sont à craindre du fait de la consolidation progressive du remblai sur une grande hauteur, cela ne pose pas de réel problème du fait de l'absence de construction en surface. En préalable à ces travaux, une inspection par caméra-vidéo du puits a été pratiquée en 2017 afin d'estimer plus précisément les volumes à remblayer et de positionner les différentes entrées de galeries sur la hauteur du puits.

Les travaux sont prévus en 2018 après avoir désigné une entreprise qualifiée sur la base d'un appel d'offres.

4.8.3 Bassins miniers de Savoie

4.8.3.1 Installations hydrauliques de sécurité (art. L163-11 du code minier)

Pour les bassins miniers de Savoie, l'annexe 2 de l'arrêté ministériel DEVP1711145A du 18 avril 2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017, mentionne une seule installation hydraulique de sécurité (IHS) à surveiller en 2017 (cf. Illustration 139).

Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone à surveiller
Émergences minières	Côte en Velin	Fourneaux	Côte en Velin

Illustration 139 : Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, Annexe 2 (art. L. 163-11).

L'émergence minière de Côte-en-Velin à Fourneaux (73), localisée sur l'ancienne concession minière d'anthracite de Côte-en-Velin, correspond au drainage d'anciens travaux miniers par l'intermédiaire d'une galerie. Exhumée le 8 décembre 2000 suite au développement d'un glissement de terrain du fait du mauvais drainage du massif, elle a fait l'objet d'aménagements et de travaux de mise en sécurité en 2008 (drainage des eaux minières et stabilisation de la partie supérieure de la loupe de glissement) et en 2015 (nettoyage et renforcement du talus en amont de l'émergence, remise en état de la cunette, hydrocurage des drains) - cf. Illustration 140.

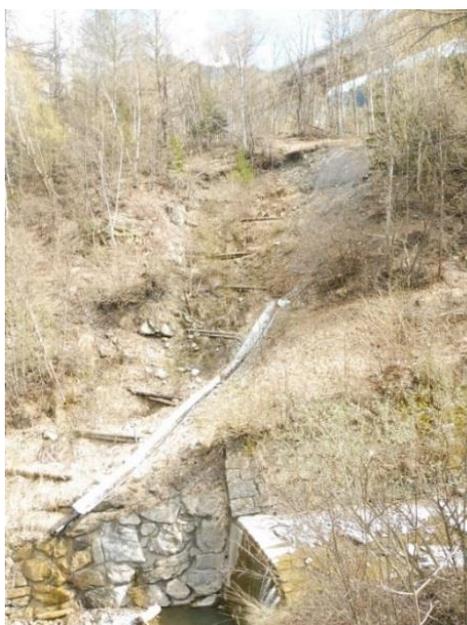


Illustration 140 : Émergence de Côte-en-Velin à Fourneaux (73).

La surveillance du site est assurée par le BRGM/DPSM depuis 2014. Son enjeu principal est la pérennisation des écoulements de l'émergence minière constituée d'une part, d'une galerie débouchant au jour et d'autre part, d'un dispositif composé par une tranchée drainante munie de deux drains et recouverte d'une cunette se déversant dans le ruisseau du Charmaix. Dans ce contexte, l'entretien et la maintenance de l'émergence minière, le contrôle du bon drainage des travaux miniers et la vérification de l'absence d'évolution préjudiciable du site sont effectués.

En 2017, la visite de contrôle annuelle a été réalisée le 4 avril dans un contexte de régime pluviométrique excédentaire par rapport aux normales.

Les écoulements observés au niveau des deux drains attestent de leur bon fonctionnement.

La cunette est propre, seuls quelques graviers et éléments terreux y étant visibles. Aucune trace d'écoulement n'y a été observée. Les eaux évacuées par l'ouvrage transitent uniquement par les drains. Les fascines sont toujours en place et jouent leur rôle de stabilisateur sur la partie aval du talus. À noter la présence de suintements dans le versant à côté de la cunette. Ce phénomène sera à surveiller de près.

La partie amont du talus, équipée d'un grillage plaqué au sol et recouvert d'une toile coco pour favoriser le développement de la végétation, ne présente aucun signe d'instabilité. La partie aval du talus présente une pente moins abrupte. Son état est correct et le risque d'instabilité y est moins important.

L'enrochement de la berge du Charmaix, en contrebas de l'émergence, est en bon état.

En conclusion, en 2017, aucune évolution défavorable de l'état de l'émergence minière n'a été relevée.

4.8.3.2 Équipements de prévention, de surveillance et de sécurité (art. L174-1 à 4 du Code minier)

Pour les bassins miniers de Savoie, l'annexe 3 de l'arrêté ministériel DEVP1711145A du 18/04/2017, paru au Journal Officiel du 2 Mai 2017, mentionne une seule installation et équipement de surveillance et de prévention des risques miniers à surveiller en 2017 (cf. Illustration 141).

Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone à surveiller
Cavités	Mongirod	Les Chapelles	TB Saint-Jacques

Illustration 141 : Extrait de l'arrêté ministériel du 18 avril 2017, Annexe 3 (art. L. 174-1 et L.174-2).

Suite à une étude réalisée par GEODERIS en 2014 relative à la concession de Montgirod sur la commune des Chapelles (73), par son courriel en date du mardi 3 février 2015, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a chargé le BRGM/DPSM d'une part, d'étudier les modalités de mise en place d'une surveillance relative à l'évolution d'une cloche d'éboulement située au toit de la galerie du TB (Travers Banc) Saint-Jacques et d'autre part, d'évaluer l'état de cette galerie sous le passage d'une voie communale, en vue d'une éventuelle mise en sécurité (cf. § 4.8.3.3).

La surveillance confiée au BRGM/DPSM a été initiée en 2015 sur la base de visites à fréquence semestrielle, et confirmée en 2016 par la DREAL suite à un premier levé topographique de la galerie ayant permis de positionner la cloche du fontis (6 m de hauteur par 6 m de diamètre) au droit d'un enjeu de surface (habitation) à seulement 20 m de profondeur.

Les visites régulières effectuées dans le cadre de la surveillance de la galerie et de la cloche d'éboulement permettent de suivre, dans le temps, leur évolution. Elles consistent en une inspection visuelle permettant de surveiller l'évolution des désordres qui affectent progressivement les ouvrages souterrains avant qu'ils ne s'aggravent et ne mettent en péril la sécurité publique. Elle donne en théorie le moyen d'entreprendre à temps les travaux préventifs nécessaires. L'inspection nécessite que les cavités souterraines soient accessibles et en suffisamment bon état géotechnique et d'aération pour ne pas mettre en péril la sécurité

des agents en charge de celle-ci. Pour la galerie minière du TB Saint-Jacques, les observations s'accompagnent d'un marquage des blocs au sol et de prises photos.

En 2017, les surveillances semestrielles n'ont pas révélé de nouveaux désordres au sein de la galerie du TB Saint-Jacques, et plus particulièrement au niveau de la cloche d'effondrement située à 90 m de l'entrée de la galerie. Aucune chute de bloc récente, pouvant témoigner d'une progression du fontis vers la surface, n'a été identifiée lors des 2 visites (cf. Illustration 142).



Illustration 142 : Inspection visuelle de la première cloche d'effondrement de la galerie minière du TB Saint-Jacques aux Chapelles (73).

Par ailleurs, la sous-face du tablier métallique du pont supportant la chaussée passant au-dessus du premier tronçon du TB Saint-Jacques, à proximité immédiate de l'entrée, bien que fortement altérée et corrodée, ne montre pas de signe récent d'évolution préjudiciable pouvant remettre en question sa tenue.

Enfin, à noter que la galerie minière a fait l'objet d'une inspection au-delà de zone d'éboulement connue ayant permis d'identifier une seconde cloche de fontis, manifestement ancienne, de près de 12 m de hauteur (cf. Illustration 143). Au-delà, la progression dans la galerie ne s'est pas révélée possible en raison de la présence d'air pauvre en oxygène. Il est prévu, début 2018, de refaire un levé topographique de la galerie en y intégrant cette seconde zone de fontis, une nouvelle fois pour vérifier la position de cette anomalie par rapport à d'éventuels enjeux de surface.



Illustration 143 : Seconde zone d'effondrement de la galerie minière du TB Saint-Jacques aux Chapelles (73).

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

En 2017, sur les bassins miniers de la Savoie, une seule opération de MOD est en cours ou récemment achevée (cf. Illustration 144).

Nom de l'installation ou de la zone	Concession	Commune	Nature des travaux de mise en sécurité
TB Saint-Jacques	Mongirod	Les Chapelles	Destruction de l'ancienne cuve et aménagement de l'entrée de la galerie

Illustration 144 : Liste des travaux de mise en sécurité dans les bassins miniers de Savoie.

Dans sa saisine en date du mardi 3 février 2015, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a missionné, le BRGM/DPSM pour évaluer l'état de la galerie du TB Saint-Jacques sous le passage d'une voie communale, en vue de son éventuelle mise en sécurité. En effet, situé à une dizaine de mètres de l'entrée, le tablier de franchissement de la route, visible au toit (plafond) de la galerie, est constitué à ce niveau par une dalle béton et des poutrelles acier dont le métal est altéré par l'oxydation.

Néanmoins, le diagnostic établi en 2016 a permis de démontrer que la dalle devrait être en mesure de supporter les charges roulantes de la route sans nécessiter de renfort particulier, la présence de poutrelles métalliques et des hourdis en béton armé augmentant cette résistance.

Depuis, les visites régulières effectuées dans le cadre de la surveillance de la galerie (cf. § 4.8.3.2) sont aussi destinées à suivre et à prévenir l'éventuelle évolution du tablier, notamment en ce qui concerne la corrosion de ses poutrelles métalliques, ainsi que des parements au niveau de la jonction avec la dalle. En 2017, aucune anomalie n'a été notée sur cette section de galerie.

Par ailleurs, au-delà du seul sujet relatif à l'expertise du tablier de la route, le BRGM/DPSM avait exposé à la DREAL Auvergne-Rhône Alpes la difficulté liée à la présence d'un ouvrage maçonné (ancienne cuve à hydrocarbures) occultant la majeure partie de l'entrée du travers banc. De fait, l'accès à la galerie, de par l'étroitesse du passage restant, était très difficile, et compromettait l'intervention des secours en cas d'un éventuel accident d'un agent en charge de la surveillance du TB. De plus, l'aération de la galerie était très erratique.

Dans ce contexte, en accord avec la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et le l'UTAM Sud, il a été décidé de consacrer le budget initialement prévu pour le renforcement du tablier de pont recoupant le TB à la démolition de l'ancienne cuve et au réaménagement de l'entrée de la galerie avec une porte cadénassée.

Les travaux ont été réalisés en 2017. Dans un premier temps, la cuve maçonnée a été vidangée du reliquat d'hydrocarbures, puis elle a été déconstruite, avant évacuation des fluides et des gravats en filières adaptés. Dans un second temps, un mur en parpaings armés a été édifié à l'entrée de la galerie (cf. Illustration 145). Un portillon métallique neutralise l'accès au TB, tout en permettant les interventions périodiques du personnel du BRGM/DPSM en charge de sa surveillance. De plus, une platine métallique a été fixée au sol de la galerie, dans l'emprise du tablier du pont, afin de constituer une base de référence fixe pour procéder à des mesures fiables de convergence (mesures de distance) entre le plancher et le plafond, et ainsi identifier un éventuel affaissement de l'ouvrage de franchissement.



Illustration 145 : Entrée de la galerie minière du TB Saint-Jacques aux Chapelles (73) - à gauche : ancien ouvrage gênant l'accès - à droite : vue de l'entrée de la galerie après travaux.

4.8.3.4 Autres activités dans les bassins miniers de Savoie - Revisitation de l'émergence minière de Côte en Velin

À la demande du Ministère en charge de l'Environnement, le BRGM/DPSM a été chargé de réaliser un bilan de ses activités de surveillance à l'issue de 10 années de gestion et de suivi des anciens ouvrages miniers.

L'objectif de cette étude, désignée sous le terme de « *revisitation* » est de vérifier la légitimité de poursuivre les actions de surveillance selon les dispositions initialement prévues, quitte à proposer des modifications pouvant aller soit dans le sens d'un renforcement, soit dans celui d'un allègement, cette seconde option permettant de dégager une économie budgétaire.

Dans certains cas, la « *revisitation* » peut aller jusqu'à proposer d'abandonner la surveillance d'un ancien ouvrage minier jusqu'à présent suivi.

Concernant l'émergence minière de Côte en Velin à Fourneaux (73), l'exercice de revisitation s'est poursuivi en 2017 et devrait continuer en 2018. Elle est associée à la « *revisitation* » des émergences minières du bassin houiller du Dauphiné.

4.8.4 Bassins miniers du Rhône

Par arrêté Préfectoral, et suite à la renonciation de la concession minière par le dernier exploitant, la mission de gestion de l'Installation Hydraulique de Sécurité (IHS) de l'ancien site minier de Chessy-les-Mines a été confiée au BRGM/DPSM par l'État à dater du 27 décembre 2017.

Le site de Chessy se trouve sur la commune de Chessy-les-Mines dans le département du Rhône, au lieu-dit les Écublisses.

La mine de Chessy a été exploitée pour le cuivre entre le début du XV^{ème} et la fin du XIX^{ème} siècle. Une fonderie a été érigée sur le site pour traiter le minerai. Dans la seconde moitié du XIX^{ème}, l'activité est complétée par la production d'acide sulfurique par grillage des haldes de pyrites riches en soufre. En 1877, la mine s'effondre donnant fin à l'exploitation qui aura produit 15 000 tonnes de cuivre et de l'acide sulfurique. Néanmoins, les 5 siècles d'exploitation laissent sur le site des haldes minéralisées en pyrite, blende et barytine ainsi que des résidus de « pyrites grillées ». Ces stocks génèrent des écoulements d'eaux acides et minéralisées. À partir de la fin du XIX^{ème} siècle, une station de traitement actif des eaux minières à partir de chaux sera construite pour décontaminer les eaux avant leur rejet dans le milieu naturel.

Après plusieurs tentatives infructueuses de relance de l'exploitation, l'arrêt définitif des travaux miniers sera prononcé en 2001, ce qui n'empêchera pas le dernier exploitant - la Société des Mines de Chessy - de maintenir en service et de moderniser la station de traitement des eaux (cf. Illustration 146) dont les premières installations datent de plus d'un siècle.

La renonciation à la concession et le transfert définitif à l'État de l'installation hydraulique de sécurité, en l'occurrence de la station et de tous ses aménagements connexes, ont été prononcés fin 2017.

Dans ce contexte, dès les premiers jours de 2018, le BRGM/DPSM a repris à sa charge les contrats de maintenance et de surveillance de l'IHS afin d'assurer la continuité de gestion du site et le respect des seuils de rejets édictés par Arrêté Préfectoral.



Illustration 146 : Vue de l'unité de chaulage de la station de traitement de Chessy-les-Mines (69).

5 Autres missions

5.1 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 sa mission après-mine. Les données acquises sont organisées en utilisant les banques de données nationales existantes (BSS, BDES/ADES, BDOS, 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 minier.

La DREAL Auvergne-Rhône-Alpes dispose d'accès après authentification au site et notamment, à tous les mémoires de fin de travaux et aux documents annexes des projets, disponibles en ligne, de même que les bases de données mentionnées ci-après.

5.1.1 Base Auressia (archives techniques intermédiaires)

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 2017, le travail d'intégration dans la base Auressia d'articles concernant des études, des dossiers de travaux et autres documents techniques, s'est poursuivi.

5.1.2 Base BDOS et BDSurv (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 Auvergne-Rhône-Alpes sont tous saisis dans les bases de données nationales BDOS et BDSURV. À noter que BDSURV est toujours en cours de développement.

Par ailleurs, l'outil BDLT permet de bancariser et de gérer les données acquises automatiquement sur site et télétransmises jusqu'au centre de surveillance du BRGM/DPSM.

5.1.3 Base Plans (BDPlans)

L'ensemble des plans réglementaires des concessions de CdF (Charbonnages de France) de l'ancienne région Rhône-Alpes 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 via un accès sécurisé.

Depuis, d'autres plans ont également été numérisés. Au total, plus de 1 000 plans ont été numérisés en 2017 pour l'ensemble des régions administratives concernées par l'UTAM Sud et l'UTAM Centre Ouest.

5.1.4 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 CdF a déjà été réalisée en 2010 (soit 73 concessions). Ces documents sont disponibles sur le site extranet du BRGM/DPSM via un accès sécurisé.

5.1.5 Base Dossiers de Transfert

La rédaction de dossiers de transfert est réalisée selon la circulaire du Ministère de l'Écologie 4C/2008/05/10257 du 27 mai 2008.

La situation des dossiers de transfert à fin 2017 pour l'ancienne région Rhône-Alpes est consignée dans le tableau de l'illustration 147.

À Réaliser	Rédigés		Envoyés à la DREAL (1 ^{er} avis)		Envoyés à la DREAL (2 ^{ème} avis)		Validés par la DREAL		Visite de recollement DREAL	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
28 ⁽¹⁾	26	93	26	93						

(1) dont un regroupant deux installations (terrils Couriot A et Couriot B)

Illustration 147 : Situation des dossiers de transfert à fin 2017 pour l'ancienne région Rhône-Alpes.

Les deux dossiers de transfert non rédigés concernent les installations « Côte-en-Velin » à Fourneaux (73) - émergence minière - concession Côte en Velin et « Côte Gravelle » à la Roche-la-Molière (42) - ICPE – concession Roche-la-Molière & Firminy.

5.1.6 Base BSS (Banque de données du Sous-Sol)

En 2017, aucun nouveau point n'a été saisi dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS) pour la région Auvergne-Rhône-Alpes.

5.1.7 Base ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines)

Toutefois, la saisie des données relatives aux eaux minières s'est poursuivie. Elles ont été acquises au format SANDRE, vérifiées, validées et stockées. Mais, aucun déversement dans le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraine (ADES) n'a été effectué.

Depuis, il a été décidé en accord avec le MTES que seules les données de surveillance relatives aux eaux souterraines concernant les ICPE seraient intégrées dans la base ADES.

Pour la région Auvergne-Rhône-Alpes, sont concernées d'une part, le dépôt de cendres de Côte Gravelle sur la commune de Roche-la-Molière (42) et d'autre part, le site des anciennes centrales thermiques du Villaret à Susville (38). Sur la première ICPE, aucune donnée sur les eaux souterraines n'est collectée. Sur la seconde ICPE, des données sont collectées sur cinq piézomètres (Pz Amont, Pz Aval Éloigné, Pz Aval Étang, Pz Puits Charvet et Pz Étang). Une mise à jour de la base a été faite en 2017 pour ces ouvrages.

5.2 INTERVENTION APRÈS SINISTRE MINIER (ART. L155-3 ET 4 DU CODE MINIER), - ÉTABLISSEMENT D'ÉQUIVALENT DE DOSSIERS D'ARRÊT (ART. 163-1 À 9 DU CODE MINIER)

5.2.1 Dossiers d'arrêt

Néant.

5.2.2 DT – DICT

Depuis juillet 2012, le BRGM/DPSM a renseigné dans la base nationale en ligne www.reseaux-et-canalisation.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.

5.2.3 Renseignement minier

En 2017, via l'interface web dédiée (<http://dpsm.brgm.fr/rmel/Pages/rmel.aspx>), le BRGM/DPSM a répondu à 23 226 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 14,8 % par rapport à 2016 (20 238 RMEL).

Avec 8 196 renseignements délivrés en 2017, la région Auvergne-Rhône-Alpes est la plus représentée (35,3 % du total) après celle des Hauts-de-France (9 366 RMEL soit 40,3 % du total). La progression sur cette région entre 2016 et 2017 est d'environ + 15,1 %.

D'un point de vue de leur répartition régionale, 7 611 demandes proviennent du département de la Loire et concernent 33 communes, 253 demandes du département de l'Isère pour 13 communes, 164 demandes du département du Puy-de-Dôme pour 7 communes, 146 demandes du département de la Haute-Loire pour 6 communes, 18 demandes du département du Rhône pour 4 communes, 2 demandes du département du Cantal pour 2 communes, 1 demande du département de l'Allier et 1 demande du département de l'Ardèche.

5.2.4 Dégâts Miniers

Aucune demande d'expertise au titre du dégât minier n'a été faite en Auvergne-Rhône-Alpes en 2017.

5.2.5 Consultations d'archives

En 2017, pour l'ensemble du périmètre géré par l'UTAM Sud et l'UTAM Centre Ouest, 12 jours de consultations d'archives ont été faits par des organismes extérieurs, ce qui représente environ la moitié de ce qui avait été comptabilisé en 2016, et s'explique par l'accès en ligne d'une partie des données.

5.2.6 Foncier

En 2017, le BRGM/DPSM 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 règlementaires 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 DDT, 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

En 2018, en Auvergne-Rhône-Alpes, les surveillances et les travaux d'entretien seront reconduits sur les mêmes ouvrages avec, en complément, la réalisation des opérations suivantes :

- curage et faucardage des lagunes des stations de Montrambert (lagune n° 2) et de Messeix. À Messeix, des modifications de la station devraient être engagées afin de réduire les coûts de traitement et d'améliorer l'oxygénation de l'émergence ;
- achèvement de la sécurisation des accès aux émergences Psychagnard N10 et N14 (38), vidéo-inspection de l'émergence Psychagnard N9 (38), hydrocurage dans le regard R2 au Bas-Mas (42), remplacement des trappes sur le canal de collecte de l'émergence Massardière (42), changement du tampon sur le regard de visite de l'émergence Cluzel-Haut (42), vidéo-inspection de la cheminée de visite de la Fendue-Lyon et des canalisations enterrées jusqu'à la station de Montrambert (42) ;
- diagnostic sur l'état du forage de décharge dans l'Isère (38) ;
- adjonction d'un nouveau point de contrôle de la qualité des eaux et des sédiments de la Jonche en aval éloigné de l'étang des Moutières (38) ;
- mise en place de clôtures et de panneaux d'information en limites des deux terrils Couriot et du terril du Fay (42) ;
- topographie complémentaire dans la galerie du TB Saint-Jacques en Savoie afin de positionner la seconde zone d'effondrement ;
- finalisation de conventions d'accès sur des propriétés privées, autant que de besoin.

À noter que certaines opérations de « *revisitation* » déjà initiées les années précédentes, se poursuivront en 2018, parmi lesquelles : Émergences des Alpes du Nord (Isère et Savoie), terrils.

De plus, l'année 2018 sera marquée par la prise en charge de la gestion et de la surveillance de la station de traitement de Chessy dans le Rhône (69), suite au transfert à l'État de l'IHS fin décembre 2017.

Par ailleurs, les travaux prévisionnels de mise en sécurité ou de dépollution envisagés pour 2018 sont les suivants :

- achèvement des travaux de mise en sécurité initiés en septembre 2017 du dépôt historique de résidus de traitement de minerai de plomb-argentifère présent sur le territoire de la commune de Saint-Pierre-le-Chastel à proximité du hameau des Rosiers (63) ;
- travaux de mise en sécurité de zones de dépôts de stériles issus de l'ancienne exploitation minière d'arsenic de Giat (63) ;
- engagement des travaux de mise en sécurité du dépôt historique de résidus de traitement de minerai de plomb-argentifère de Barbecot sur le territoire de la commune de Chapdes-Beaufort (63) ;
- aménagement, sécurisation et fermeture d'extoires « gaz » localisés à Susville et à La-Motte-d'Aveillans (38) sur le Plateau Matheysin ;
- mise en sécurité, vis-à-vis des risques gaz et effondrement localisé, de la galerie minière et du puits N4 Comberamis à La-Motte-d'Aveillans (38). Des études topographiques et faune-flore sont prévues dans un premier temps ;

- achèvement de la sécurisation des points de contrôle pour la surveillance de diverses émergences minières dans l'Isère (38) ;
- mise en sécurité de la tête de l'ancien puits de mine des Échelles situé à Rive-de-Gier (42) ;
- curage d'une ancienne galerie minière (pompage et évacuation des boues vers un centre approprié) située au droit de l'usine Aubert et Duval à Firminy (42) ;
- mise en sécurité d'une habitation située sur une ancienne zone exploitée en chambres et piliers à Villars (42) ;
- réaménagement du réseau hydraulique du dépôt de cendres de Côte Gravelle à Roche-la-Molière (42) ;
- lancement d'études « faune - flore » en vue du traitement de mise en sécurité d'ODJ de la mine de Champgontier à Prades (07) ;
- mise en sécurité d'un portail à Veyras (07) par comblement d'un fontis et reprise de la structure du portail ;
- destruction d'une dalle de béton de fermeture et comblement d'un ancien puits de mine à Reventin-Vaugris (38) ;
- mise en sécurité de la tête de l'ancien puits de mine Moïse situé à Rive-de-Gier (42) ;
- initiation d'un plan de gestion dans le bassin minier de l'Ouvèze (07).

Sachant que la Région Auvergne-Rhône-Alpes est sujette à des désordres miniers épisodiques et le plus souvent non prévisibles de type fontis, le BRGM/DPSM continuera à intervenir en collaboration étroite avec la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes afin de traiter ce type de désordres dans les meilleurs délais.

Annexe 1

Index des acronymes

ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

AP : arrêté préfectoral

ARR : Analyse des Risques Résiduels

ATEX : ATmosphères EXplosives

AURESSIA : archives techniques intermédiaires minières

BDOS : Base de Données sur les Ouvrages Surveillés

BDSurv : Base de Données sur la Surveillance

BE : bureau d'études

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS : Banque de données du Sous-Sol

BSSS : Bureau du Sol et du Sous-Sol de la DGPR du MTES

CARA : Comptes rendus d'Activités Régionaux Annuels

CdF : Charbonnages de France

CO₂ : dioxyde de carbone ou gaz carbonique

CRMH : Conservation Régionale des Monuments Historiques

DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau

DICT : Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques du MTES

DOE : Dossier d'Ouvrages Exécutés

DPSM : Département Prévention et Sécurité Minière du BRGM

DR : Demande de Renseignement

DREAL Auvergne-Rhône-Alpes : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes

DT : Déclaration de projet de Travaux

DDT : Direction Départementale des Territoires

GEODERIS : Il s'agit d'un Groupement d'Intérêt Public (GIP) constitué entre le BRGM et l'INERIS. Il apporte à l'État (administrations centrales et services déconcentrés, en particulier les DREAL) une assistance et expertise en matière d'après-mine.

ICPE : Installation classées pour la protection de l'environnement

IEM : Interprétation de l'État des Milieux

IHS : Installation Hydraulique de Sécurité

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

LOLF : Loi Organique relative aux Lois de Finances

MTESS : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

MOD : Maître d'Ouvrage Délégué

PCB : PolyChloroBiphényles

ODJ : Ouvrage débouchant au jour

PLF : Projet de Loi de Finances

RAA : Rapport Annuel d'Activité

RMEL : Renseignement minier en ligne

SANDRE : Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau

SIG : Système d'Information Géographique

SMQ/SME : Système de Management de la Qualité/Système de Management Environnemental

STAP : Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine

SUP : Servitudes d'Utilité Publique

TB : Travers-banc

UTAM : Unité Territoriale Après-Mine du DPSM

Annexe 2

Indicateurs spécifiques à Auvergne-Rhône-Alpes

Indicateurs de travaux PLF 2017 :

Maîtrise de la mise en sécurité en termes de coûts et de délais

- Nationalement

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)

Mode de calcul	Unité	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ecart moyen entre les devis et le coût des travaux in fine pour les chantiers achevés dans l'année.	%	-0,33%	0,34%	-3,15%	-1,40%	-4,97%	-2,26%	10,30%	-3,80%	-0,69%	-4,08%	-6,85%

Commentaires : aucun écart significatif n'a été constaté sur les travaux achevés en 2017.

- En région Auvergne-Rhône-Alpes

Détails de l'indicateur de travaux 2016 (Indicateur Coûts)

Budget : écart moyen entre les devis et le coût des travaux in fine pour les chantiers achevés et factures reçues dans l'année
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

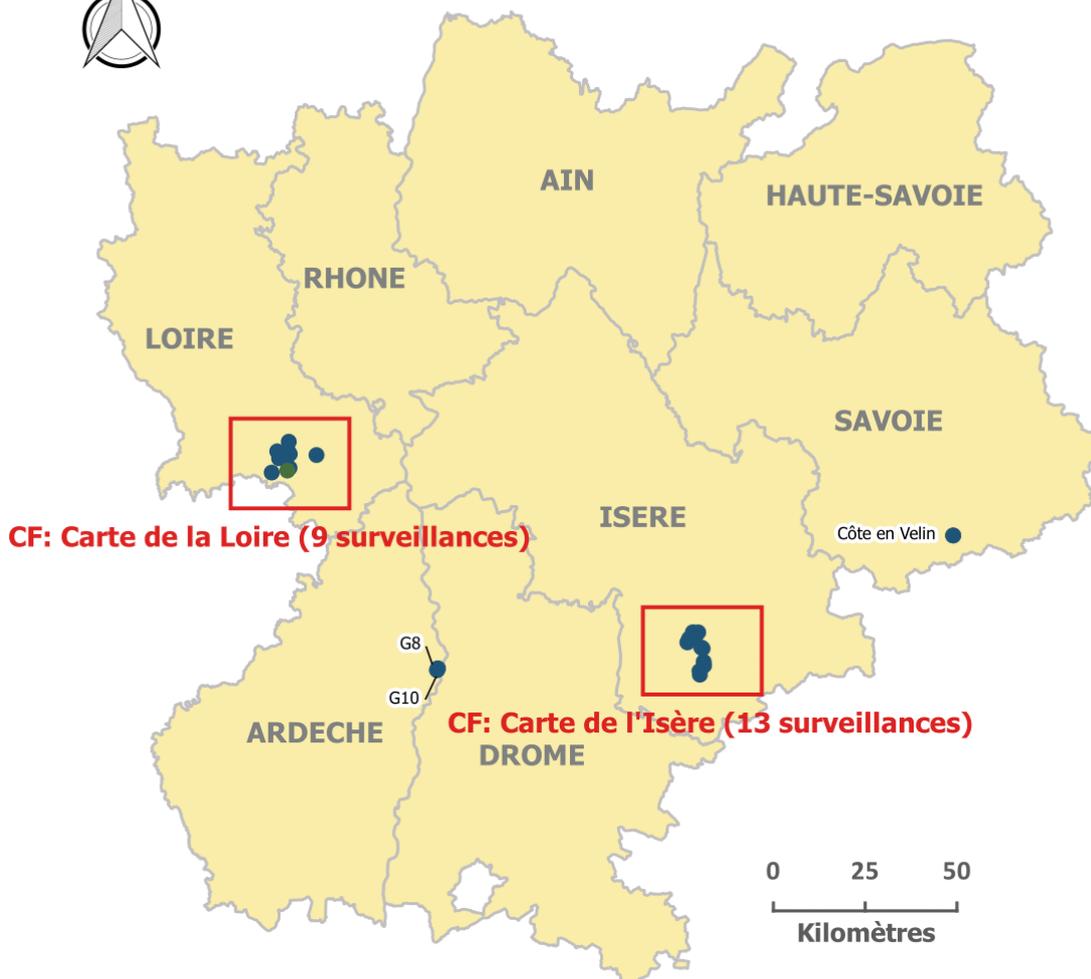
TRAVAUX ACHEVES EN 2017

Chantier / Région (département)	Coût en € TTC	Devis en € TTC	Ecart en % au devis	Commentaires	Conv	date réception
63 Youx - Mise en sécurité d'un fontis	8 473	8 927	-5,1%		12	10/10/17
03 Noyant - Mise en sécurité d'un fontis	4 874	4 874	+0,0%		12	12/07/17
38_SUSVILLE - Réhabilitation étang des Moutières - Galerie	36 917	49 677	-25,7%	Aléas povisionnés non consommés. DOE remis le 10/08	11	23/06/17
73 Les Chapelles - Sécurisation de la route passant au-dessus du TB St-Jacques	10 128	10 128	+0,0%		16	07/07/18
38 Psychagnard - La Motte d'Aveillans - Aménagement d'urgences à Prunières	22 434	22 434	+0,0%	2 IHS seront traitées en 2018	16	08/06/17

Annexe 3

Localisation des ouvrages surveillés au titres de l'article L163 du Code minier

Ancienne région Rhône-Alpes Surveillances Arrêté L163 Année 2017



CF: Carte de la Loire (9 surveillances)

CF: Carte de l'Isère (13 surveillances)

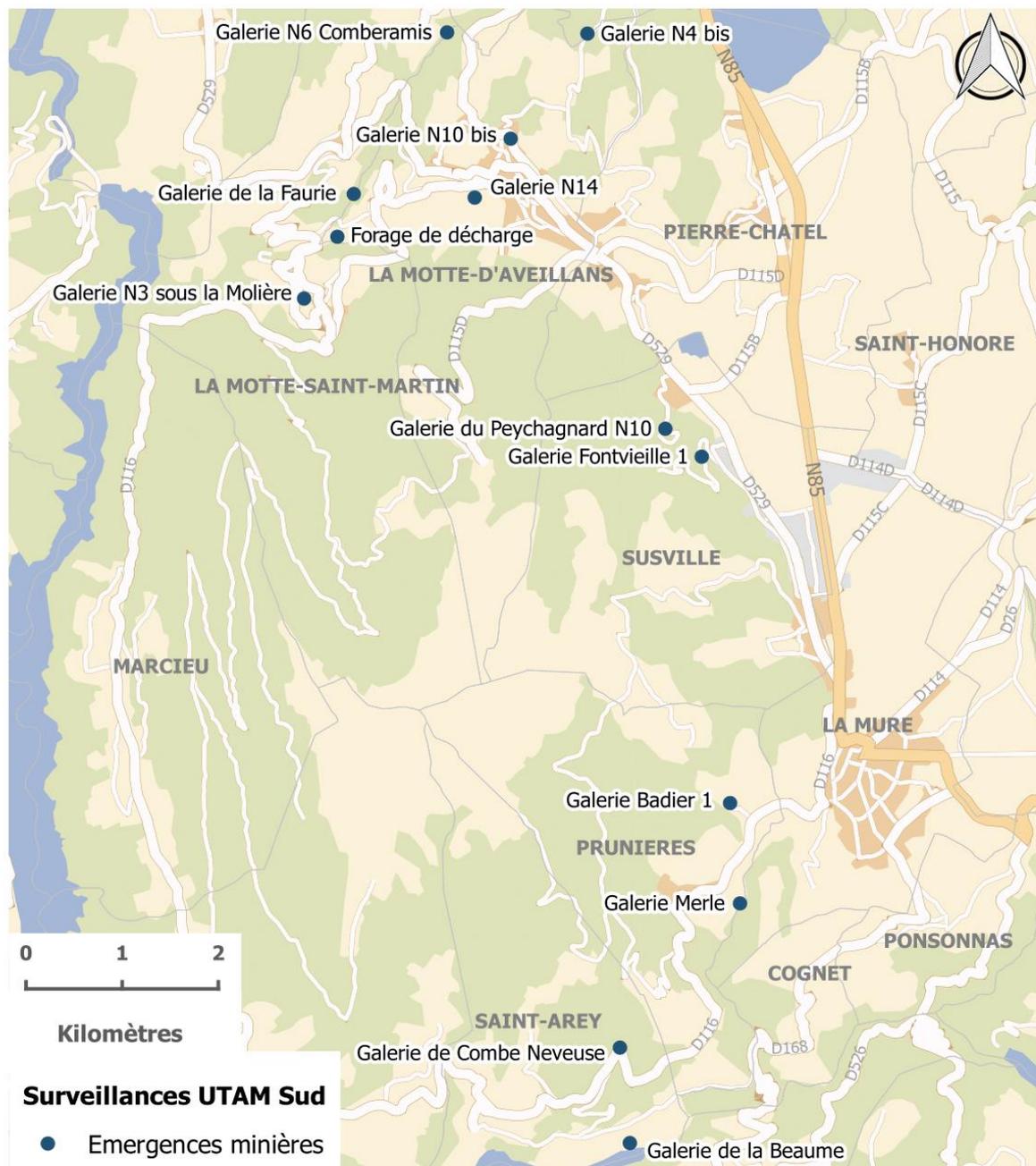
Surveillances UTAM Sud

- Emergences minières
- Station de traitement des eaux

Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN



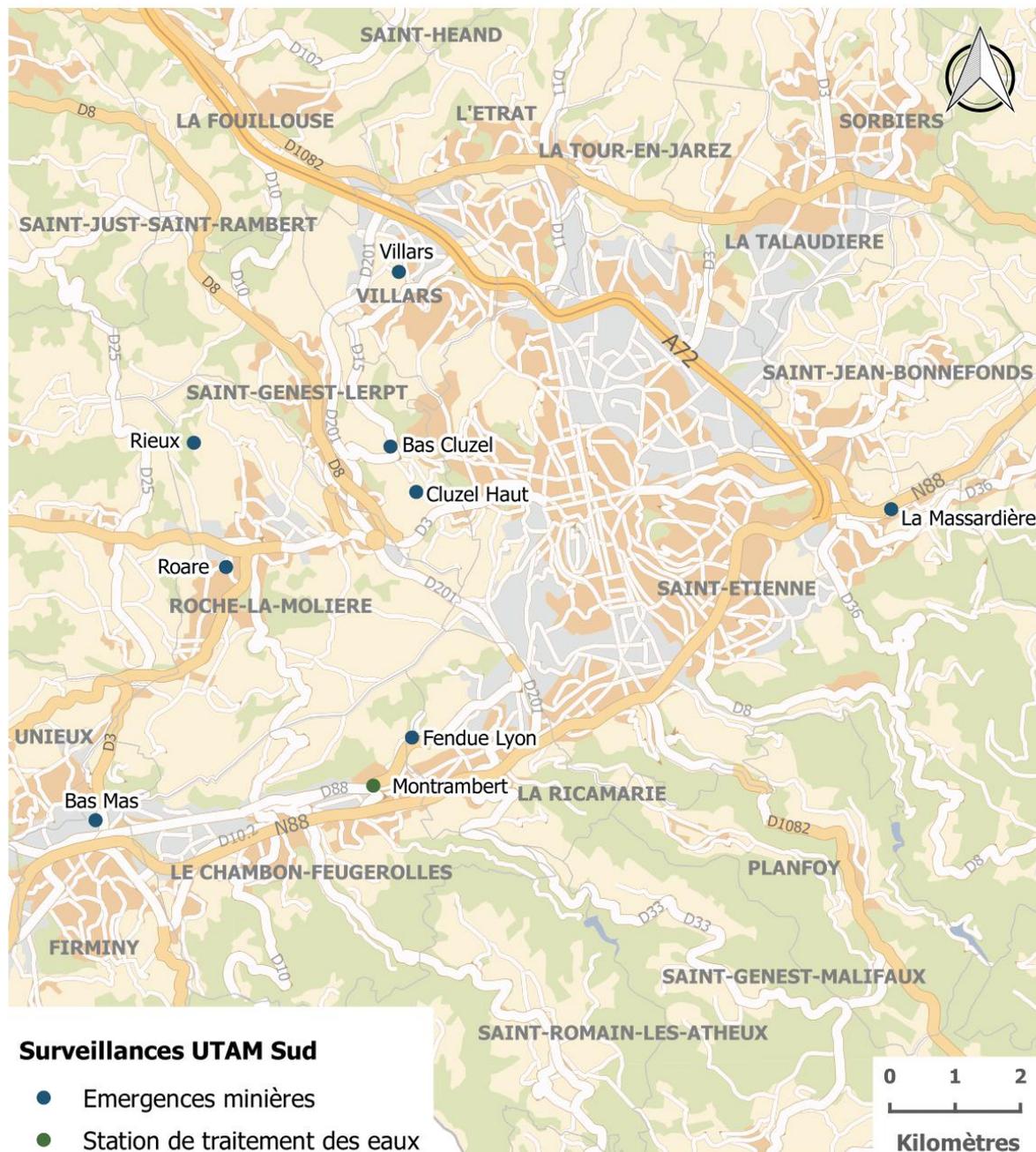
Département de l'Isère Surveillances Arrêté L163 Année 2017



Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN

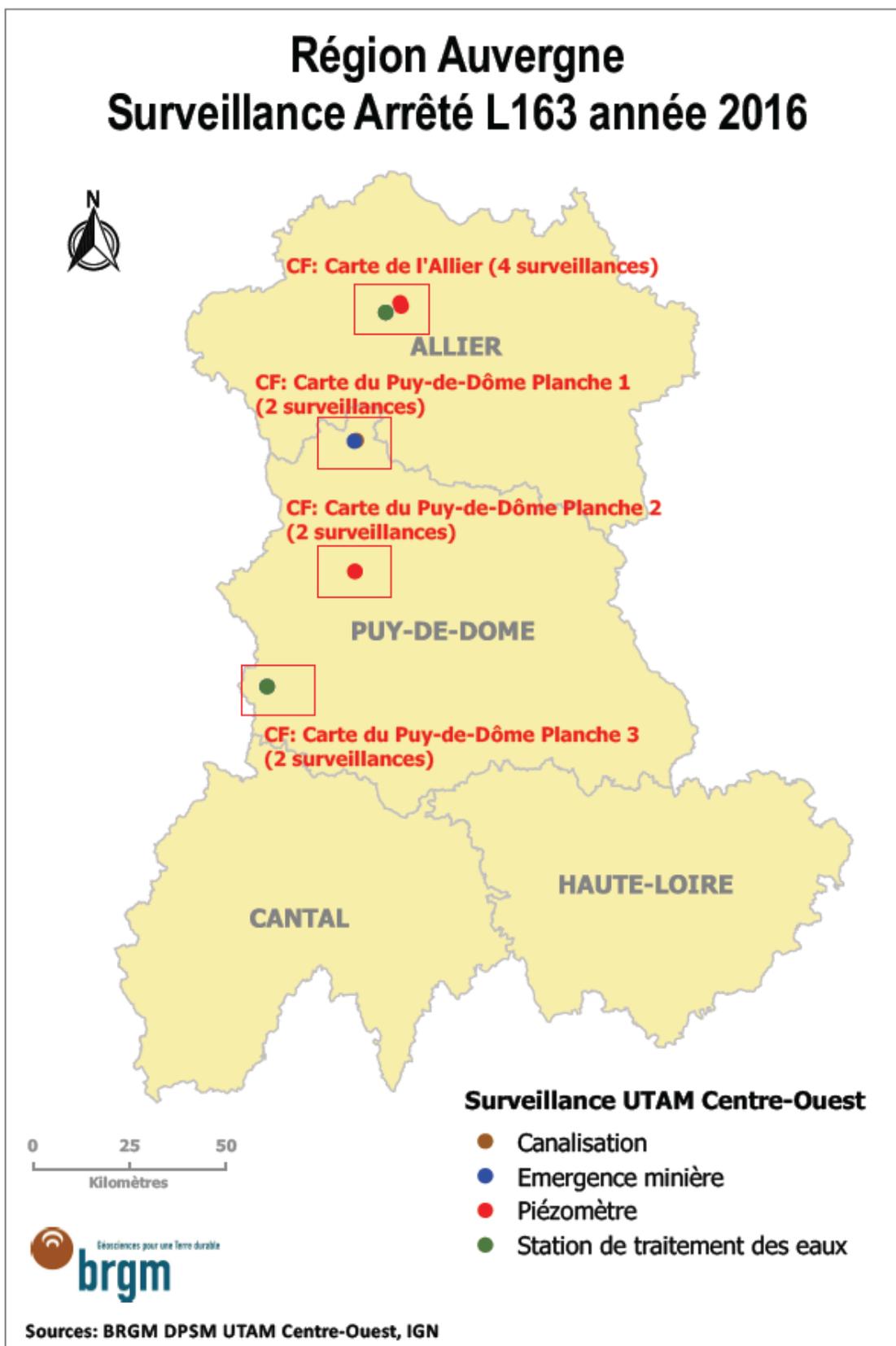


Département de la Loire Surveillances Arrêté L163 Année 2017

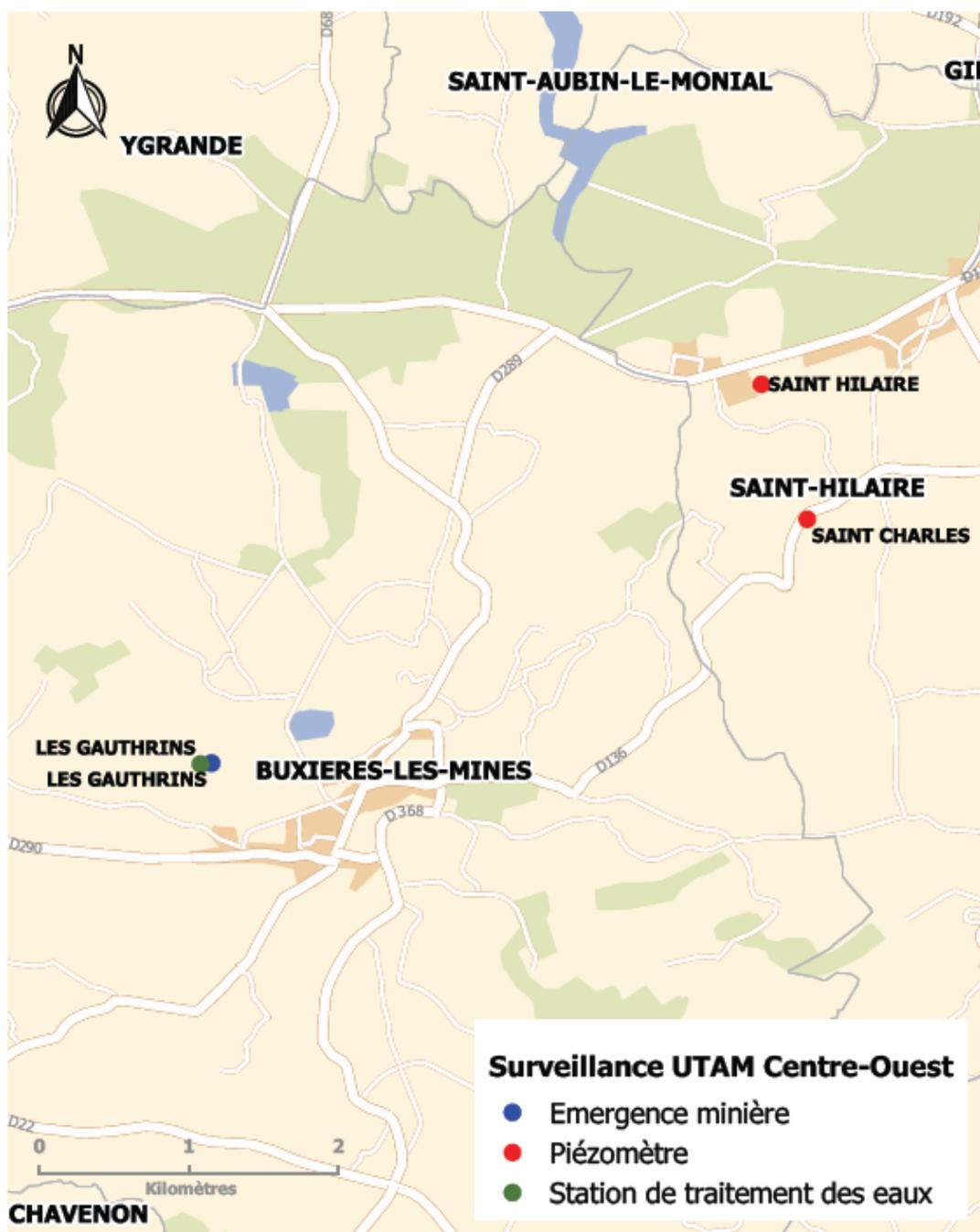


Sources : BRGM DPSM UTAM Sud, IGN





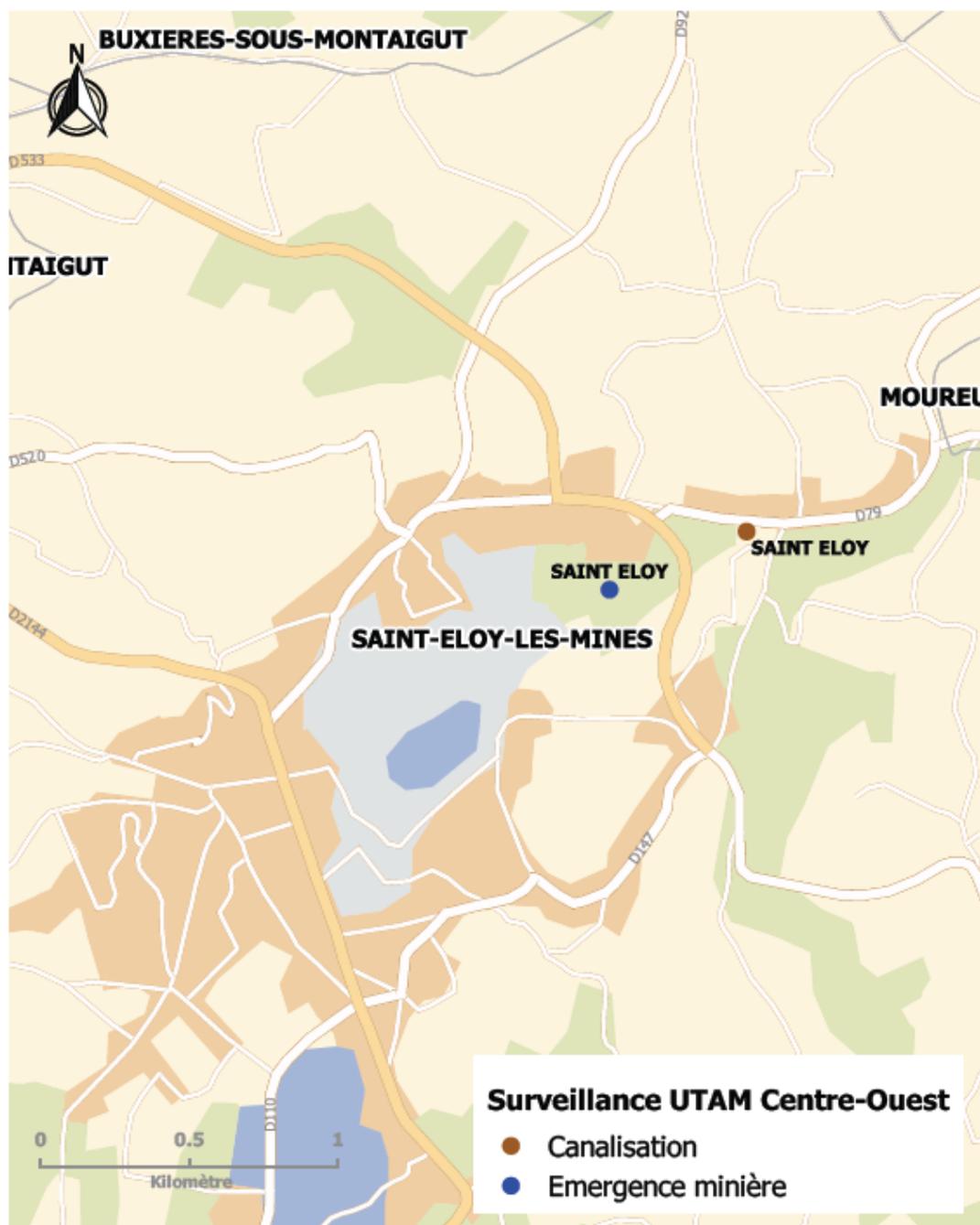
Département Allier Surveillance Arrêté L163 année 2016



Sources: BRGM DPSM UTAM Centre-Ouest, IGN



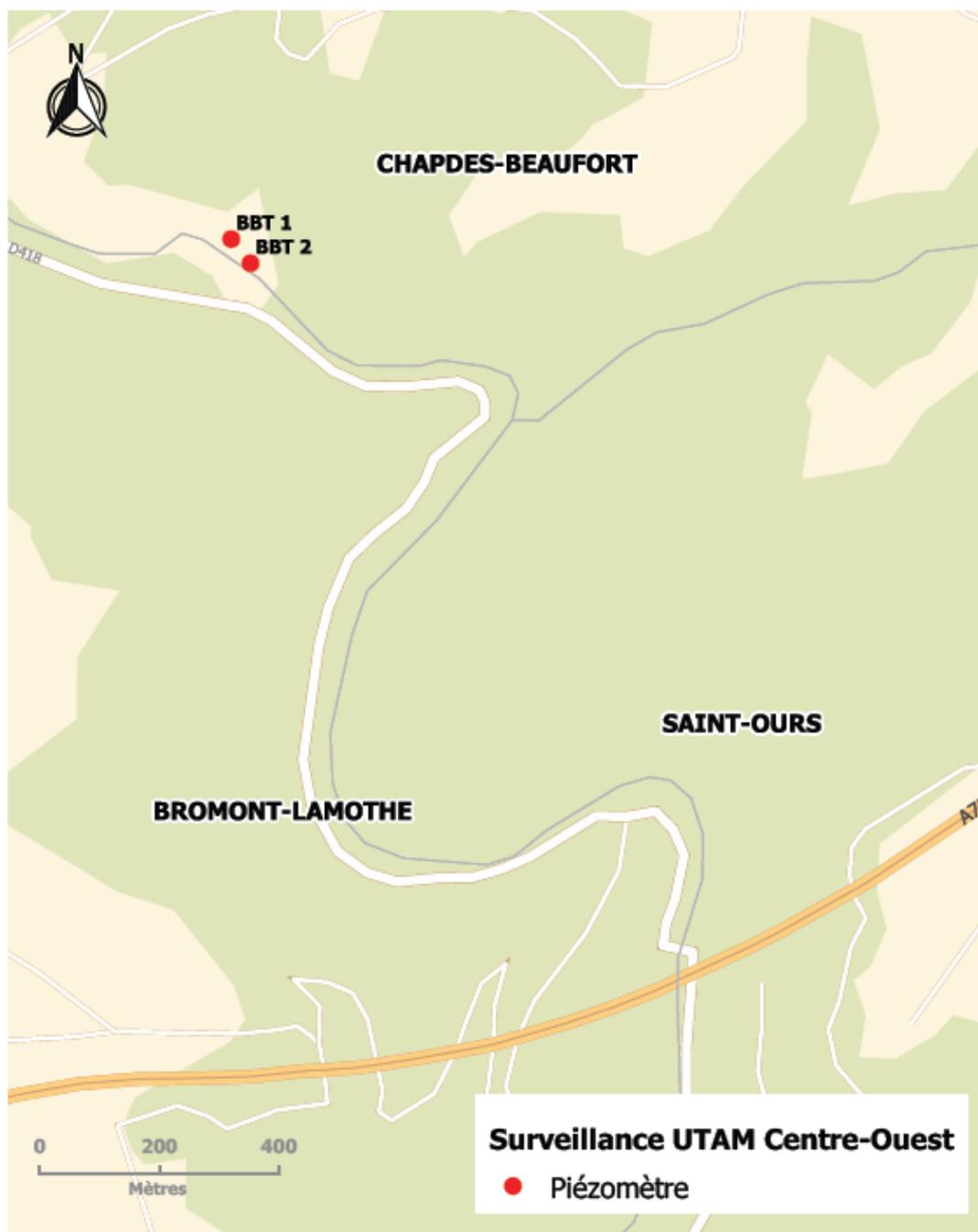
Département Puy-de-Dôme, Planche 1 Surveillance Arrêté L163 année 2016



Sources: BRGM DPSM UTAM Centre-Ouest, IGN



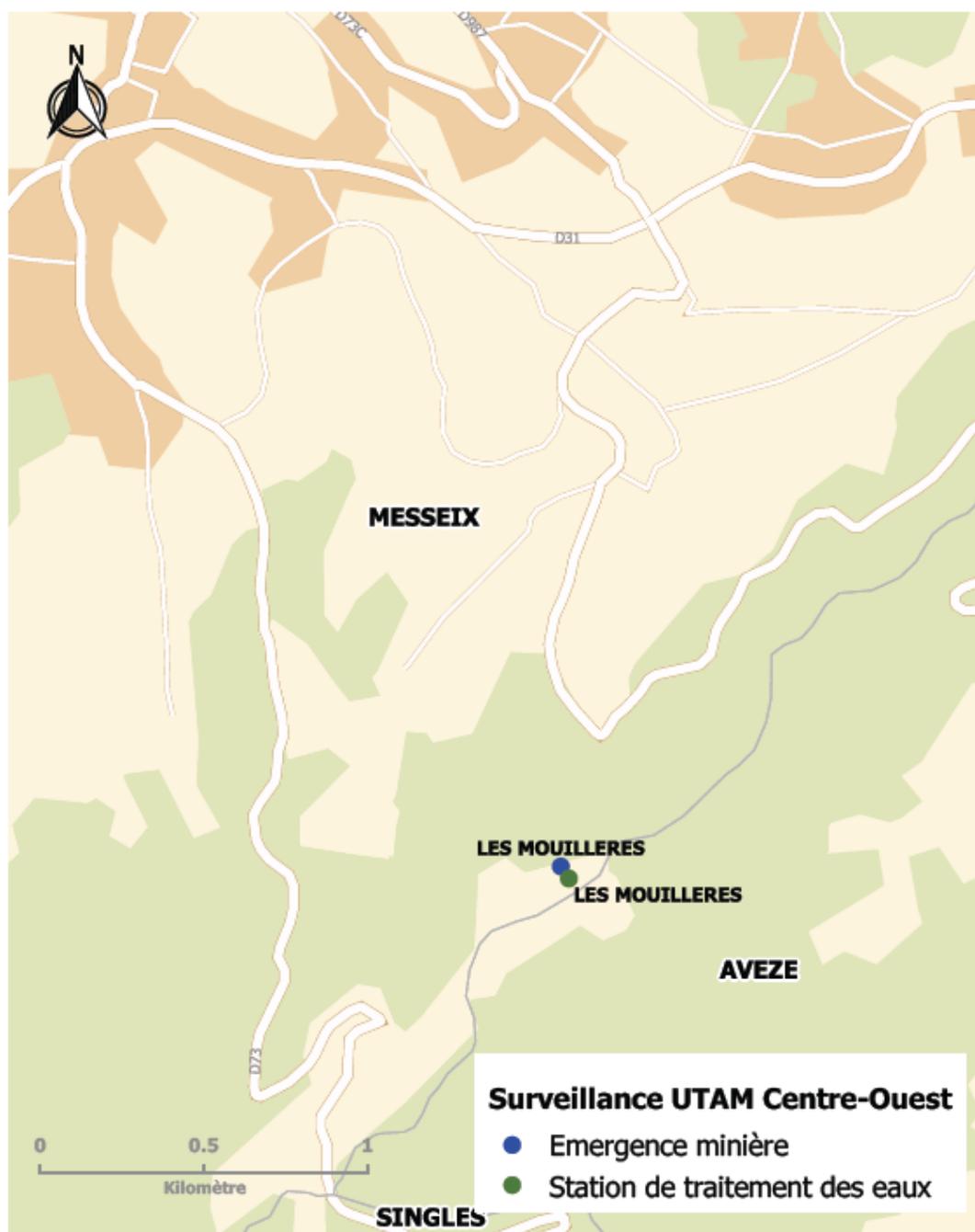
Département Puy-de-Dôme, Planche 2 Surveillance Arrêté L163 année 2016



Sources: BRGM DPSM UTAM Centre-Ouest, IGN



Département Puy-de-Dôme, Planche 3 Surveillance Arrêté L163 année 2016



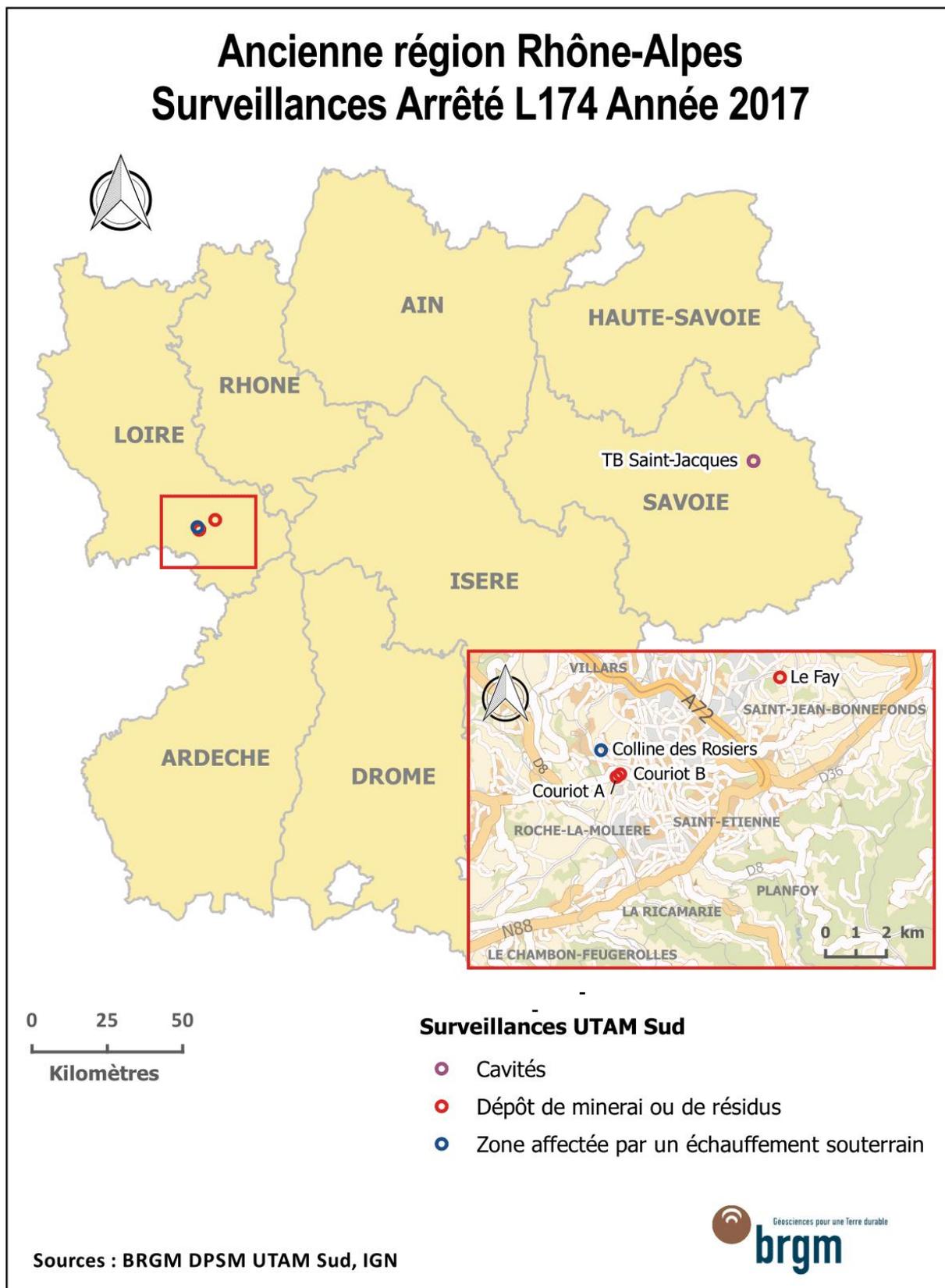
Sources: BRGM DPSM UTAM Centre-Ouest, IGN

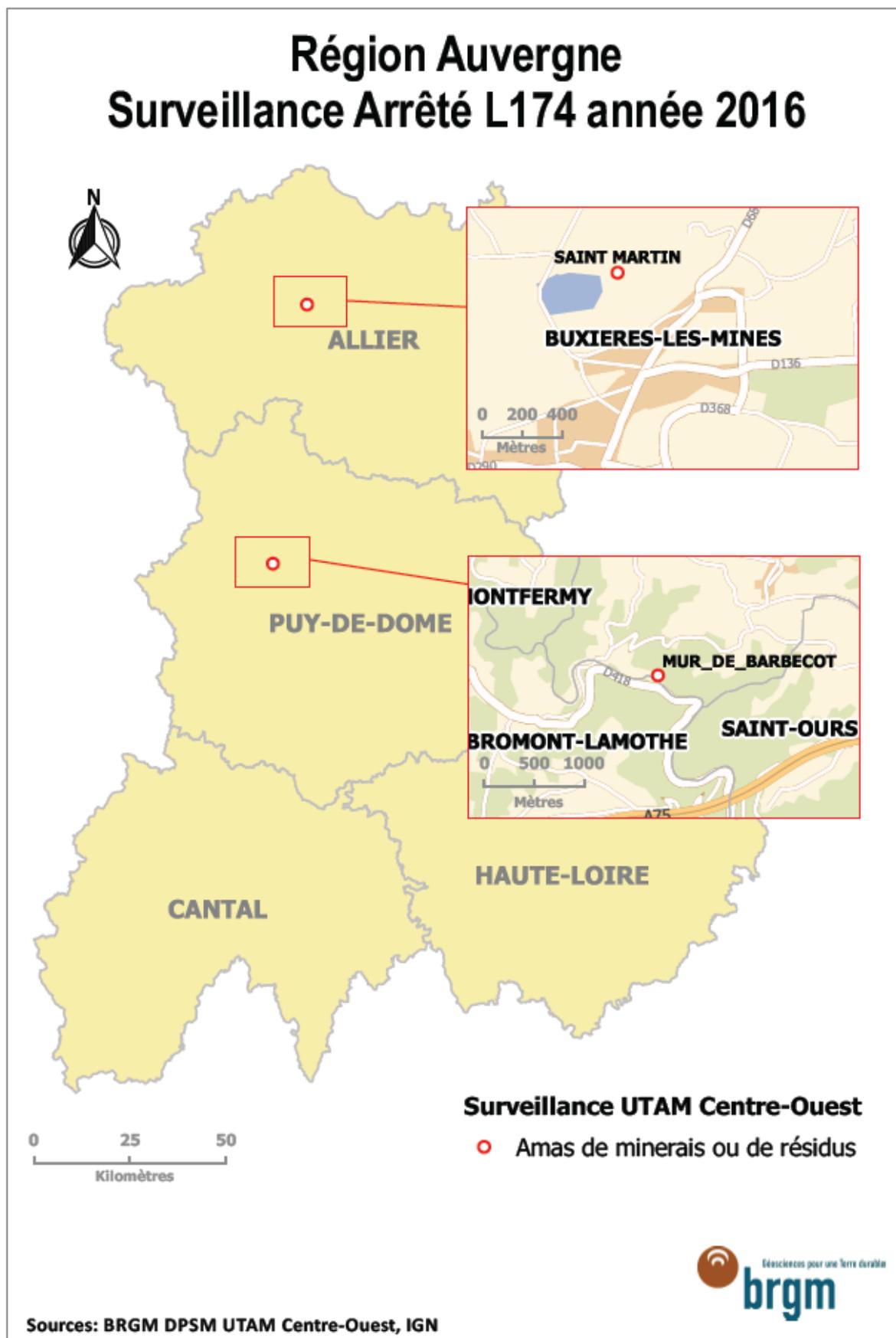


Annexe 4

Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L174 du Code minier

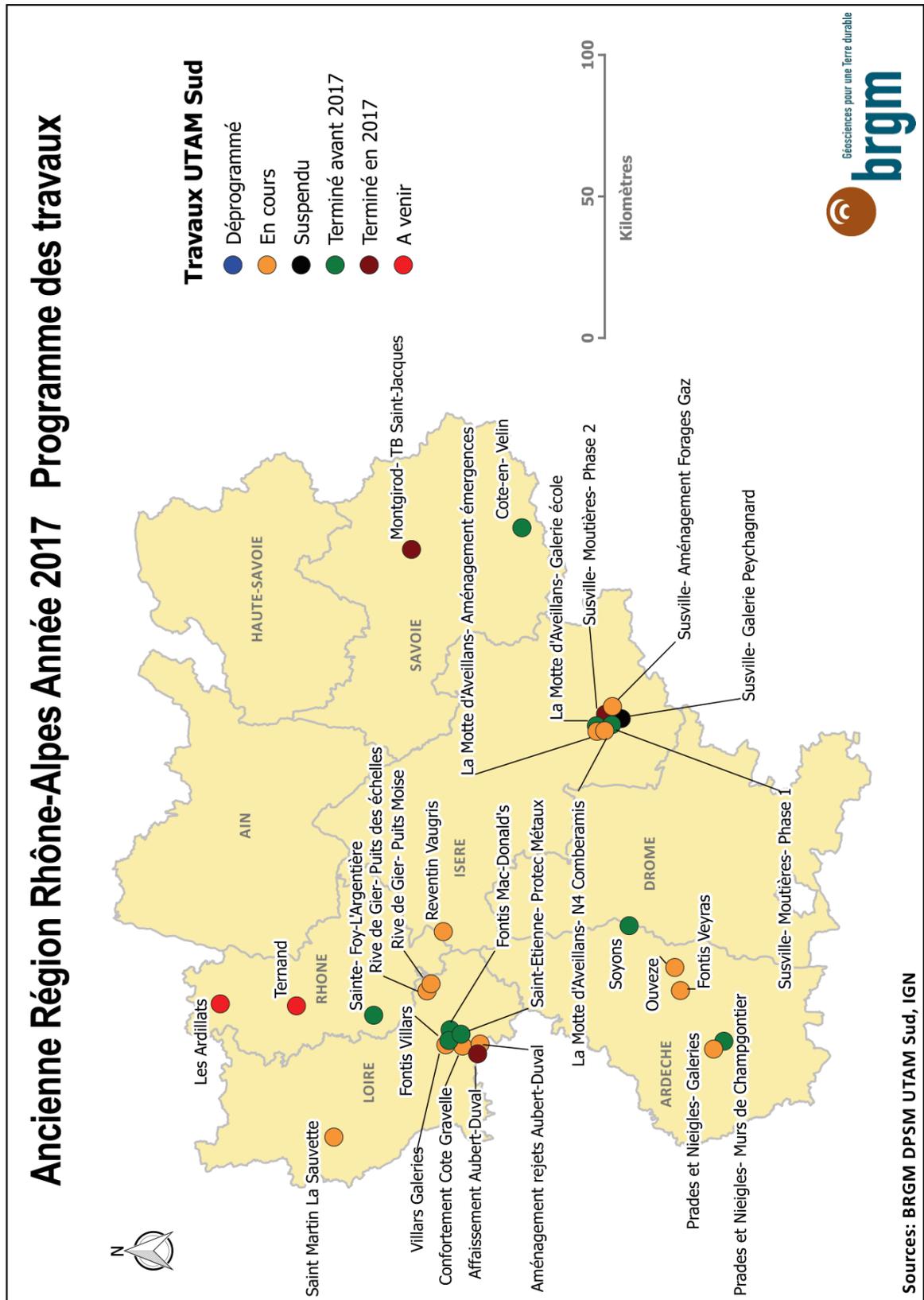
Ancienne région Rhône-Alpes Surveillances Arrêté L174 Année 2017

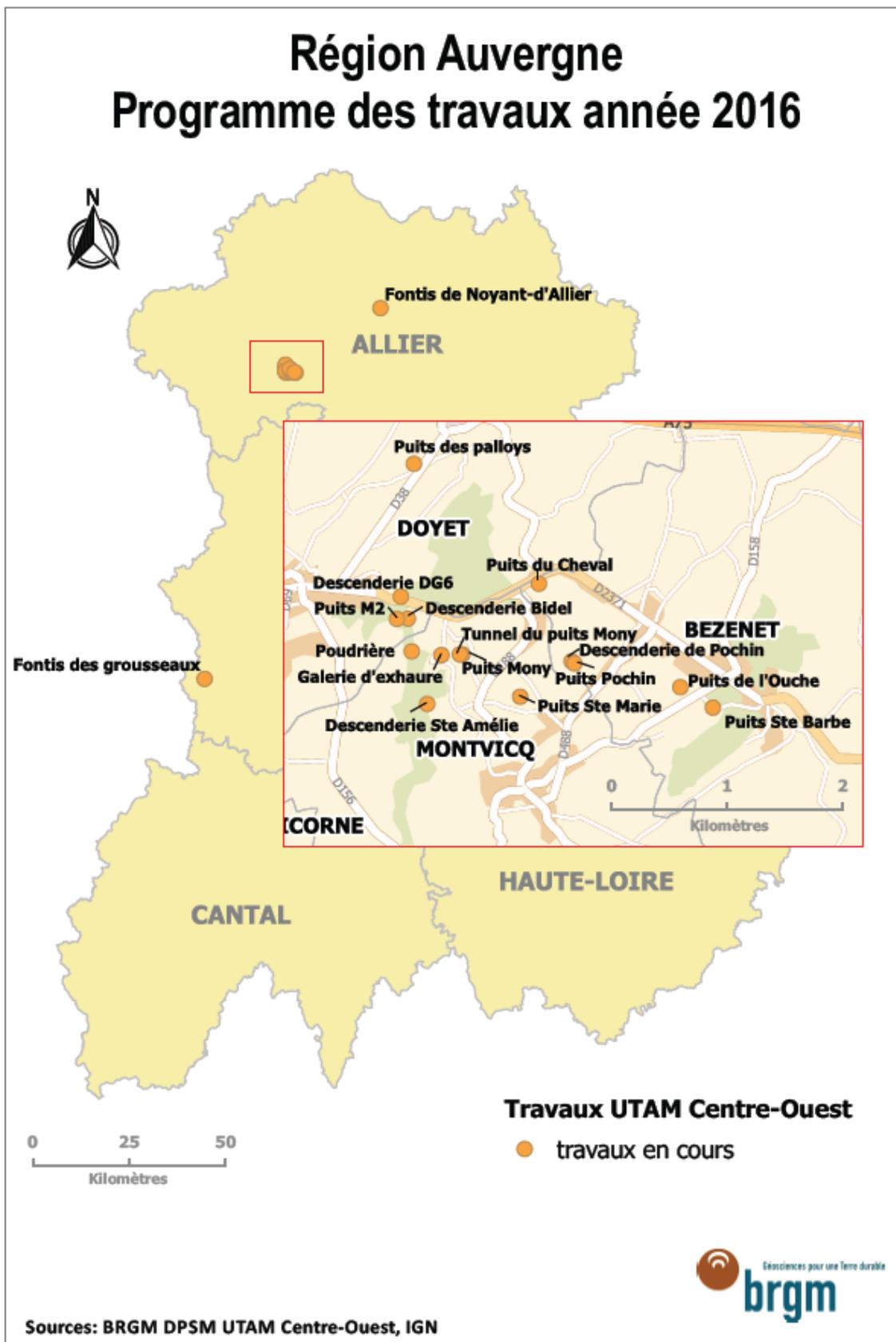




Annexe 5

Localisation des travaux de mise en sécurité d'ouvrages miniers et de dépollution





Annexe 6

Localisation des ouvrages surveillés au titres des IPCE

Ancienne région Rhône-Alpes Surveillances ICPE Année 2017





Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

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