



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Compte rendu Annuel Régional d'Activité 2023 – Région Provence- Alpes-Côte d'Azur

Rapport final

BRGM/RP-73719-FR

Version 0 du 14 juin 2024

Opérations réalisées dans le cadre des missions opérationnelles annuelles du
DPSM pour le compte de l'État, sur subvention pour charges de Service public

BRGM

Ce rapport a été vérifié le 06/06/2024 et approuvé le 14/06/2024 selon la procédure interne en vigueur au sein du BRGM, qui garantit le respect de ses engagements contractuels, de l'intégrité et de l'impartialité du contenu scientifique et technique du présent rapport, de l'éthique et de la déontologie du BRGM, ainsi que des dispositions réglementaires et législatives auquel il est soumis pour l'exercice de son activité.

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

Contact : qualite@brgm.fr

Avertissement

Ce rapport est adressé en communication exclusive au demandeur, au nombre d'exemplaires prévu contractuellement.

Le demandeur assure lui-même la diffusion qu'il souhaite des exemplaires de ce tirage initial, dont il est seul propriétaire.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur, ainsi que par les termes de la convention.

Les justificatifs du contrôle qualité de ce rapport (auteur, vérificateur, approbateur) peuvent être communiqués à titre confidentiel au destinataire du rapport, à sa demande et dans le strict respect de la réglementation applicable au traitement des données à caractères personnels.

Le BRGM ne saurait être tenu responsable de la divulgation du contenu total ou partiel de ce rapport à un tiers non-autorisé qui ne soit pas de son fait et des éventuelles conséquences pouvant en résulter.

Votre avis nous intéresse

Dans le cadre de notre démarche qualité et de l'amélioration continue de nos pratiques, nous souhaitons mesurer l'efficacité de réalisation de nos travaux.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire accessible par cette adresse <https://forms.office.com/r/yMgFcU6Ctg> ou par ce code :



Mots clés : Après-mine, Surveillances, Mise en sécurité, Travaux, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

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

BRGM 2024. Compte rendu Annuel Régional d'Activité 2023 – Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Rapport final V0. BRGM/RP-73719-FR, 85 p., 41 ill., 18 tab., 4 ann.

© BRGM, 2024, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM003-MT008-P2-08/04/2024

Synthèse

Le présent document constitue le rapport annuel d'activité de la mission après-mine exercée pour le compte de l'État, au cours de l'année 2023, par le *Département* Prévention et Sécurité Minière du BRGM dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

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

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la mission du BRGM/DPSM concerne en 2023 la surveillance et la gestion de 17 installations hydrauliques de sécurité (cf. Annexe 2) et de 36 installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers (cf. Annexe 3).

Pour la plupart des ouvrages surveillés, aucune évolution significative n'a été constatée en 2023 pour les surveillances exercées au titre des articles L.163 et L.174 du Code Minier.

Il convient toutefois de noter les points suivants :

- l'année 2023 a enregistré un déficit hydrique marqué, similaire à celui enregistré en 2022 ;
- concernant la gestion et l'exploitation du dispositif de rejet des eaux minières du bassin des houillères de Provence par la Galerie de la Mer (13) :
 - avec la capacité théorique d'exhaure de 1 200 m³/h, le niveau de l'eau s'est maintenu en position basse entre - 24,5 m et - 30,5 m NGF. La « *hauteur de sécurité* » constituée depuis plusieurs années permet de pallier sans dommage à toute hausse significative du niveau d'eau qui serait liée à de fortes pluies ou à des pannes prolongées de matériel,
 - une intervention lourde de remplacement de deux pompes immergées a été réalisée, ayant nécessité la mise en œuvre d'un treuil provisoire et d'une équipe de cordiste pour assurer la sécurité du personnel d'intervention,
 - aucune anomalie environnementale n'a été observée sur les eaux transitant dans la Galerie de la Mer, ni sur le milieu récepteur en mer,
 - la baisse de la teneur en fer dans les eaux de mine, observée depuis quelques années, semble marquer « *une pause* » en 2023, avec une très faible augmentation constatée pour une concentration en fer de l'ordre de 35,8 mg/l en 2023 (concentration moyenne de 35 mg/l en 2022),
 - un volume total d'eau pompé au niveau du Puits Gérard estimé à 5 721 488 m³ (5 907 881 m³ en 2022), pour un débit moyen annuel de l'ordre de 653 m³/h. La consommation électrique des installations de la Galerie de la Mer (pompes et équipements liés, ventilateur) a été de 2 488 305 kWh, soit légèrement inférieure à la consommation 2022 ;
- la station de relevage du bassin des Sauvaires (Gardanne – 13) fonctionne correctement. Néanmoins, le mur de soutènement qui la domine continue de prendre du faux-aplomb. L'étude géotechnique lancée en 2023 a conclu que le basculement était très localisé et n'était pas révélateur d'un glissement d'ensemble du terril. Néanmoins, la nécessité de renforcer le mur de soutènement est indispensable. La technique proposée à l'issue de l'étude consiste en un renforcement par clouage ;
- concernant la surveillance microsismique dans le bassin houiller de Provence (13), les deux nouvelles stations installées en 2022 sur la commune de Gréasque, en vue de remplacer les stations de la zone de Cadolive, sont opérationnelles. Ce qui amène à un nombre total de station de 7, en attendant le démantèlement des stations de la zone de Cadolive qui ramènera le nombre de stations à 5. En ce qui concerne l'activité microsismique, l'année 2023 s'est

révélée être plus intense que 2022, année particulièrement calme, avec 221 évènements enregistrés par les 7 stations (contre 150 en 2022). À noter l'absence de crise du niveau de celles vécues fin 2012 ou fin 2014 ;

- les 4 terrils de Provence (13) sous surveillance n'ont pas montré d'évolution préjudiciable. La campagne de suivi thermographique s'est déroulée début 2023. Les levés ont montré la réactivation d'une ancienne zone en échauffement sur le terril des Sauvaires, possiblement due à un aménagement de la zone pour l'usage du motocross. Le terril du Défens, montre une activité souterraine instable, se manifestant par des phénomènes d'échauffement sporadiques. Concernant le terril du Grappon, malgré la sécurisation de la banquette n° 4 par mise en place d'un éperon drainant, celle-ci présente à nouveau une amorce de glissement. En effet, les travaux de mise en sécurité de cette zone ont eu lieu au premier semestre 2023, toutefois, il a été observé fin 2023 que le phénomène de fissuration en crête de banquette n° 4 montrait des signes de redémarrage. Un suivi topographique de la zone est envisagé en 2024 afin de surveiller l'évolution du phénomène ;
- les 5 émergences du bassin houiller de Gardanne (13) ont été inspectées et ne montrent pas d'anomalie ;
- le contrôle de la canalisation passant sous le terril de Madame d'André (communes de Fuveau et de Gréasque - 13) ne montre pas d'évolution particulière. Néanmoins, les venues de chaux éteinte sont toujours présentes, et un curage est programmé en 2024. L'étude de faisabilité en vue d'une sécurisation de la canalisation a été livrée par le prestataire en 2022. Une réunion de présentation des résultats a été organisée en octobre 2023. Au regard des estimatifs financiers importants pour les solutions proposées, il paraît nécessaire d'affiner les solutions par la réalisation d'une étude hydraulique plus fine. Il convient toutefois de définir au préalable les objectifs de l'ouvrage, notamment en termes de capacité hydraulique. Un échange avec la DDTM est prévu en 2024 pour clarifier le contexte réglementaire. Une note de programmation présentant les propositions d'études complémentaires sera ensuite proposée ;
- les 8 exutoires de gaz de mine surveillés dans le bassin houiller de Provence (13) n'émettent plus de CH₄ depuis plusieurs années. La composition des gaz présents en souterrain est désormais très proche de celle de l'atmosphère extérieure. Il n'existe plus d'indice de production de gaz de mine. Par conséquent, le programme de surveillance est resté à fréquence semestrielle, avant démantèlement progressif du dispositif à moyen terme ;
- la surveillance permanente du site de Bois-d'Asson (04) a montré une température annuelle moyenne des gaz (18,21 °C) dans la gamme des valeurs de référence prescrites par GEODERIS. La température de la fumerolle est restée au-dessus de la température de référence haute du 11 juillet au 25 septembre, soit 25 jours de moins qu'en 2022. Une réévaluation de la situation a été demandée par la DREAL à GEODERIS afin d'actualiser les gammes « normales » d'évolution des indicateurs et préciser les actions à mettre en œuvre en cas de dérive ;
- concernant les bassins de stockage de résidus du site de l'ancienne mine de fluorine de Fonsante (83), l'année 2023 n'a pas montré d'évolution à caractère préjudiciable tant du point de vue environnemental que géotechnique, les précipitations étant restées assez limitées sur le secteur. Les travaux de sécurisation des dépôts se sont terminés sans encombre au deuxième trimestre 2023 ;
- l'ancienne mine de soufre des Camoins, située dans les faubourgs Est de Marseille (13), a continué de montrer une dégradation progressive et inexorable des conditions de stabilité dans les zones qui n'ont pas encore été comblées. Au droit de la zone 4, un forage a été réalisé. Le second est différé en attente des résultats d'une expertise judiciaire. Dans le cadre de celle-ci, un forage de faible diamètre a été réalisé et a bien recoupé les vides miniers ;
- concernant le site du Thoronet (83), le transfert des installations de surveillance a été effectif au mois de décembre 2022 ;

- sur le site de l'ancienne mine de Ventabren (13), un contrôle d'une galerie par forage (inspection caméra) et une surveillance par le fond de la descenderie ont été réalisés en novembre. L'inspection de la descenderie n'a pas montré de risque d'effondrement imminent de l'ouvrage, néanmoins il a été observé des chutes de blocs et le basculement d'un mur en pierre sèche. L'inspection caméra de la partie de la galerie non visitable, a mis en évidence 5 traces d'évolution significatives depuis la première auscultation réalisée par GEODERIS en 2021 ;
- la surveillance quinquennale de la galerie de la Gare à Manosque (04) s'est déroulée début novembre. Elle a été réalisée à l'aide d'un drone sur les 180 premiers mètres de galerie. La visite n'a pas mis en évidence d'indice de détérioration d'ensemble de la galerie. La hauteur moyenne de boue mesurée sur le tronçon investigué, a été estimée à 62 cm. Un échantillon a été prélevé afin d'en connaître la composition.

En matière de travaux de mise en sécurité, 10 opérations ont été entamées, poursuivies ou menées à bien en 2023 (cf. Annexe 4) :

- bassin houiller de Provence (13) : réalisation d'un forage au Puits Gérard pour une alimentation de secours des pompes – opération à relancer en étudiant des solutions alternatives au forage (cf. 4.2.3.b) ;
- bassin houiller de Provence (13) : étude de faisabilité pour la sécurisation de la conduite passant sous le terril de Madame d'André – étude restituée à la DREAL en 2023, études complémentaires à lancer en 2024 ;
- bassin houiller de Provence (13) : étude du mur de soutènement des Sauvaires : étude de stabilité rendue en 2023. Maîtrise d'œuvre de conception et de suivi des travaux à lancer en 2024, ainsi qu'un diagnostic structure ;
- bassin houiller de Provence (13) : travaux de remise en état d'un treuil au Puits Gérard. Entreprise travaux sélectionnée fin 2023, travaux prévus en 2024 ;
- bassin minier de Fonsante (83) : travaux de reprofilage des couvertures des dépôts réalisés au printemps 2023 ;
- bassin minier des Camoins (13) :
 - création de forages de surveillance : premier forage réalisé en 2021, en attente de la décision du Tribunal Administratif suite à expertise judiciaire pour les suites à donner au niveau du second sondage de plus faible diamètre,
 - comblement et mise en sécurité d'un pilier : lancement de la mission de maîtrise d'œuvre fin 2023 ;
- bassin houiller de Védès-La-Fare (13) : Mise en sécurité d'une descenderie sous une habitation. Note de programmation prévue en 2024, pour lancement de la maîtrise d'œuvre cette même année ;
- bassin minier polymétallique du massif des Maures (83) – Concession de Vaucron : Travaux de sécurisation de dépôts de résidus – désignation d'un maître d'œuvre initialement prévue en 2022 et repoussée en 2024 du fait d'une modification du périmètre des travaux. La consultation pour la maîtrise d'œuvre sera lancée en 2024 ;
- bassin minier polymétallique du massif des Maures (83) – Concession des Bormettes : mise en sécurité du Puits Saint-Victor. Lancement de la maîtrise d'œuvre en 2024.

Enfin, en 2023, le BRGM/DPSM a répondu à 1 125 demandes de renseignement minier, toutes sur des communes des Bouches-du-Rhône, soit un chiffre en baisse de près de 30 % par rapport à 2022 (1 571 demandes).

Sommaire

1. Mission.....	13
2. Budget.....	15
3. Organisation géographique.....	17
3.1. ORGANIGRAMME 2023 DE L'UTAM-SUD	18
4. Activités de surveillance et de travaux.....	19
4.1. PRÉAMBULE	19
4.2. BASSIN HOUILLER DE PROVENCE (13).....	19
4.2.1. Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du code minier).....	19
4.2.2. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (Art. L.174-1 à 4 du code minier)	27
4.2.3. Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) de travaux de mise en sécurité.....	36
4.3. BASSIN MINIER DE FONTSANTE (83)	39
4.3.1. Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du code minier).....	39
4.3.2. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)	42
4.3.3. Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité.....	43
4.4. BASSIN MINIER DES CAMOINS (13)	46
4.4.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)	46
4.4.2. Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) de travaux de mise en sécurité.....	48
4.5. BASSIN HOUILLER DE VÉDES-LA-FARE (13)	49
4.5.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (Art. L.174-1 à 4 du code minier)	49
4.5.2. Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) de travaux de mise en sécurité.....	54
4.6. BASSIN MINIER DU DAUPHIN - BOIS D'ASSON (04).....	54
4.6.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)	54
4.7. BASSIN HOUILLER DE MANOSQUE (04).....	56
4.7.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)	56
4.8. BASSIN MINIER POLYMÉTALLIQUE DU MASSIF DES MAURES.....	58
4.8.1. Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité.....	58
4.9. BASSIN DE BAUXITE DU VAR	59
4.9.1. Préambule.....	59
4.9.2. Origine de la surveillance	59

4.9.3. Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du code minier)	61
4.9.4. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)	61
5. Autres missions	63
5.1. EXPROPRIATIONS ET MESURES DE SAUVEGARDE (ART. L.174-6 À 11 DU CODE MINIER)	63
5.2. GESTION DE L'INFORMATION TECHNIQUE	63
5.2.1. Base PMB6, ex. Auressia (archives techniques intermédiaires minières)	63
5.2.2. Bases BDSURV et BDLT (Ouvrages Surveillés au titre des articles L.163-11 et L.174-1 à 4 du Code minier, ou au titre du Code de l'Environnement conformément à des arrêtés ministériels annuels)	63
5.2.3. Base Plans (BDPlans)	64
5.2.4. Base Textes de procédures d'arrêt des travaux miniers	64
5.2.5. Base Dossiers de Transfert	64
5.2.6. Base BSS (Banque de données du Sous-Sol)	64
5.2.7. Base ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines)	64
5.3. AUTRES MISSIONS : INTERVENTION APRÈS SINISTRE MINIER (ART. L.175-3 ET 4 DU CODE MINIER) – ÉTABLISSEMENT D'ÉQUIVALENT DE DOSSIER D'ARRÊT (ART. L.163-1 À 9 DU CODE MINIER) RÉALISÉS DANS LA RÉGION PROVENCE- ALPES-CÔTE D'AZUR	65
5.3.1. Dossiers d'arrêt	65
5.3.2. DT – DICT	65
5.3.3. Renseignement Minier	65
5.3.4. Dégâts Miniers	65
5.4. AUTRES ACTIVITÉS	65
5.4.1. Communication/Événementiel	65
5.4.2. Consultations d'archives	66
5.4.3. Foncier	66
6. Perspectives	67
7. Lexique	69

Liste des illustrations

Illustration 1 : Organisation territoriale du BRGM/DPSM.	17
Illustration 2 : Bâtiment de l'UTAM Sud - Gardanne (13).	18
Illustration 3 : Organigramme de l'UTAM Sud (décembre 2023).	18
Illustration 4 : Pluies mensuelles à Aix-en-Provence - Écarts 2023 par rapport à la normale (données Météo-France).	20
Illustration 5 : Bassin des Sauvaires - Commune de Gardanne (13).	21
Illustration 6 : Station de relevage des Sauvaires – Capture d'écran Logiciel de télégestion - Retour de marche des pompes 2023 - Gardanne (13).	21
Illustration 7 : Tracé de la Galerie de la Mer (13).	22
Illustration 8 : Évolution du niveau d'eau dans le Puits Gérard de fin 2021 à début 2024 (Mimet - 13).	23
Illustration 9 : Galerie de la mer (13) - Évolution mensuelle de la teneur en fer dans les eaux de mine.	26
Illustration 10 : Visite de la galerie d'Audibert vue depuis l'aval (gauche) et contrôle du fonctionnement de l'ouvrage sous l'ancienne voie ferrée (droite) – terril de Mme d'André - Fuveau (13) (19/12/2023).	27
Illustration 11 : Reprise de la végétation au droit de l'évent gaz du Puits Lecas – Peypin (13).	29
Illustration 12 : Zones surveillées par dispositif microsismique dans le bassin houiller de Provence (13).	30
Illustration 13 : Évolution interannuelle 2008-2023 de l'activité microsismique dans le bassin houiller de Provence (13). Zone 1 = secteur de Gardanne, Zone 2 = secteur de Fuveau, Zone 3 = secteur de Cadolive, Saint-Savournin, Peypin.	31
Illustration 14 : Débordement de terres depuis la parcelle voisine et clôture détériorée – terril des Sauvaires (Gardanne – 13).	33
Illustration 15 : Aménagement d'une rampe d'accès piéton au bassin des Sauvaires – commune de Gardanne (13).	33
Illustration 16 : Tête de ravine à l'est de la centrale solaire et poursuite de l'érosion dans le couvert végétal en contrebas sur le terril du Défens – Commune de Meyreuil (13) – 14/03/2023.	34
Illustration 17 : Arbres tombés sur le chemin d'accès au bassin amont du terril (gauche) et à proximité du bassin amont (droite) – terril de Mme d'André – Gréasque et Fuveau (13).	34
Illustration 18 : Travaux de drainage (gauche) et délestage (droite) réalisés sur la banquette n° 4 et sur le talus du terril du Grapon – Commune de Meyreuil (13).	35
Illustration 19 : Indice de redémarrage du phénomène de fissuration perpendiculairement à la banquette n° 4 du terril du Grapon – Commune de Meyreuil (13).	35
Illustration 20 : Opération de curage du bassin du terril du Grapon – Commune de Meyreuil (13).	35
Illustration 21 : Investigations géotechniques autour du mur de soutènement du terril des Sauvaires : sondage pressiométrique en amont du mur (gauche) et puits de reconnaissance en pied de mur à l'aval (droite) – Gardanne (13).	38
Illustration 22 : Vues du bâtiment du chevalement : a : Vue de profil ; b : Vue intérieure du bâtiment – pied du chevalement métallique et parois béton intérieure ; c : Vue du chevalement depuis l'ouest – traces de la précédente ouverture.	39
Illustration 23 : Implantation des piézomètres et des ouvrages hydrauliques surveillés du bassin Lenté - Fonsante - Tanneron (83).	40
Illustration 24 : Suivi 2022-2023 des niveaux piézométriques du bassin Lenté - Fonsante - Tanneron (83).	40

Illustration 25 : Analyse dans les eaux de surface - Point P1 - Fontsante - Tanneron (83).....	41
Illustration 26 : Pluviomètre enregistreur installé sur le dépôt du Lenté - Fontsante - Tanneron (83).	42
Illustration 27 : Planches photo illustrant les principales étapes du chantier de Fontsante - Tanneron (83).	45
Illustration 28 : Cartographie des zones définies sur l'ancienne mine des Camoins – Marseille (13).	47
Illustration 29 : Pilier en bon état (photo de gauche), secteur effondré avec écoulement argileux (photo de droite) - Marseille (13).....	48
Illustration 30 : Situation des bâtiments sur le plan des travaux de la concession de Coudoux - 13 (doc. GEODERIS).	50
Illustration 31 : Vue en perspective du relevé de la surface et des travaux souterrains (dirigé vers le nord-est) -13 (doc. GEODERIS).	50
Illustration 32 : a : Entrée de la descenderie, b : décrochement de bloc au toit et dans le parement, c : système de ventilation mis en place pour éliminer le risque d'asphyxie – Ventabren (13).	51
Illustration 33 : Visite de surveillance de la descenderie en novembre 2023. Photo a : progression dans la galerie avec système de ventilation ; photo b : blocs décimétriques observables sur le sol – Ventabren (13).	52
Illustration 34 : Coupe de la galerie relevée par forage – Ventabren (13).	53
Illustration 35 : a : Dispositif mis en place pour le scan3D de la cavité depuis la tête du sondage SD1, b : Vue de la principale évolution identifiée (chute de toit) – Ventabren (13).	53
Illustration 36 : Bois d'Asson –Suivi des données de surveillance – Année 2023 – Saint-Maime (04).	55
Illustration 37 : a : Vue en coupe de la galerie ; b : État des parements et radier, photo prise à 50 m de l'entrée de galerie – Manosque (04).	57
Illustration 38 : Modèle 3D de la galerie obtenue à partir du levé photogrammétrique drone et Hauteur de boue depuis l'entrée de la galerie (point 0) jusqu'à la fin du tronçon investigué – Manosque (04).	57
Illustration 39 : Vaucron – Exemple de dépôt de résidus à stabiliser – Vidauban (83).	59
Illustration 40 : Coupe géologique au droit de la colline de la Darboussière – Le Thoronet (83).	60
Illustration 41 : Coupe schématique des surfaces de glissement – Le Thoronet (83).	60

Liste des tableaux

Tableau 1 : Budget 2023 pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.....	15
Tableau 2 : IHS du bassin houiller de Provence - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	19
Tableau 3 : Consommation électrique et volume d'eau pompée depuis 2021.....	24
Tableau 4 : Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité du bassin houiller de Provence - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	28
Tableau 5 : Liste des travaux 2023 dans le bassin houiller de Provence.....	36
Tableau 6 : IHS du bassin minier de Fonsante - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	39
Tableau 7 : Bassin minier de Fonsante - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	42
Tableau 8 : Liste des travaux 2023 dans le bassin minier de Fonsante.....	43
Tableau 9 : Bassin minier des Camoins - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	46
Tableau 10 : Liste des travaux 2023 dans le bassin minier des Camoins.	48
Tableau 11 : Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité du bassin houiller de Vêdes-La-Fare - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.....	51
Tableau 12 : Liste des travaux 2023 dans le bassin houiller de Ventabren.....	54
Tableau 13 : Bassin minier du Dauphin – Bois d'Asson - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	54
Tableau 14 : Bassin houiller de Manosque - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	56
Tableau 15 : Liste des travaux 2023 dans le bassin minier du massif des Maures.....	58
Tableau 16 : Bassin de bauxite du Var – IHS - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.....	61
Tableau 17 : Bassin de bauxite du Var - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.	62
Tableau 18 : État d'avancement des dossiers de transfert en PACA.	64

Liste des annexes

Annexe 1 : Indicateurs de performance - maîtrise des coûts Indicateur « Écart moyen entre les devis et le coût des travaux »	71
Annexe 2 : Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163 du Code Minier	75
Annexe 3 : Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 du Code Minier	79
Annexe 4 : Localisation des travaux de mise en sécurité d'ouvrages miniers et de dépollution	83

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.

C'est pour le compte de l'État que le BRGM 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.

Le BRGM gère pour le compte de l'État des installations hydrauliques de sécurité et met en œuvre des équipements de prévention et de surveillance d'anciens sites miniers. Ces sites et installations appartiennent à l'État ou lui ont été transférés par les anciens exploitants. De plus, le BRGM fait exécuter les ouvrages et travaux de sécurité que l'État lui demande de réaliser en tant que Maître d'ouvrage délégué. Cette mission a pris effet au 1^{er} mai 2006. Son périmètre géographique s'est ensuite progressivement étendu. La nature des installations surveillées ou en gestion s'est également diversifiée.

La mission de maîtrise d'ouvrage déléguée a été renouvelée une première fois par décret du 7 juillet 2016, pour une durée de six ans², et une seconde fois par décret du 1^{er} juillet 2022 pour une durée de six ans³, soit jusqu'au 4 avril 2028.

Le BRGM assure la gestion des activités opérationnelles après-mine issues de tout opérateur minier et toute substance pour le compte de l'État. 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 de la Cohésion des Territoires (MTECT).

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 risques d'instabilité de surface et d'accumulation de gaz dangereux, ou plus généralement présentant des risques pour les biens et les personnes ;
- la gestion, la remise en état et la surveillance d'installations soumises au code de l'environnement se trouvant sur des sites miniers ;

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.

³ Décret n° 2022-977 du 01 juillet 2022 modifiant le décret n° 59-1205 du 23 octobre 1959 relatif à l'organisation administrative et financière du BRGM.

- 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 défaillants ou disparus, notamment en matière de constitution de dossier technique ;
- l'accompagnement technique consécutif à une procédure d'expropriation ;
- la gestion de l'information (renseignement minier, archives, plans et documentations minières, bases de données et SIG⁴ ;
- l'appui technique aux services de l'État tant pour l'instruction des dossiers relatifs aux dégâts miniers que pour des études techniques ;
- la gestion du patrimoine foncier mis en dotation ;
- la gestion des archives techniques intermédiaires minières nécessaires à l'exercice des missions.

Les listes des installations surveillées au titre des trois premiers items ci-dessus sont publiées annuellement par arrêté interministériel⁵.

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 MTECT, 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.

⁴ Système d'Information Géographique.

⁵ Arrêté du 22 février 2023 modifiant l'arrêté du 5 octobre 2016 fixant la liste des installations gérées par le BRGM au titre des 9 et 10 de l'article 1^{er} du décret n° 59-1205 du 23 octobre 1959 relatif à l'organisation administrative et financière du Bureau de recherches géologiques et minières.

2. Budget

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

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

Ces dépenses relèvent des « *dépenses de fonctionnement* » et de deux catégories : « *subventions pour charges de service public* » pour un montant de 24,243 M€ et « *dépenses de fonctionnement autres que celles de personnel* » pour les travaux de mise en sécurité pour un montant de 8,9 M€.

Ces budgets font l'objet en 2023 :

- d'une décision attributive de subvention pour charges de service public n° 2103951092 des 9 février et 7 décembre 2023, pour les dépenses de « fonctionnement » de 24,243 M€ ;
- d'une convention financière n° 181 SU 2201391657 relative à la gestion de l'après-mine – missions et travaux prescrits par la DGPR et les DREAL, du 6 février 2023, convention pluriannuelle dite « *de travaux* » pour les dépenses « *d'intervention* » de 8 M€ ;
- d'une convention financière complémentaire n° 181 SU 2201416970 relative à la gestion de l'après-mine – missions et travaux prescrits par la DGPR et les DREAL, du 21 juillet 2023, convention pluriannuelle dite « *de travaux* » pour les dépenses « *d'intervention* » de 0,9 M€.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'État a consacré, en 2023, à l'après-mine, par l'intermédiaire du BRGM/DPSM, un montant de 3 292 k€ dont 923 k€ de charges de sous-traitance pour les travaux de mise en sécurité et de remédiation (cf. Tableau 1).

En k€	Dépenses 2023		
	(1)	(2)	(3)
Région	Dépenses totales	dont charges externes opérationnelles	
		fonctionnement	travaux
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3 292	1 979	923

Tableau 1 : Budget 2023 pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

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

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

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

3. Organisation géographique

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

- au sein de la région Nouvelle-Aquitaine, sur l'ex-région Aquitaine ;
- sur l'intégralité de la région Occitanie ;
- au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes, sur l'ex-région Rhône-Alpes ;
- sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- sur la région Corse.

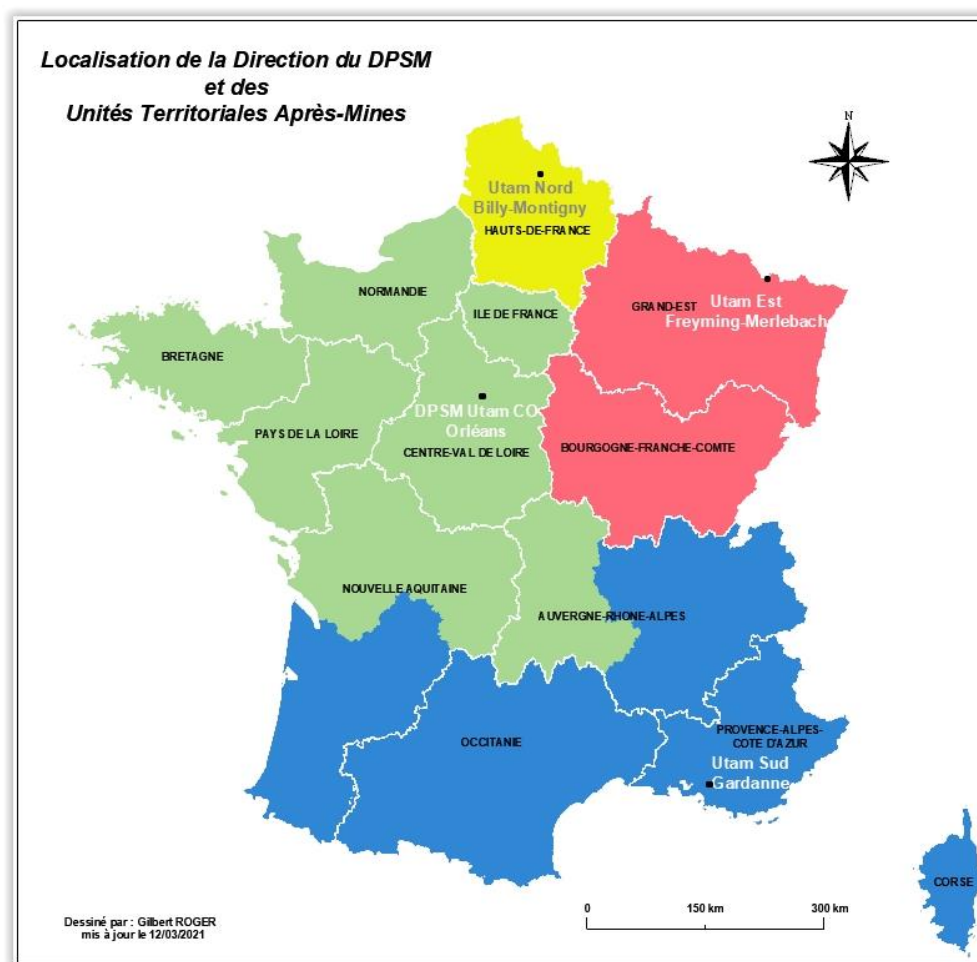


Illustration 1 : Organisation territoriale du BRGM/DPSM.

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



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

3.1. ORGANIGRAMME 2023 DE L'UTAM-SUD

Fin 2023, le DPSM/UTAM-Sud était composé de 22 collaborateurs (cf. Illustration 3).

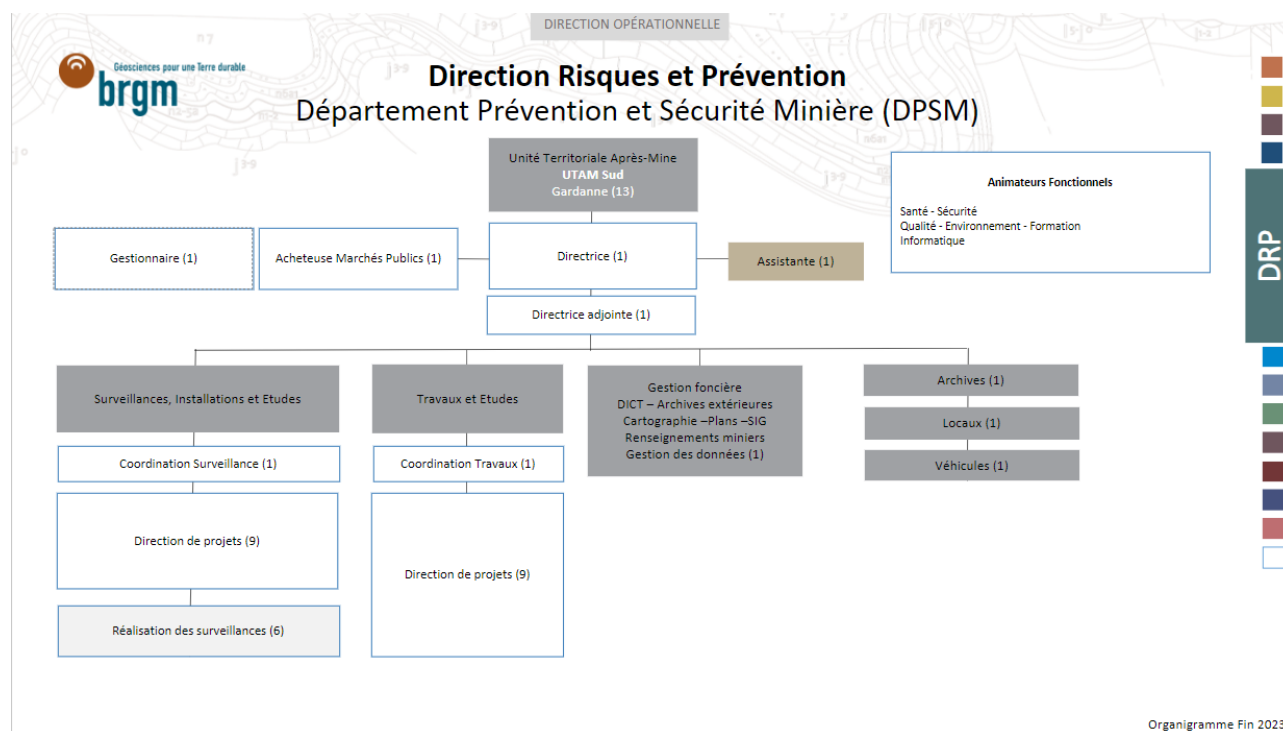


Illustration 3 : Organigramme de l'UTAM Sud (décembre 2023).

4. Activités de surveillance et de travaux

4.1. PRÉAMBULE

L'arrêté ministériel TREP2301839A du 22 février 2023, paru au Journal Officiel du 4 mars 2023, fixe la liste des installations gérées par le BRGM/DPSM au titre de sa mission après-mine, à savoir :

- les installations hydrauliques de sécurité (IHS) relevant de l'article L.163-11 du code minier ;
- les installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers relevant des articles L.174-1 à 4 du code minier ;
- les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), relevant du code de l'environnement et gérées par le BRGM/DPSM au titre de sa mission après-mine.

4.2. BASSIN HOUILLER DE PROVENCE (13)

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

a) Liste des ouvrages surveillés

Les installations hydrauliques de sécurité gérées par le BRGM/DPSM sur le bassin houiller de Provence pour l'année 2023, sont détaillées dans le Tableau 2 :

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Émergences minières	C3	Fuveau	Galerie de Fuveau
		C8	Peypin	Galerie la Doria
		C11	Trets	Galerie Desfarges
		C12	La Bouilladisse	Galerie de Pinchinier
		Hors concession C4-C5	Marseille-Mimet-Simiane	Galerie de la Mer
	Piézomètres	C4	Gardanne	Puits Y
		C5	Mimet	Puits Gérard
	Canalisations	C3	Fuveau-Gréasque	Madame d'André
	Stations de relevage des eaux	C3	Gardanne	Les Sauvaires
	Stations de pompage	C4	Mimet	Puits Gérard
	Stations de traitement des eaux	Hors concession C4-C5	Marseille-Mimet-Simiane	Galerie de la Mer complétée par 3 sondages en mer

Tableau 2 : IHS du bassin houiller de Provence - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163-11 est donnée en Annexe 2. Cette liste reste inchangée par rapport à celle de 2022.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections qui suivent. Les perspectives pour l'année 2024 sont exposées au chapitre 6.

b) Précipitations en 2023

L'année 2023 a été très sèche avec 398,7 mm de pluies cumulées dans le secteur d'Aix-en-Provence (valeur normale à 608,8 mm depuis 2009), valeur similaire à 2022 (cumul de 407,5 mm). Les quatre premiers mois de l'année et les mois de septembre à novembre en particulier présentent des déficits pluviométriques importants tandis que mai et juin 2023 ont été très pluvieux (cf. Illustration 4).

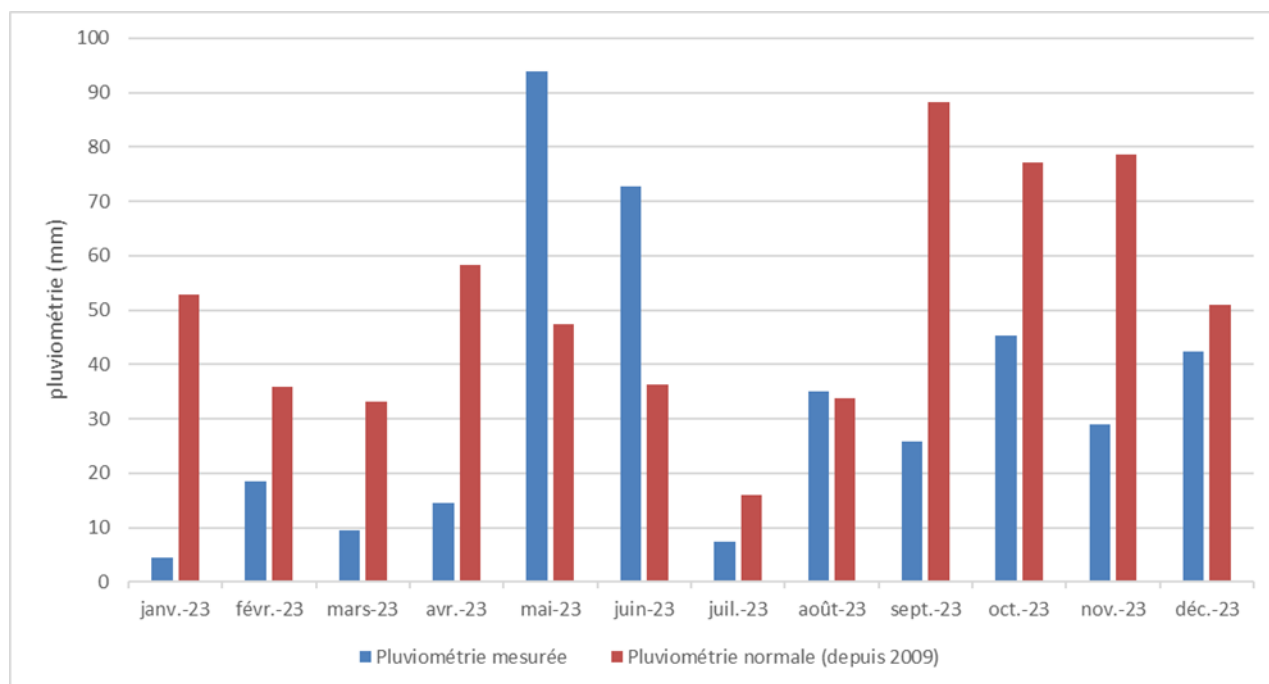


Illustration 4 : Pluies mensuelles à Aix-en-Provence - Écarts 2023 par rapport à la normale (données Météo-France).

c) Émergences minières

La surveillance annuelle des émergences minières (hors Galerie de la Mer), réalisée le 15 décembre 2023, a montré un débit habituel par rapport aux surveillances précédentes sur les émergences Fuveau et Desfarges. Aucun écoulement n'a été observé au droit des émergences Pinchinier (ce qui est classique) ainsi qu'à La Doria. La Doria étant une émergence qui assure un rôle de drain pluvial, il conviendra de vérifier la reprise d'écoulement après une grosse période de pluie voire de réaliser une inspection caméra si aucun écoulement n'y est constaté.

La grille condamnant l'émergence de Fuveau a été refixée depuis le constat d'effraction fin 2022. Un panneau d'information indiquant le risque d'asphyxie et l'interdiction d'accès sera apposé par le DPSM début 2024.

d) Station de relevage des eaux

La station de relevage des eaux dite « des Sauvaires » (cf. Illustration 5), implantée sur la commune de Gardanne (13), a été intégrée au marché d'entretien des équipements de pompage de la Galerie de la Mer. À ce titre, le prestataire en charge du marché passe tous les mois afin d'assurer des essais de fonctionnement.



Illustration 5 : Bassin des Sauvaires - Commune de Gardanne (13).

Cette IHS, mise en place par l'ancien exploitant, permet de renvoyer les eaux pluviales du bassin de collecte (situé à l'amont du terail des Sauvaires – cf. Illustration 5) vers l'aval du terail.

Cet équipement a montré un fonctionnement normal courant 2023, les déclenchements automatiques de la pompe s'étant réduits à quelques brefs épisodes, principalement en fin d'année (cf. Illustration 6).

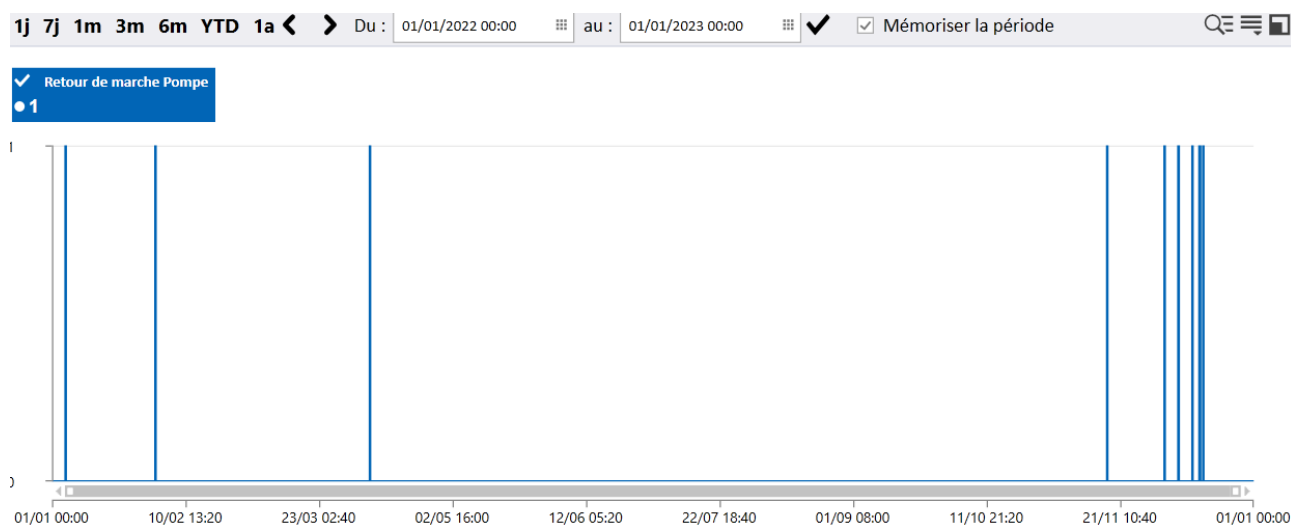


Illustration 6 : Station de relevage des Sauvaires – Capture d'écran Logiciel de télégestion - Retour de marche des pompes 2023 - Gardanne (13).

Le mouvement de basculement du mur de soutènement, constaté depuis une quinzaine d'années, et faisant l'objet de mesures automatiques depuis 2018, montre sur la totalité du suivi (2018-2023), une vitesse d'évolution de l'ordre de 3 mm/m. Cela correspond à environ 2 cm de surplomb additionnel observés en tête de mur. L'évolution est constante mais ne présente pas de signe d'accélération.

Un risque d'ensevelissement de personnes, en particulier en période pluvieuse, étant identifié, l'absence d'évolution inhabituelle de l'inclinométrie du mur doit être vérifiée avant toute intervention à proximité de l'ouvrage.

Une opération travaux portant sur la réfection du mur a été lancée en 2022. Les détails de l'avancement sont présentés dans le §4.2.3.d.

e) Station de pompage et piézomètres du bassin houiller de Provence

La Galerie de la Mer est un ouvrage souterrain visitable de près de 15 km de longueur partant de l'ancien bassin houiller de Provence, dans le secteur de Gardanne (lieu-dit du « Puits Gérard »), pour rejoindre le Port de commerce de Marseille (cf. Illustration 7).

Cette galerie sert principalement à l'évacuation des eaux de mine vers la Méditerranée où elles sont dispersées à 30 m de profondeur sans qu'il n'y ait d'impact sur le milieu récepteur. Depuis le 4 août 2010, les eaux de mine sont pompées en tête de galerie au niveau du Puits Gérard, puis refoulées jusqu'à la mer par l'intermédiaire d'une conduite forcée parcourant l'intégralité de l'ouvrage souterrain.



Illustration 7 : Tracé de la Galerie de la Mer (13).

A priori, il est prévu de maintenir ce dispositif de pompage encore plusieurs années, le temps que les eaux de mines retrouvent une faible teneur en fer dissous, écartant ainsi tout risque de coloration des eaux du port de commerce de Marseille.

Outre la maintenance des installations hydrauliques, la gestion globale du site intègre la surveillance de la qualité des eaux pompées, le suivi de l'impact en mer du rejet et la gestion des infrastructures souterraines (galerie, tubing) sous-marine (diffuseurs en mer) et de surface (bâtiments).

Sur cette installation, il convient de souligner, pour 2023, les opérations décrites ci-après.

- **Exploitation**

Depuis la mise en service de la station de pompage au débit de 600 m³/h en 2010, il s'est révélé nécessaire de faire évoluer son potentiel pour l'adapter au débit réel entrant dans le réservoir minier, celui-ci étant supérieur aux premières prévisions issues des études réalisées par l'ancien exploitant minier. Depuis mi-2016 la capacité théorique de pompage du dispositif d'exhaure est de 1 200 m³/h ce qui permet de développer un débit réel d'exhaure de plus de 1 100 m³/h au regard de la hauteur d'eau à compenser.

Depuis lors, l'envoyage des travaux miniers doit être considéré comme stabilisé entre les cotes - 25 à - 30 m NGF permettant de correctement prévenir toute remontée rapide de nappe du fait d'intempéries exceptionnelles ou en raison de pannes sur une ou plusieurs pompes.

Au cours de l'année 2023, la cote générale de l'aquifère minier mesurée au niveau du Puits Gérard a varié approximativement entre - 24,5 m NGF et - 30,5 m NGF (cf. Illustration 8). L'absence d'épisode de précipitations exceptionnelles a permis de parfaitement contrôler le niveau des eaux de mines grâce à l'emploi simultané de 3 pompes sur 4 disponibles. Le suivi de la nappe au niveau du puits Y a révélé une tendance tout à fait similaire.

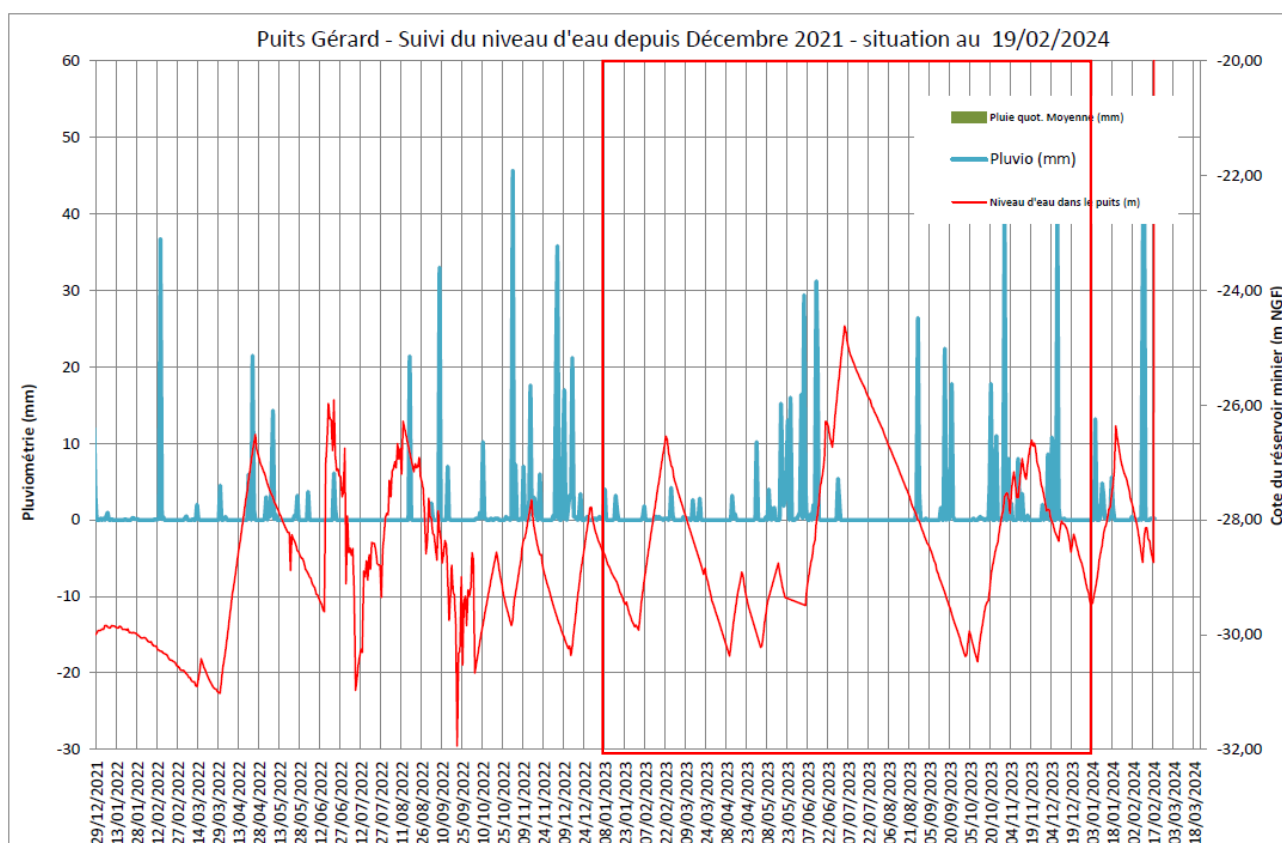


Illustration 8 : Évolution du niveau d'eau dans le Puits Gérard de fin 2021 à début 2024 (Mimet - 13).

Au cours de l'année 2023, le volume total des eaux pompées au niveau du Puits Gérard a été de 5 721 488 m³, ce volume lissé sur l'année donne un débit moyen annuel de l'ordre de 653 m³/h. La consommation électrique des installations de la Galerie de la Mer (pompes et équipements liés, ventilateur) a été de 2 488 305 kWh, soit une valeur légèrement inférieure à la consommation 2022 (cf. Tableau 3).

	Consommation Electrique (Kwh)	Volume d'eau pompe m3	Débit moyen annuel m3/h
2021	2754478	5200906	593,71
2022	2488305	5907881	674,42
2023	2409469	5721488	653,14

Tableau 3 : Consommation électrique et volume d'eau pompée depuis 2021.

- **Interventions**

En 2023, les interventions suivantes ont, en particulier, été engagées ou achevées :

- la poursuite de la maintenance sur les équipements hydrauliques de la conduite d'évacuation des eaux minières (ventouses, soupapes) réalisée lors des visites mensuelles de la Galerie de la Mer ;
- en mer, comme chaque année, les diffuseurs en « becs de canard », les cages de protection et les bouées de surface et de subsurface ont fait l'objet de contrôles et d'un nettoyage par plongeurs.

À noter qu'au Puits Saint-Joseph, propriété de la métropole Aix-Marseille-Provence, l'ascenseur a présenté un fonctionnement correct avec quelques pannes rapidement prises en compte par la Société des Eaux de Marseille (SEM).

Il est rappelé que concernant les moyens de levage et de transport de personnel du Puits Gérard, en raison de la vétusté des câbles et du matériel, le transport de personnel et de matériel à l'aide des treuils a été interdit à partir de juillet 2021. En effet, lors de l'opération de vérification du treuil en juin 2021, de nombreux dysfonctionnements ont été mis en évidence et l'usage de cet équipement a été définitivement abandonné. Dans un premier temps, la maîtrise d'œuvre pour la réalisation des travaux de remplacement de ces installations défectueuses a été engagée sur budget surveillance. Compte tenu des montants, le budget lié aux travaux de réhabilitation a été inscrit en convention travaux 2023 (cf. §4.2.3.e).

D'autre part, les concrétions de calcite formées à l'intérieur du tubing du Puits Gérard ne paraissent plus aussi étendues qu'elles ne l'ont été dans le passé. Un suivi de l'état des concrétions est actuellement réalisé lors de chaque descente sans qu'il ne soit nécessaire de déclencher des opérations de nettoyage.

En 2023, les faits marquants sur l'installation sont les suivants :

- le remplacement de deux pompes immergées suite à des défaillances liées à une usure des équipements en service. Il est précisé qu'en raison de l'absence de moyens de levage pérennes, il a été nécessaire de mettre en place des moyens de levage provisoires pour assurer le remplacement et la manutention des pompes. L'opération a été préparée avec une grande vigilance par le BRGM/DPSM et ses prestataires au regard des enjeux forts en terme de sécurité, ce qui a permis de solder l'opération dans les meilleures conditions ;
- la finalisation de l'intervention sur la mise à jour du dispositif de télétransmission des données automatiquement mesurées au Puits Gérard et au Cap Pinède (niveau d'eau, débit des pompes, pression d'eau, gaz) initiée en 2022 ;
- la réalisation d'un exercice d'évacuation de blessés mené le 2 mai 2023 par les services de secours (SDIS13, BMPM). Cet exercice a permis de mettre en avant la nécessité pour le

BRGM de mettre à disposition des moyens de transport permettant d'assurer l'évacuation de blessés en position couchée vers les accès à la Galerie de la mer situés dans Marseille (le Puits Saint-Joseph et Cap Pinède). Dans ce but, un véhicule et une remorque dédiés devraient être installés dans la Galerie de la mer au niveau du Puits Gérard courant 2024 ;

- l'échauffement d'un câble électrique d'alimentation des pompes au niveau de la recette fond qui a donné lieu à un raccourcissement de ce câble pour éliminer la partie endommagée. Un dispositif d'alerte et d'extinction d'incendie automatique sera mis en place en 2024 directement au niveau des armoires électriques de la recette fond pour limiter au maximum tout impact d'un éventuel incendie sur les installations mais également sur le personnel intervenant dans la galerie.

- **Surveillance - Autres actions**

Les opérations ci-après ont été réalisées en 2023 :

- le suivi de l'impact du rejet en mer des eaux minières sur le milieu récepteur n'a pas mis en évidence de dégradation (derrière la grande digue du port de Marseille par - 30 m de fond) tant au niveau hydrologique, que sédimentologique et biologique ;
- l'analyse de la qualité des eaux de mine et de la cunette n'a également pas montré d'anomalie par rapport aux années antérieures. Néanmoins, depuis mi-2016 (fin des travaux de remplacement des quatre pompes dans le Puits Gérard), une tendance à la baisse progressive de la teneur en fer dans les eaux minières est observée (cf. Illustration 9). En 2023, la concentration moyenne en fer était de l'ordre de 35,8 mg/L soit un niveau comparable aux années précédentes, là où elle approchait plus de 50 mg/L au second semestre 2016 ;
- la surveillance visuelle semestrielle de l'ouvrage souterrain (parements et radier) et des installations annexes (Puits Gérard, Puits de la Mure, Puits Saint-Joseph et Cap Pinède) ne montre pas de désordre réellement préjudiciable, même si de nouvelles petites chutes de blocs par écaillage de la roche au niveau des parements de la galerie ont été observées ;
- une opération de nettoyage du Puits Gérard avec l'évacuation de nombreux déchets (pompes, moteur, poulies, divers déchets métallique) a été réalisée au niveau de la recette jour ;
- comme chaque année, des opérations de débroussaillage et de nettoyage ont été menées sur les installations surveillées de surface ;
- les voiturettes électriques mises à disposition sur le tronçon entre Cap Pinède et le Puits Saint-Joseph pour palier à l'indisponibilité de l'ascenseur du Puits Saint-Joseph ont été évacuées car elles n'étaient plus réparables. De nouveaux véhicules électriques ont été mis à disposition. Par ailleurs, deux nouveaux véhicules électriques (SWINGO-GOSPEED) ont été mis à disposition entre le Puits Saint-Joseph et le Puits Gérard.

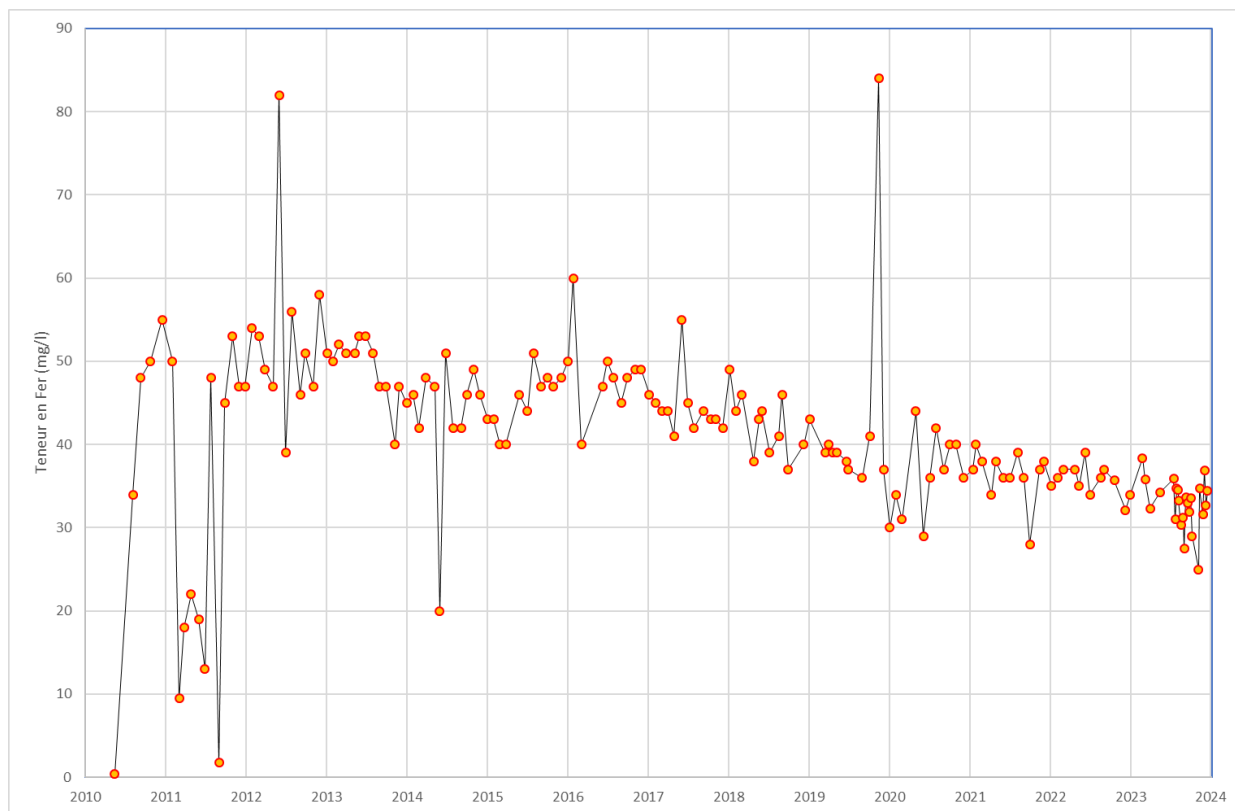


Illustration 9 : Galerie de la mer (13) - Évolution mensuelle de la teneur en fer dans les eaux de mine.

f) Canalisations

En 2023, la portion aval visitable (42 m) de la galerie d'Audibert (ou galerie de Mme d'André) sous le terail de Madame d'André a été inspectée sans constater d'évolution particulière. Toutefois la quantité de concrétions déposées au sol par l'écoulement d'eau (cf. Illustration 10) nécessitera courant 2024 un curage de la galerie, mais aussi de la portion busée en amont et de la section passant sous l'ancienne voie ferrée.

Suite au constat d'une accumulation de dépôts de chaux récurrents depuis le début de la surveillance, une étude de faisabilité de mise en sécurité de la canalisation a été lancée (cf. § 4.2.3.b).



Illustration 10 : Visite de la galerie d'Audibert vue depuis l'aval (gauche) et contrôle du fonctionnement de l'ouvrage sous l'ancienne voie ferrée (droite) – terril de Mme d'André - Fuveau (13) (19/12/2023).

4.2.2. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (Art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

La liste des installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers gérés par le BRGM/DPSM sur le bassin houiller de Provence pour l'année 2023 est décrite dans le Tableau 4. Cette liste reste inchangée par rapport à l'année 2022.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 3.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont données au chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Exutoires de gaz de mine	C3	Gréasque	Puits Béthune
				Puits Prosper
		C4	Gardanne	Forage Gardanne
		C6	Mimet	Forage Mimet 3
		C8	Peypin	Forage Champisse
				Forage Lecas
		C14	Fuveau	Forage Fuveau 2
				Puits L'Huillier
	Réseaux de nivellement	C4-C2-C3-C6-C8-C9-C10-C14-EG	Aix-en-Provence - Allauch - Belcodène - Bouc Bel Air - Cadolive – Fuveau - Gardanne - Gréasque – Mimet – Peypin – Simiane - Saint-Savournin	Provence
	Zones surveillées par microsismique	C4	Gardanne-Mimet	Biver
		C8	Cadolive-Saint-Savournin	Cadolive
		C9	Cadolive-Peypin	Peypin
		C10	Saint-Savournin	Saint-Savournin
		C14	Fuveau	Fuveau
	Dépôt de minerai ou de résidus	C3	Fuveau	Madame d'André
			Gardanne	Les Sauvaires
		C2	Meyreuil	Terril du Grappon
		C2	Meyreuil	Le Défens

Tableau 4 : Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité du bassin houiller de Provence - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

b) Exutoires de gaz

La surveillance des exutoires gaz des Bouches-du-Rhône est faite à fréquence semestrielle.

La plupart des ouvrages suivis montre une tendance à la stabilisation. Certains montrent encore des phénomènes de variations saisonnières, tels que Béthune, Prosper et l'Huillier. Ces phénomènes tendent toutefois à la stabilisation, voire à la décroissance. Les ouvrages sont tous en équilibre avec la pression atmosphérique extérieure.

On rappellera que depuis décembre 2011, les mesures gaz réalisées sur les ouvrages n'ont pas détecté de CH₄ dans les événements surveillés.

Des tests de fermeture des vannes achevés depuis 2020 ont confirmé l'absence d'alimentation en gaz de mine des exutoires du bassin houiller de Provence. Sur la base de ce résultat, l'abandon de la surveillance de ces ouvrages est désormais programmé, dès que les travaux de mise en sécurité auront été réalisés. On notera que les ouvrages sont maintenus en position fermée depuis 2020, sans pour autant montrer de mesure anormale.

Suite à l'arrêt du suivi instrumenté des ouvrages l'Huillier et Champisse menés par l'INERIS entre 2020 et 2023, les mesures de contrôle atmosphériques ont été reprises sur ces équipements en 2023. Ces mesures montrent des valeurs cohérentes avec l'historique des surveillances.

Les ouvrages présentant des niveaux d'eau observables n'ont pas montré de différence significative en comparaison des années précédentes.

L'entretien des ouvrages est assuré et la plupart d'entre eux ne nécessite pas de débroussaillage. La végétation aux abords du Puits Lecas a montré un développement remarquable dans le courant de l'année et n'a pas pu faire l'objet d'un entretien rapide (cf. Illustration 11).



Illustration 11 : Reprise de la végétation au droit de l'évent gaz du Puits Lecas – Peypin (13).

c) Réseaux de nivellement

Suite à la révision en 2015 par GEODERIS des cartes d'aléa affaissement dans le bassin houiller de Provence, et suivant les recommandations de GEODERIS pour la poursuite de la surveillance du risque affaissement, deux secteurs caractérisés par un risque « affaissement souple » de niveau moyen ont été équipés début 2021 de repères de nivellement (secteurs de La Bouilladisse et de Peypin (Valdonne)). Une campagne de levé de nivellement sur ces deux secteurs est réalisée tous les deux ans par un géomètre topographe. La mesure de 2021 constitue l'état 0 « référence » ; la mesure réalisée en 2023 n'a montré aucun mouvement significatif.

Le réseau de nivellement « historique » couvrant l'essentiel du bassin minier, et qui était relevé tous les 2 ans jusqu'en 2013, n'est plus exploité, au profit d'une méthode alternative, l'interférométrie radar satellitaire (InSAR). Les données InSAR sont exploitées à la demande, ce qui n'a pas été le cas en 2023.

d) Zones surveillées par microsismique

L'expérience acquise par l'industrie minière a mis en évidence que les secteurs exploités par la méthode dite « en chambres et piliers » pouvaient parfois se révéler instables mécaniquement, notamment en présence d'eau avec fluctuations de la nappe minière. En effet, avec le temps, les piliers laissés en place par les exploitants se dégradent, et la présence d'eau a tendance à accélérer ce processus, ce qui peut parfois se traduire par une rupture brutale d'un ou de plusieurs piliers. Dans ce cas, un effondrement plus ou moins important du toit de la mine est possible, pouvant dans de rares cas se répercuter jusqu'en surface.

Afin de pouvoir identifier un éventuel risque de rupture de piliers avec des effets en surface (affaissements dit « cassants ») le plus tôt possible, et ainsi protéger au mieux les populations, l'État a répertorié les zones à enjeux les plus exposées aux risques d'effondrements souterrains dans le bassin houiller de Provence. Ces zones (5) font depuis 2008 l'objet d'une surveillance microsismique afin de détecter les ruptures profondes (cf. Illustration 12).

La révision en 2015 par GEODERIS des cartes d'aléa affaissement dans le bassin houiller a abouti à la suppression de l'aléa « affaissement cassant » (rupture brutale par cisaillement du toit des travaux souterrains le long de ses appuis, pouvant se répercuter en surface sous la forme de crevasses en bordure de la cuvette d'affaissement, nécessitant une surveillance des signes précurseurs par microsismique) sur le secteur de Saint-Savournin, Cadolive et Peypin correspondant à la zone 3 de surveillance microsismique. Cet aléa a cependant été confirmé sur le secteur de Gréasque, jusqu'alors insuffisamment couvert par le dispositif de surveillance microsismique. Suivant les recommandations de GEODERIS pour la poursuite de la surveillance du risque affaissement, deux nouvelles stations de surveillance microsismique ont donc été installées sur la commune de Gréasque à l'automne 2022 et sont intégrées à la surveillance depuis le 1^{er} janvier 2023 (constituant les zones 4 et 5).

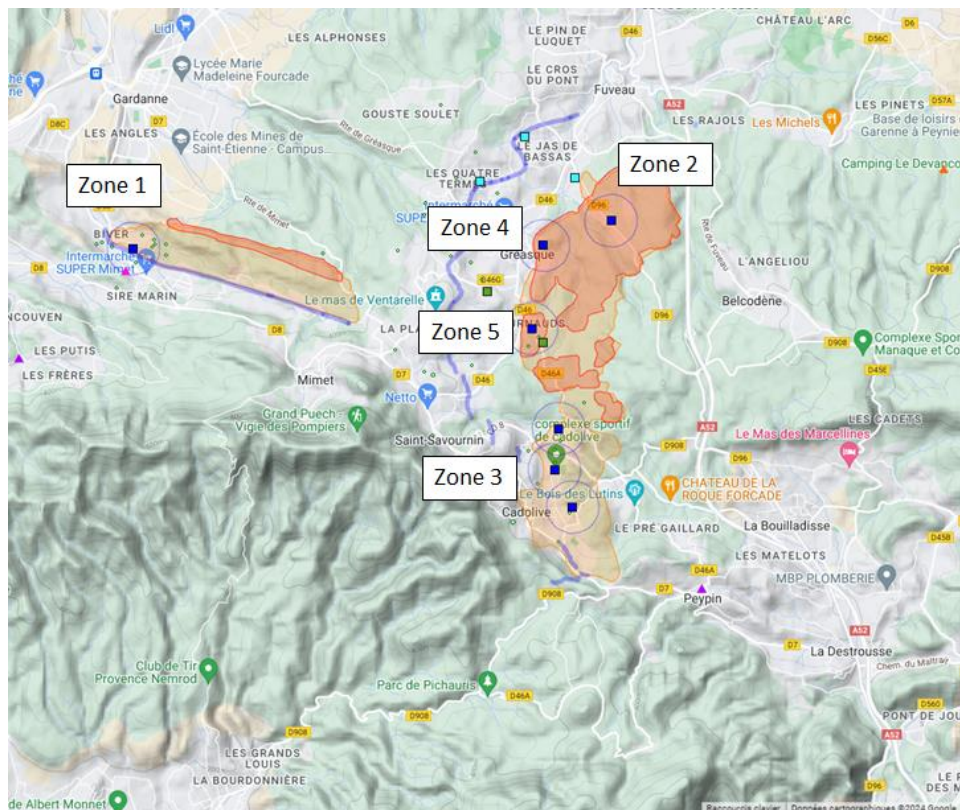


Illustration 12 : Zones surveillées par dispositif microsismique dans le bassin houiller de Provence (13).

En 2023, le BRGM/DPSM, assisté de l'INERIS, a géré ainsi à la demande de l'État, un réseau permanent de 7 antennes microsismiques permanentes réparties sur les communes de Gardanne, Fuveau, Gréasque, Saint-Savournin, Cadolive et Peypin. De façon simplifiée, ces antennes sont constituées de plusieurs capteurs de vibration très sensibles positionnés en profondeur dans des sondages dédiés.

Le bilan de la surveillance pour l'année 2023 est le suivant :

- 221 évènements ont été enregistrés par les 7 stations (contre 150 en 2022) ;
- 78 évènements sont localisés dans les zones de surveillance (contre 58 en 2022) ;
- 7 évènements dépassant le critère de vigilance, en zones 2 et 3, et 1 évènement dépassant le critère d'alerte (sur énergie au capteur, le 27 avril), en zone 1. Aucun désordre en surface n'a été constaté.

La sismicité générale en 2023 est un peu plus élevée que ces 3 dernières années (cf. Illustration 13), notamment en zones surveillées 1 (Gardanne, avec 29 évènements, activité équivalente à celle enregistrée en 2019) et 2 (Fuveau, 9 évènements, plus forte activité depuis 2016, à relativiser au vu du faible nombre d'évènements). L'activité en zone 3 est toutefois plus faible (35 évènements, équivalente à celle de 2020). Les nouvelles zones instrumentées (zones 4 et 5 à Gréasque) montrent une faible activité (respectivement 1 et 4 évènements sur 2023). L'activité hors zone surveillée est équivalente à celle de 2019. L'activité générale reste très nettement inférieure à celle des années 2016-2017, grâce à la maîtrise du niveau de la nappe minière pendant toute l'année 2023 (cf. § 4.2.1.d).

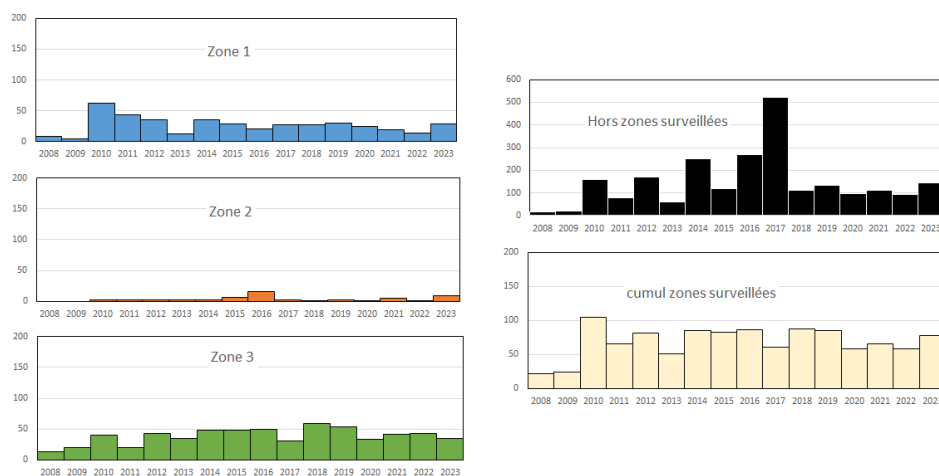


Illustration 13 : Évolution interannuelle 2008-2023 de l'activité microsismique dans le bassin houiller de Provence (13).

*Zone 1 = secteur de Gardanne, Zone 2 = secteur de Fuveau,
Zone 3 = secteur de Cadolive, Saint-Savournin, Peypin.*

Conformément aux constats réalisés depuis plusieurs années, ce sont avant tout les secteurs situés en dehors du périmètre surveillé par l'instrumentation positionnée en forage qui se révèlent les plus actifs (143 évènements contre 78 en zones surveillées).

La sismicité semble toujours en relation avec l'existence probable d'une zone de failles actives naturelles de direction nord-ouest/sud-est située sous les anciens vides miniers. Les évènements enregistrés ne résultent donc a priori pas de ruptures éventuelles de piliers dans la mine, ni d'effondrement souterrain de grande dimension.

e) Amas de minerai ou de résidus

• **Contrôles thermographiques périodiques**

Seuls les terrils des Sauvaires (commune de Gardanne), de Madame d'André (Fuveau et Gréasque) et du Défens (Meyreuil) font l'objet d'une surveillance thermographique réalisée à l'aide de moyens terrestres.

La fréquence d'acquisition générale est biennale. La dernière campagne de surveillance s'étant déroulée en janvier 2021, une campagne a été programmée début 2023.

Les contrôles thermographiques au sol ont été réalisés début février par une équipe d'agents du BRGM/DPSM. Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

- la réactivation d'une ancienne zone en échauffement a été mise en évidence sur le terril « Les Sauvaires ». Il est suspecté que l'aménagement et l'usage d'une zone de motocross non réglementée soit au moins partiellement responsable de cette réactivation ;
- le terril « Madame d'André » ne présentait aucune zone d'échauffement notable ;
- le terril « Le Défens » montre encore une activité souterraine instable, se manifestant par des phénomènes d'échauffement sporadiques, bien qu'une cohérence géographique semble toutefois présente.

Il est proposé à la DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur d'adopter les mesures suivantes :

- le maintien de la surveillance thermographique du terril « Le Défens » à une fréquence biennale et la vérification trimestrielle des indices d'échauffement ;
- le maintien de la surveillance thermographique du terril « Les Sauvaires » à une fréquence biennale et vérification annuelle des indices d'échauffement ;
- le maintien à une fréquence biennale de la surveillance du terril « Mme d'André » ;
- le maintien des inspections visuelles à fréquence semestrielle sur les trois terrils.

• **Constats visuels au sol**

Deux visites semestrielles sont réalisées pour inspecter les quatre anciens terrils (Sauvaires, Madame d'André, Défens, et Grapon) afin de contrôler l'évolution des sites et l'état des réseaux hydrauliques.

Concernant le terril des Sauvaires, la Mairie de Gardanne poursuit ses interventions pour maintenir en état de fonctionnement le réseau hydraulique de surface selon les recommandations du BRGM/DPSM. Début 2023, des déversements de matériaux en provenance de la parcelle voisine du bassin de gestion des eaux amont ont été constatés (cf. Illustration 14). Ces matériaux ayant endommagé la clôture d'enceinte du bassin, un dépôt de plainte a été fait le 2 juin 2023 et une prise de contact a été initiée en juin 2023 avec l'entreprise exploitante afin de faire retirer les matériaux et remettre en état la clôture. Les travaux de remédiation ont débuté fin 2023 et devraient s'achever début 2024.



Illustration 14 : Débordement de terres depuis la parcelle voisine et clôture détériorée – terril des Sauvaires (Gardanne – 13).

Une étude géotechnique a été réalisée concernant la stabilité du mur de soutènement du terril dominant le bassin des Sauvaires (cf. § 4.2.3.d). Le BRGM/DPSM a également fait aménager fin 2023 un accès piéton sécurisé au puisard en fond de bassin afin de faciliter l'accès aux pompes (cf. Illustration 15).



Illustration 15 : Aménagement d'une rampe d'accès piéton au bassin des Sauvaires – commune de Gardanne (13).

Le déshuileur sur le flanc Nord du terril des Sauvaires a été vidangé en 2023.

Pour le terril du Défens (Meyreuil), une ravine d'environ 70 m de long identifiée en partie Est du parc photovoltaïque se développe et met à jour les matériaux sous la terre végétale (cf. Illustration 16). Celle-ci semblant due à un défaut de gestion des eaux provenant de la centrale solaire au sommet du terril, le BRGM/DPSM a organisé une réunion sur site avec l'exploitant URBASOLAR afin de présenter la problématique. Une étude hydrologique a été commandée par l'exploitant, ses conclusions et les suites à donner seront discutées début 2024.



Illustration 16 : Tête de ravine à l'est de la centrale solaire et poursuite de l'érosion dans le couvert végétal en contrebas sur le terail du Défens – Commune de Meyreuil (13) – 14/03/2023.

La zone de dégagement de H₂S ne présente pas d'évolution et sera clôturée au premier semestre 2024 pour interdire son accès aux promeneurs.

Concernant le terail de Madame d'André (Gréasque-Fuveau), l'ancien réseau de collecte et d'évacuation des pluies vers le bassin aval réhabilité en 2021 par la Mairie de Fuveau, est toujours fonctionnel et bien dégagé. Un grand nombre d'arbres présents sur le flanc Ouest du terail a fait l'objet d'un élagage drastique par l'exploitant de la centrale solaire. Des arbustes ont ensuite été replantés. Des arbres sont tombés au niveau du chemin d'accès au bassin amont du terail de Mme d'André (retirés par le BRGM/DPSM) et dans le lit du ruisseau en amont du terail. Les mairies de Fuveau et Gréasque, de part et d'autre du ruisseau, ont été sollicitées pour nettoyer le lit du ruisseau et diminuer le risque d'embâcles (cf. Illustration 17).



Illustration 17 : Arbres tombés sur le chemin d'accès au bassin amont du terail (gauche) et à proximité du bassin amont (droite) – terail de Mme d'André – Gréasque et Fuveau (13).

Concernant le terail du Grapon (Meyreuil), des travaux de délestage, remodelage et drainage de la banquette n° 4 et du talus sous-jacent ont été réalisés au premier trimestre 2023 (cf. Illustration 18). Toutefois, en fin d'année 2023, le phénomène de fissuration de la crête de la banquette n° 4 montre des signes de redémarrage (cf. Illustration 19). Un suivi topographique de la zone est envisagé en 2024 afin de surveiller l'évolution du phénomène.



Illustration 18 : Travaux de drainage (gauche) et déstagement (droite) réalisés sur la banquette n° 4 et sur le talus du teril du Grapon – Commune de Meyreuil (13).



Illustration 19 : Indice de redémarrage du phénomène de fissuration perpendiculairement à la banquette n° 4 du teril du Grapon – Commune de Meyreuil (13).

Un curage du bassin recueillant les eaux de ruissellement a été initié en décembre 2023 et sera finalisé début 2024 lorsque la pluviométrie le permettra (cf. Illustration 20).



Illustration 20 : Opération de curage du bassin du teril du Grapon – Commune de Meyreuil (13).

La fréquence de surveillance et de curage des caniveaux de ce terri, fréquemment encombrés par les terrains remués par les sangliers et les aiguilles de pin, a été renforcée afin d'éviter le débordement des dégrilleurs. Les dessableurs ont été curés en décembre 2023.

La piste d'accès au terri sera remise en état courant 2024.

4.2.3. Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) de travaux de mise en sécurité

a) Liste des travaux

En 2023, dans le bassin houiller de Provence, 4 opérations étaient en cours (cf. Tableau 5).

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'installation et de la zone surveillée
Sud	En cours	Forage profond	Provence C3 - C10 - C14	Mimet	Forage entre la surface et la recette fond au niveau du Puits Gérard
	En cours	Étude de faisabilité	Provence C3 - C10 - C14	Fuveau - Gréasque	Canalisation sous le terri de Madame d'André
	En cours	Étude du soutènement du terri des Sauvaires	Provence C3	Gardanne	Station de relevage des eaux
	En cours	Travaux de remise en état d'un treuil au Puits Gérard	Provence C5	Mimet	Station de pompage

Tableau 5 : Liste des travaux 2023 dans le bassin houiller de Provence.

La localisation des travaux de mise en sécurité est donnée en Annexe 4.

Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

b) Mimet (13) – Réalisation d'un forage entre la surface et la recette fond du Puits Gérard

Les quatre pompes d'exhaure des eaux minières situées dans le Puits Gérard sont alimentées depuis la surface par des câbles électriques implantés dans des fourreaux positionnés dans l'annulaire bétonné entre le tubing et le parement de l'ancien puits. Or, une concrétion naturelle de calcite s'est développée dans ces fourreaux, provoquant un échauffement des câbles de puissance dont la ventilation naturelle n'est plus assurée. Cette anomalie perdure en dépit de diverses tentatives pour désobstruer ces fourreaux (mécaniquement ou chimiquement), ce qui induit un risque de défaut électrique pour l'alimentation électrique de la station de pompage.

Il est donc envisagé de réaliser un forage de 270 m de profondeur entre les deux recettes (surface et fond) du Puits Gérard afin de pouvoir y passer de nouveaux câbles et sécuriser à long terme les opérations de pompages.

Une nouvelle maîtrise d'œuvre sera désignée en 2024 pour concevoir dans le détail l'opération et pour suivre le chantier. Le projet se révèle en effet plus complexe que prévu et mobilise de nombreux aspects techniques et besoins en compétences (dimensionnement électrique, techniques de forage pour garantir la trajectoire, anticipation des aléas).

c) Fuveau/Gréasque (13) – Étude de faisabilité de la sécurisation de la canalisation passant sous le terril Madame d'André

La canalisation passant sous le terril Madame d'André montre depuis des années des arrivées d'eau chargée en chaux éteinte. Une inspection par moyens spéléologiques réalisée en 2017 a permis de mettre en évidence que toute la section centrale non busée était parcourue par un vaste réseau de fissures traversant le parement maçonné. Ces anomalies favorisent le drainage du terril mais également les arrivées de chaux en quantité provenant de la poudre de carbonate de calcium qui était ajoutée en centrale thermique au charbon avant brûlage pour abattre les émanations de soufre dans les fumées de cheminées. Cette chaux, se retrouvant dans les cendres, est contenue dans les terrils et est à l'origine des dépôts blanchâtres résurgents par la canalisation Madame d'André.

Suite à ce diagnostic, et même si la tenue de la canalisation ne semblait pas menacée, il a été proposé de lancer une étude de faisabilité en vue de concevoir un dispositif d'étanchéification et de sécurisation de l'ouvrage. Cette étude a été finalisée en juillet 2022.

Au regard des enjeux identifiés au démarrage de l'étude, liés notamment à la sécurité des travailleurs, il a été proposé d'examiner des solutions supplémentaires. De fait, à l'issue de cette première phase d'orientation, quatre scénarii ont été définis :

- réaliser des travaux de confortement par l'intérieur ;
- gestion par la surface avec mise en œuvre d'une station de relevage en amont du terril et rejet dans le fossé en aval du dépôt ;
- réalisation d'une galerie visitable à l'aide d'un microtunnelier ;
- réalisation d'un forage dirigé.

Une réunion de présentation de l'étude de faisabilité a été réalisée par le DPSM en octobre 2023 à la DREAL PACA.

À ce stade des connaissances, et au regard des estimatifs financiers conséquents, il paraît nécessaire d'affiner les solutions par la réalisation d'une étude hydraulique plus fine. Il convient toutefois de définir au préalable les objectifs de l'ouvrage, notamment en termes de capacité hydraulique. Par ailleurs, le rôle de la galerie dans le drainage des eaux du terril, les aspects fonciers et réglementaires (loi sur l'eau, risque d'inondation et environnemental notamment) nécessitent d'être approfondis.

Un échange avec la DDTM doit par ailleurs être planifié en 2024. Le contexte réglementaire précisé, une note présentant les propositions d'études complémentaires sera rédigée.

d) Gardanne (13) : Étude du soutènement du terril des Sauvaires

Le mur de soutènement protégeant la station de pompage des Sauvaires (cf. Illustration 21), présente depuis plusieurs années, des indices de mouvements, se traduisant par un basculement lent mais continu du mur. Une étude géotechnique du mur de soutènement, comprenant un diagnostic de stabilité et la définition de solutions de confortement pérenne, a été réalisée en 2023. Une campagne d'investigations a été menée à cette occasion (sondage pressiométrique en arrière du mur jusqu'au substratum rocheux et puits à la pelle dans le bassin).

L'étude conclut :

- que le basculement est très localisé et ne relève pas d'un glissement d'ensemble du terril. Cependant, il n'est pas possible de prédire quand le phénomène s'accélèrera ;
- à la nécessité de renforcer le mur de soutènement, et propose une technique de renforcement par clouage.

Une consultation pour une maîtrise d'œuvre de conception et de suivi des travaux doit être lancée courant 2024, ainsi qu'un diagnostic sur la structure du mur. Les travaux de confortement se tiendront vraisemblablement courant 2025.



Illustration 21 : Investigations géotechniques autour du mur de soutènement du terril des Sauvaires : sondage pressiométrique en amont du mur (gauche) et puits de reconnaissance en pied de mur à l'aval (droite) – Gardanne (13).

e) Mimet (13) : Travaux de remise en état d'un treuil au Puits Gérard

Le Puits Gérard, initialement utilisé par Charbonnage de France comme ouvrage d'aérage, a été busé à la fermeture de l'exploitation, en diamètre 1,5 m sur environ 250 m de profondeur, soit de la surface (+ 283 m NGF) jusqu'à quasiment la recette fond actuelle (+ 18 m NGF).

Les treuils précédemment utilisés pour le transport de personnes (treuil de 3,5 t) et de matériel (14 t) n'étant plus fonctionnels, une opération de réhabilitation des installations de levage a été lancée. La maîtrise d'œuvre a été attribuée à l'entreprise AIKKO en 2022.

En 2023, la consultation des prestataires de travaux a permis de sélectionner l'entreprise EXO.

Une consultation pour la réalisation d'un diagnostic amiante avant travaux ainsi qu'un diagnostic plomb sur l'intérieur du bâtiment de chevalement a également été lancée. Ces opérations sont programmées en février 2024.

Les travaux débuteront en 2024 par la création d'une ouverture en façade nord du bâtiment du chevalement (cf. Illustration 22). Celle-ci est nécessaire pour l'acheminement de matériel de chantier à l'intérieur du bâtiment.

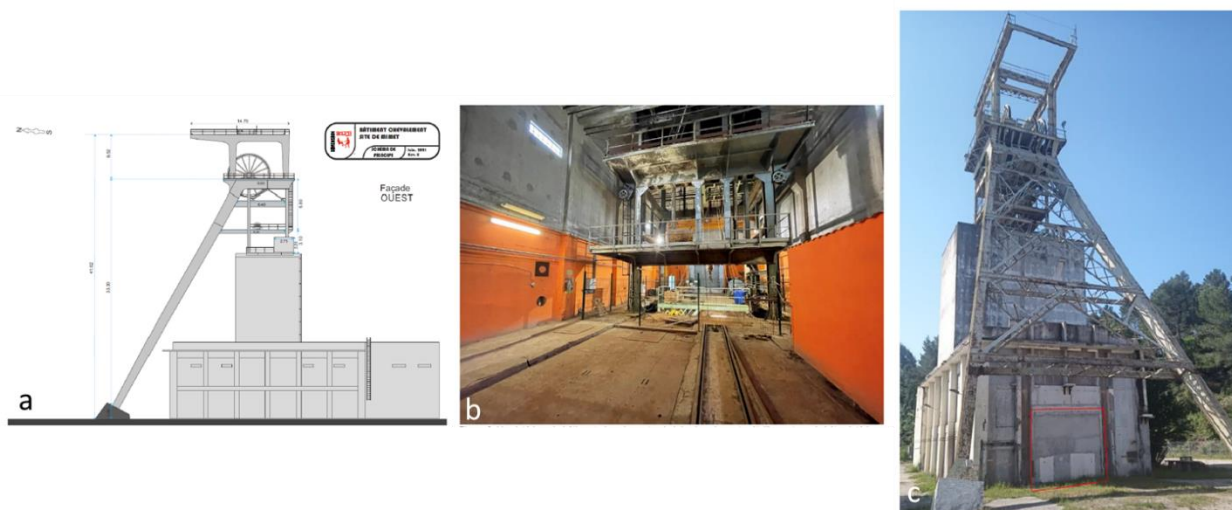


Illustration 22 : Vues du bâtiment du chevalement : a : Vue de profil ; b : Vue intérieure du bâtiment – pied du chevalement métallique et parois béton intérieure ; c : Vue du chevalement depuis l'ouest – traces de la précédente ouverture.

4.3. BASSIN MINIER DE FONTSANTE (83)

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

a) Liste des ouvrages surveillés

La liste des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163 sur le bassin minier de Fontsanter est précisée dans le Tableau 6 et leur localisation est donnée en Annexe 2.

Cette liste n'a pas évolué par rapport à celle établie pour l'année 2022.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections qui suivent. Les perspectives pour l'année 2024 sont exposées au chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Piézomètres	Fontsanter	Tanneron / Callian	Bassin Lenté	PZ1
					PZ2
					PZ3
					PZ4
	Prélèvement d'eaux de surface	Fontsanter	Tanneron / Callian	confluent fossé ruisseau des Charretiers	P1

Tableau 6 : IHS du bassin minier de Fontsanter - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

b) Piézomètres

Sur le site de l'ancienne mine de fluorine de Fontsante (commune de Tanneron - Var), le bassin de résidus de traitement du Lenté fait l'objet d'un suivi du niveau d'eau par l'intermédiaire de quatre piézomètres (cf. points désignés « PZ » sur l'illustration 23) avec enregistreurs automatiques.

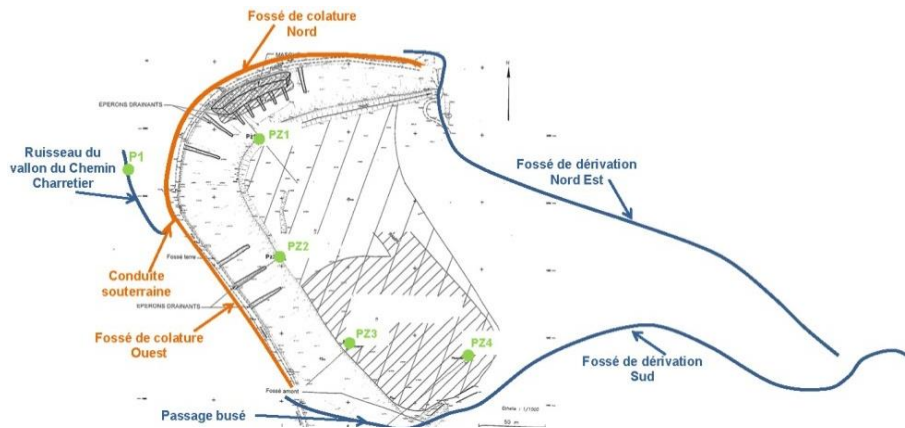


Illustration 23 : Implantation des piézomètres et des ouvrages hydrauliques surveillés du bassin Lenté - Fontsante - Tanneron (83).

La pluviométrie dans l'est du Var est globalement déficitaire sur l'année 2023. Les niveaux piézométriques ont diminué régulièrement (excepté PZ4), avec une relative stabilisation au dernier trimestre, largement en dessous des valeurs maximales interannuelles (cf. Illustration 24). Ces résultats montrent que la mise en charge de la nappe à l'intérieur du dépôt n'est pas de nature à constituer une menace sur la stabilité des digues de contention.

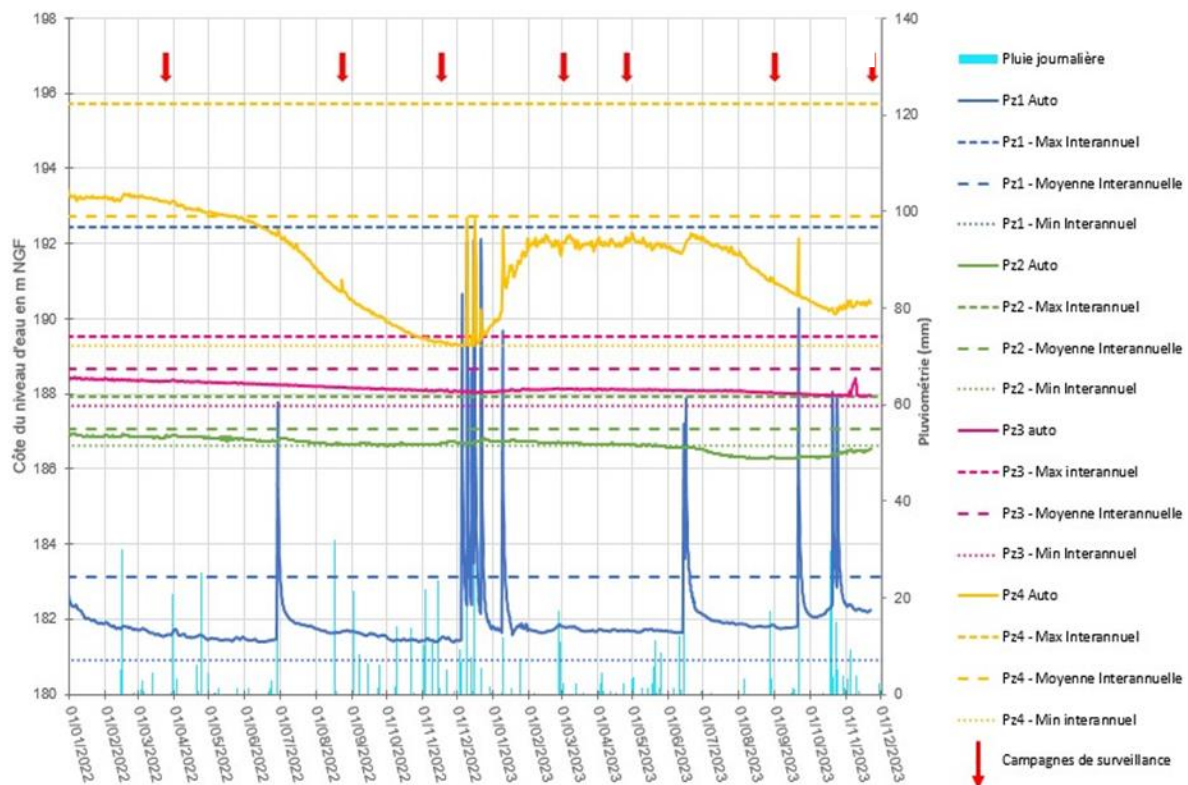


Illustration 24 : Suivi 2022-2023 des niveaux piézométriques du bassin Lenté - Fontsante - Tanneron (83).

c) Prélèvements d'eau de surface

Le programme de surveillance environnementale sur le site de Fontsante prévoit la réalisation d'une analyse chimique des eaux circulant en aval des deux dépôts de résidus dans le ruisseau du Vallon du Chemin Charretier (cf. point P1 sur l'illustration 25). Le prélèvement d'eau n'a pas pu être fait en 2022 pour cause de sécheresse (ruisseau à sec). En 2023, le prélèvement a été réalisé en avril. Les résultats des analyses mettent en évidence les éléments suivants (cf. Illustration 25) :

- les eaux du ruisseau du Charretier présentent ponctuellement une signature traduisant un transfert d'éléments métalliques depuis les amas de résidus de traitement. Ce point n'est pas nouveau dans la mesure où les investigations menées par GEODERIS dans les années 2000 l'avaient déjà mis en évidence. Néanmoins, compte tenu de la réalisation des travaux de reprise du réseau hydraulique (en cours de finalisation à la période du prélèvement), un impact positif sur les mesures devrait à l'avenir être enregistré compte tenu de l'amélioration de la gestion des eaux de surface au travers des dépôts ;
- la contamination en fluorures reste toujours dans la même gamme de valeurs ;
- concernant l'arsenic total, la teneur mesurée est très proche de la limite réglementaire fixée pour des eaux potables (10 µg/L depuis 2007), ce qui montre le faible impact sur le cours d'eau.

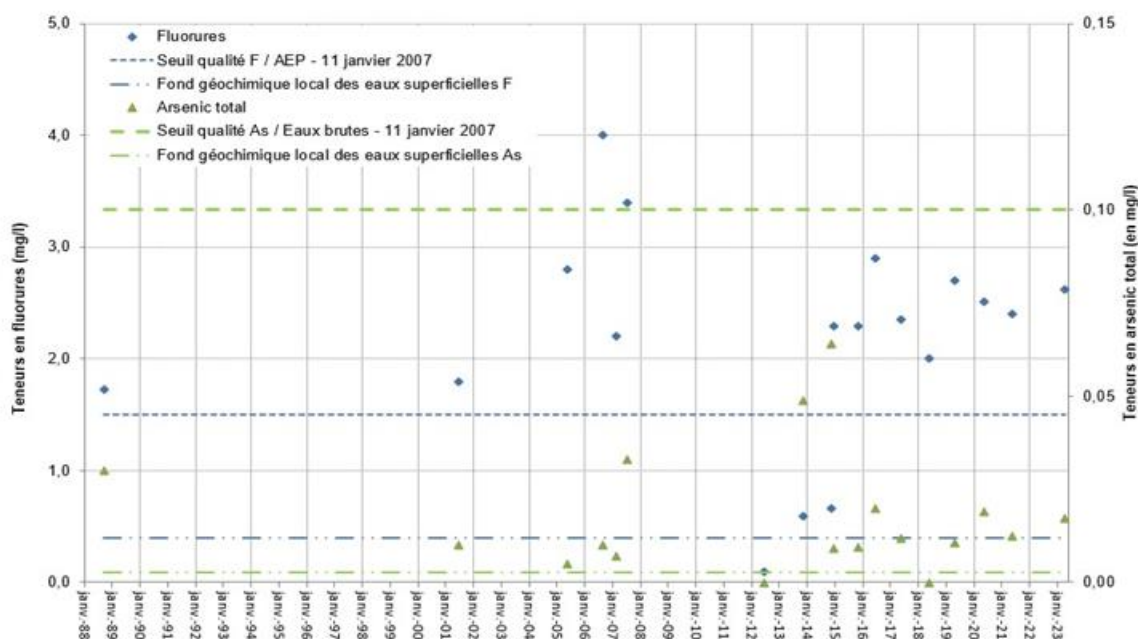


Illustration 25 : Analyse dans les eaux de surface - Point P1 - Fontsante - Tanneron (83).

Ces résultats sont en accord avec l'interprétation faite depuis plusieurs années, à savoir que :

- les résurgences apparaissant à la périphérie des dépôts de Fontsante en contexte de pluviométrie excédentaire influencent de façon sporadique les teneurs en éléments métalliques dans l'eau du ruisseau en aval immédiat des stockages ;
- hormis lors de ces événements singuliers, la qualité de l'eau redevient conforme aux référentiels réglementaires en vigueur en aval immédiat ou proche du site de Fontsante, avant d'atteindre la retenue de Saint-Cassien.

4.3.2. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

Sur le bassin minier de Fonsante, deux dépôts de minerais ou de résidus sont surveillés (cf. Tableau 7).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Dépôts de résidus	Fonsante	Tanneron/Callian	Bassin du Lenté
				Bassin St Barthélémy

Tableau 7 : Bassin minier de Fonsante - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

Par rapport à 2022, la liste 2023 des ouvrages à surveiller n'a pas été modifiée.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 3.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

b) Amas de minerai ou de résidus

Le suivi se fait normalement par une simple inspection visuelle annuelle. La surveillance porte sur la stabilité des dépôts de résidus et le bon fonctionnement du réseau de collecte et de drainage jouxtant ces dépôts.

La campagne de surveillance des dépôts s'est déroulée fin août 2023. Le suivi visuel des dépôts n'a pas mis en évidence d'évolution préjudiciable en matière de stabilité.

Le pluviomètre enregistreur installé sur le site est en bon état (cf. Illustration 26).



Illustration 26 : Pluviomètre enregistreur installé sur le dépôt du Lenté - Fonsante - Tanneron (83).

4.3.3. Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité

a) Liste des travaux

En 2023, dans le bassin minier de Fonsante, une seule opération était engagée (cf. Tableau 8).

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'installation et de la zone surveillée
Sud	En cours	Sécurisation d'amas de résidus et gestion des eaux	Fonsante	Tanneron (83)	Bassin du Lenté et bassin de Saint-Barthélemy

Tableau 8 : Liste des travaux 2023 dans le bassin minier de Fonsante.

La localisation des travaux de mise en sécurité est donnée en Annexe 4.

Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

b) Tanneron (83) - Sécurisation d'amas de résidus et gestion des eaux

Afin de mieux maîtriser les performances environnementales du site, mais également pour sécuriser la tenue des digues de contention des résidus du site du Lenté, des travaux ont été programmés afin de reprendre les couvertures des deux dépôts de résidus en les reprofilant et en améliorant le réseau de fossés de collecte et d'évacuation des eaux de pluies, ceci dans le but de limiter la part d'infiltration dans les stockages. En effet, une étude menée en 2019 avait mis en évidence que les couvertures des deux bassins étaient très hétérogènes, tant en terme de perméabilité, d'épaisseur, et de profil.

En 2021, un maître d'œuvre a été désigné pour réaliser les études d'avant-projet (y compris la réalisation d'un diagnostic faune/flore), les études de projet et pour assurer le suivi des travaux de réhabilitation des réseaux hydrauliques des dépôts de résidus minier du Lenté et de Saint-Barthélemy.

Les travaux proprement dits ont démarré à l'automne 2022 avec un objectif d'achèvement à la fin du premier trimestre 2023 pour tenir compte des contraintes liées au cycle de vie des espèces animales protégées sur le site (amphibiens). Une mission d'accompagnement écologique a également été mise en œuvre pour mener des opérations de prévention des impacts environnementaux du chantier. Les travaux ont été réceptionnés partiellement en mai 2023, sous réserve de la production du dossier de recollement de l'entreprise et de la réalisation d'une campagne de ré-ensemencement à l'automne 2023. Le dossier a été remis en novembre 2023 et l'ensemencement a été réalisé en décembre de cette même année. La réception sans réserve a été prononcée en décembre 2023. La période de Garantie de Parfait Achèvement d'un an permettra notamment de vérifier la reprise de l'ensemencement.

Les travaux ont été réalisés en plusieurs étapes (cf. Illustration 27) :

- défrichage initial ;
- terrassements sur le dépôt du Lenté : décapage de terre végétale, décroûtage d'une piste en enrobé (aéromodélisme), création d'une cellule de stockage de résidus issus du chantier, comblements de cuvettes topographiques, reprofilage de la couverture (création d'un dôme topographique) ;
- terrassements sur le dépôt Saint Barthélemy : reprofilage de la partie ouest de la couverture ;

- création et réhabilitation d'ouvrages hydrauliques sur les deux dépôts : confortements par enrochements et reprofilages localisés de fossés existant, création de caniveaux béton, création de tranchées drainantes, création de pièges à fines aux exutoires des réseaux hydrauliques, avant rejet dans le milieu naturel ;
- confortement de zones d'érosion localisées : digue du dépôt du Lenté et talus Sud du dépôt Saint-Barthélemy ;
- mesures de sauvegarde floristique par balisage et mise en défend d'aires d'intérêt, par transplantation de spécimens, et par récolte et réensemencement de graines ;
- mesures de sauvegarde faunistique (amphibiens) par piégeage et déplacement ;
- fermeture des accès au site : mise en place de barrières et de clôtures.



Terrassement du dépôt du Lenté



Réhabilitation d'ouvrages hydrauliques



Création d'ouvrages hydrauliques



Confortement de zones d'érosion



Mesures de sauvegarde faunistique



Fermeture des accès

Illustration 27 : Planches photo illustrant les principales étapes du chantier de Fontsante - Tanneron (83).

4.4. BASSIN MINIER DES CAMOINS (13)

4.4.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

Sur le bassin minier des Camoins, le BRGM/DPSM est en charge de la surveillance d'une cavité (cf. Tableau 9).

Par rapport à 2023, la liste 2024 des ouvrages à surveiller n'a pas été modifiée.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 3.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Cavités	Les Camoins - Les Accates	Marseille	Les Camoins

Tableau 9 : Bassin minier des Camoins - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

b) Cavités

L'ancienne mine de soufre des Camoins, située dans le 11^e arrondissement de Marseille, fait l'objet d'un protocole de surveillance par le fond depuis 2012 pour suivre l'évolution des désordres et détecter d'éventuelles dégradations supplémentaires (cf. Illustration 28). Les points de contrôle en souterrain se répartissent selon trois secteurs distincts (zones 1 à 3 d'ouest en est) accessibles via deux puits (Sylvander et Delmas).

La surveillance de la zone 2 a été arrêtée suite à la réévaluation des niveaux de risque par GEODERIS en 2019, qui a mis en évidence l'absence de menace réelle eu égard aux enjeux identifiés en surface (présence de jardins sans occupation humaine permanente).

Un quatrième secteur, nommé zone 4, non accessible depuis les travaux de comblement de 2008, est partiellement surveillé par un forage de contrôle. Un second forage de contrôle est néanmoins nécessaire (cf. § 4.4.2.b).

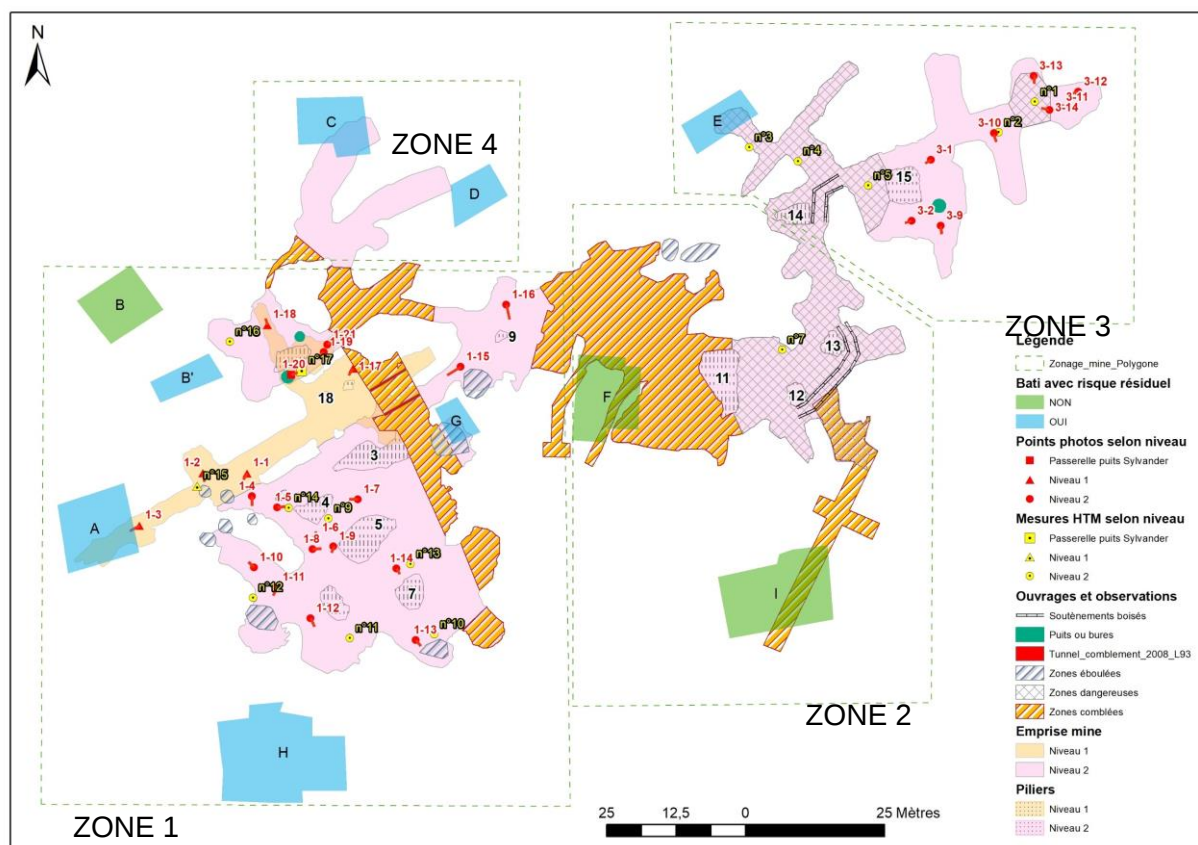


Illustration 28 : Cartographie des zones définies sur l'ancienne mine des Camoins – Marseille (13).

Deux visites semestrielles ont été effectuées en 2023 (juillet et novembre).

Depuis la mise en évidence en 2021 de la non-conformité des accès en matière de sécurité, liée notamment à l'usure des ancrages des échelles, la sécurisation de la descente du personnel est assurée par des prestataires externes (entreprise de cordistes) en attendant de renforcer les dispositifs d'accès aux puits.

À noter que la surveillance de la zone 3 a nécessité de mettre en place un dispositif de ventilation adapté compte tenu des taux élevés de CO₂.

Concernant la zone 1, en dehors de quelques chutes de blocs sporadiques, elle reste globalement saine (cf. Illustration 29), avec des phénomènes stabilisés qui ne montrent pas d'évolution d'une visite à l'autre (remplissage argileux, éboulements).



Illustration 29 : Pilier en bon état (photo de gauche), secteur effondré avec écoulement argileux (photo de droite) - Marseille (13).

4.4.2. Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) de travaux de mise en sécurité

a) Liste des travaux

En 2023, dans le bassin minier des Camoins, deux opérations de travaux étaient en cours (cf. Tableau 10).

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'installation et de la zone surveillée
Sud	En cours	Création de forages de surveillance	Les Camoins - Les Accates	Marseille (13)	Mine des Camoins
	En cours	Comblement et mise en sécurité d'un pilier	Les Camoins - Les Accates	Marseille (13)	Mine des Camoins

Tableau 10 : Liste des travaux 2023 dans le bassin minier des Camoins.

La localisation des travaux de mise en sécurité est donnée en Annexe 4.

Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

b) Marseille (13) – Création de forages de surveillance

Suite aux travaux de comblement réalisés en 2008 sous une voie publique (« le chemin des mines »), une zone de cavité située sous deux habitations s'est retrouvée isolée du restant de la mine, écartant toute possibilité de surveillance par le fond. Après réexamen du niveau d'aléa effondrement dans cette zone, GEODERIS a préconisé d'instaurer un dispositif de contrôle des vides pour s'assurer de leur bonne tenue dans le temps.

Sur cette base, la réalisation de deux forages pour procéder à des inspections périodiques par caméra a été programmée.

Au second semestre 2021, un premier forage a été réalisé chez un des deux propriétaires mettant en évidence le bon état apparent de la galerie recoupée. Le second forage n'a pu être réalisé faute d'accord du propriétaire. Une expertise judiciaire a été initiée par le propriétaire portant sur la description de l'état de l'ancienne mine de soufre des Camoins se trouvant sous son terrain et

sur la nécessité de mettre en place une servitude d'occupation et de passage sur sa propriété. L'expert désigné par le Tribunal Administratif de Marseille pour mener à bien cette expertise, a fait réaliser en 2022, un forage de faible diamètre qui a bien recoupé les vides miniers à l'emplacement prévu. Le faible diamètre de ce forage ne permet toutefois pas de réaliser un suivi par contrôle vidéo périodique. À l'issue de l'expertise judiciaire, de nouveaux échanges pourront avoir lieu avec le propriétaire.

c) Marseille (13) – Comblement et mise en sécurité d'un pilier

Suite aux travaux de comblement réalisés en 2016 sur l'ancienne mine des Camoins (cf. § 4.4.1.b), GEODERIS a réévalué en 2019 les niveaux et la cartographie des aléas. En réponse aux recommandations liées à cette mise à jour, le BRGM/DPSM a proposé dans une note de programmation plusieurs scénarios de travaux de mise en sécurité intégrant les différentes préconisations de GEODERIS. Suite à celle-ci, la DREAL PACA s'est prononcée en 2021 favorable au scénario suivant :

- zone 1 : comblement partiel au niveau des différents enjeux et mise en sécurité du pilier 4 ;
- zone 3 : comblement au niveau de l'enjeu E ;
- zone 4 : surveillance par forage des enjeux puis comblement.

La sécurisation des accès sera intégrée à ces travaux.

La consultation pour la mission de maîtrise d'œuvre de ces travaux a été lancée en fin d'année 2023. Le bureau d'étude retenu pour la mission de maîtrise d'œuvre est ANTÉA accompagné de son sous-traitant ALGADE. La programmation des travaux de sécurisation est prévue pour l'année 2024.

4.5. BASSIN HOULLER DE VÉDES-LA-FARE (13)

4.5.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (Art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Préambule

GEODERIS a réalisé une mise à jour des aléas liés à l'ancienne activité minière du bassin de lignite de Védes-La-Fare, sur la commune de Ventabren (13). Des recommandations quant à la surveillance et une possible mise en sécurité ont été émises.

Par saisine du 6 octobre 2023, la DREAL PACA a sollicité le BRGM/DPSM pour la mise en place d'une surveillance visuelle des travaux sous-jacents aux bâtiments référencés 6 et 8a, d'une part par le forage SD1, et d'autre part par la visite des travaux miniers accessibles (descenderie de la piscine, cf. Illustration 30 et Illustration 31). La fréquence de cette surveillance sera annuelle les trois premières années. En cas de constat d'absence ou d'une lente évolution de l'état géotechnique des travaux, elle pourra être revue à une périodicité quinquennale.

Ces ouvrages et cavités ont été inscrits dans l'arrêté ministériel 2023 des ouvrages surveillés par le BRGM/DPSM (cf. §4.5.1.b).

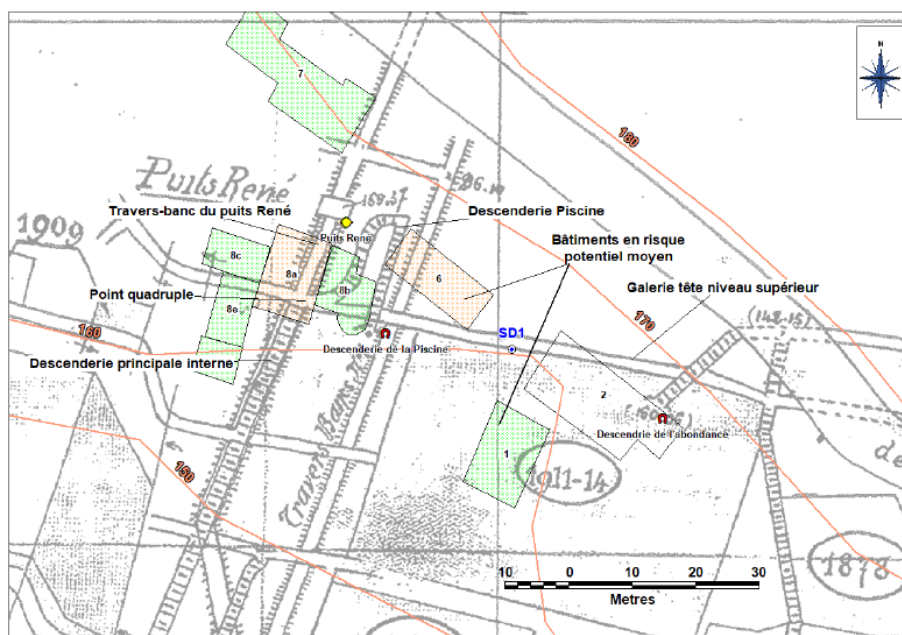


Illustration 30 : Situation des bâtiments sur le plan des travaux de la concession de Coudoux - 13 (doc. GEODERIS).



Illustration 31 : Vue en perspective du relevé de la surface et des travaux souterrains (dirigé vers le nord-est) -13 (doc. GEODERIS).

b) Liste des ouvrages surveillés

La liste des installations et équipements de surveillance et de prévention des risques miniers gérés par le BRGM/DPSM sur la commune de Ventabren pour l'année 2023 est décrite dans le Tableau 11.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 3.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont données au chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Ventabren	Cavité	Coudoux	Ventabren	Ventabren
	Sondage	Coudoux	Ventabren	SD1

Tableau 11 : Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité du bassin houiller de Védes-La-Fare - Extrait de l'arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

c) Cavité et sondage

Une première visite de reconnaissance a eu lieu en novembre 2022 sur le site. Cette première visite avait permis de bien cadrer les conditions de sécurité et mise en œuvre des visites de surveillance à venir. En effet, une problématique de présence de gaz (CO₂) ayant été mise en avant par GEODERIS, il était nécessaire de mettre en place un mode opératoire dédié au traitement du gaz afin de permettre la progression dans la cavité sans risque d'asphyxie. Cette première visite a permis de disposer d'un état de référence de la cavité (cf. Illustration 32). L'entrée de la descenderie n'est pas fermée de manière pérenne, et il conviendra de réaliser des travaux de mise en sécurité pour en sécuriser l'accès (cf. §4.5.2).



Illustration 32 : a : Entrée de la descenderie, b : décrochement de bloc au toit et dans le parement, c : système de ventilation mis en place pour éliminer le risque d'asphyxie – Ventabren (13).

La première visite de surveillance a été réalisée en novembre 2023 au travers d'une inspection de la descenderie et de la cavité par le sondage SD1. La visite de la descenderie a été encadrée par un spécialiste en évolution en milieux souterrains compte tenu du risque de CO₂. L'inspection de la galerie n'a pas montré de risques d'effondrement imminent, néanmoins il a été observé des chutes de blocs et l'effondrement d'un mur en pierres sèches dans l'enceinte de l'ouvrage (cf. Illustration 33). Par ailleurs, les teneurs élevées en CO₂ nécessitent toujours l'installation d'une ventilation lors des surveillances (mise en place également lors de la visite initiale).

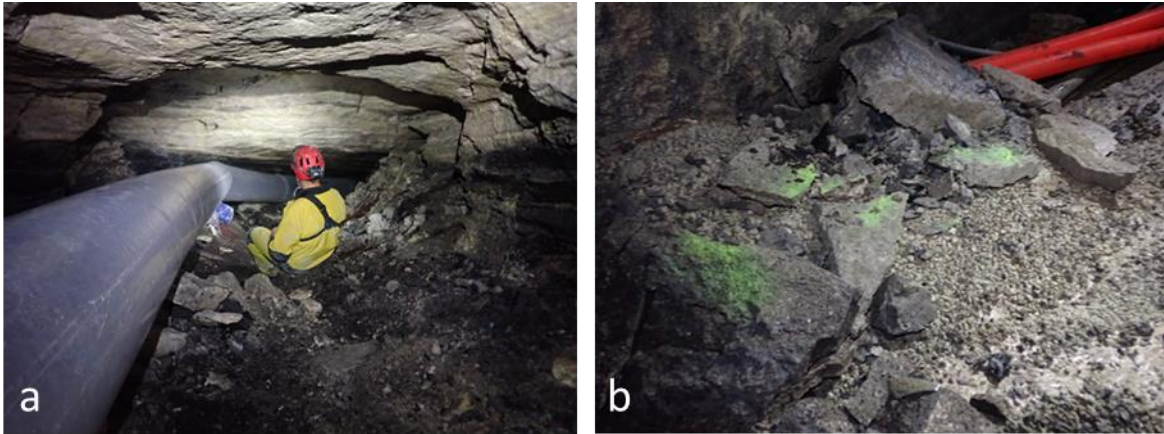


Illustration 33 : Visite de surveillance de la descenderie en novembre 2023. Photo a : progression dans la galerie avec système de ventilation ; photo b : blocs décimétriques observables sur le sol – Ventabren (13).

En parallèle de la visite de la descenderie, une auscultation de la partie de la cavité non accessible, a été réalisée au droit du sondage SD1 (Illustration 35). Cette auscultation a consisté en la réalisation :

- d'une inspection vidéo de la galerie ;
- d'un relevé topographique 3D de la galerie ;
- d'un relevé topographique 3D du site en surface et au droit de la galerie ;
- de plusieurs relevés de positions satellitaires (GNSS) en surface.

Ces relevés ont permis d'établir une cartographie précise de la galerie (Illustration 34), de fournir un état des lieux géotechnique, et de réaliser une comparaison numérique à partir d'un relevé de référence réalisé en mars 2021 par GEODERIS.

Les principales observations sont les suivantes :

- la cavité relevée correspond à une galerie dirigée est/ouest située en tête de travaux. À l'aval, un mur empierré délimite une zone de chantiers remblayés. À l'amont, le parement montre les terrains en place ;
- la galerie est mesurée sur 36 m de longueur, le volume de vide visible est d'environ 65 m³ ;
- l'ouvrage sous-cave la cour extérieure d'une habitation à environ 20 m de profondeur ;
- la galerie est en partie effondrée et/ou remblayée aux extrémités est et ouest.

La comparaison des relevés de novembre 2023 et de mars 2021 a permis d'identifier cinq évolutions significatives. Elles correspondent à des chutes de toit (x2), à l'écaillage de parements (x2) et au glissement d'un petit bloc au pied du mur empierré. Ces évolutions, sur une période de 32 mois, sont significatives et mettent en évidence le caractère évolutif de cette galerie.

Les résultats de l'auscultation de la cavité par caméra sont cohérents avec les observations réalisées lors de la visite de la descenderie.

La comparaison des vues d'une année sur l'autre se poursuivra en 2024 afin d'évaluer l'évolution de dégradations potentielles. En 2024, il est prévu de sécuriser l'entrée de la descenderie et de mener une étude faune en parallèle pour connaître les modalités de fermeture (cf. §4.5.2.).

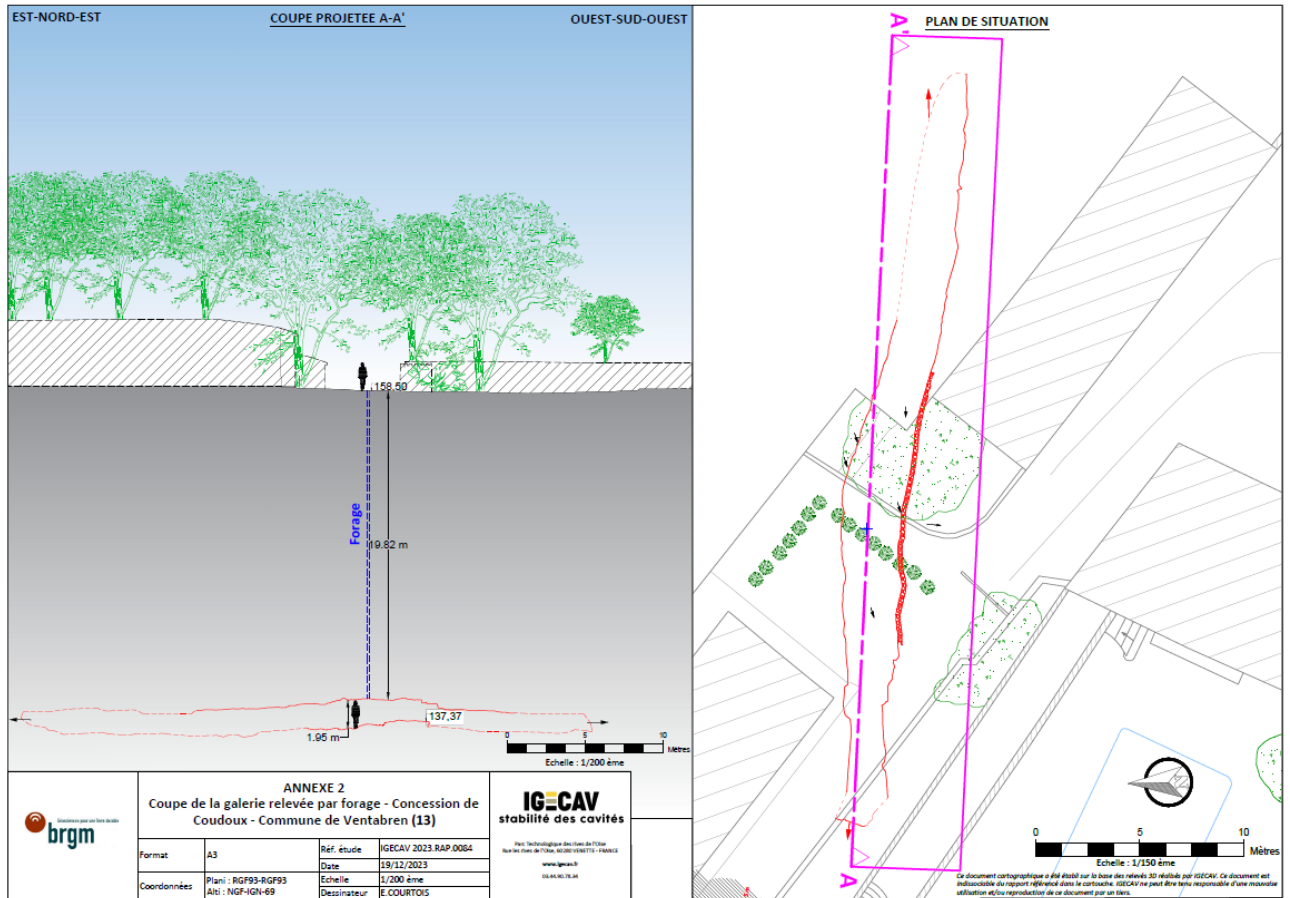


Illustration 34 : Coupe de la galerie relevée par forage – Ventabren (13).

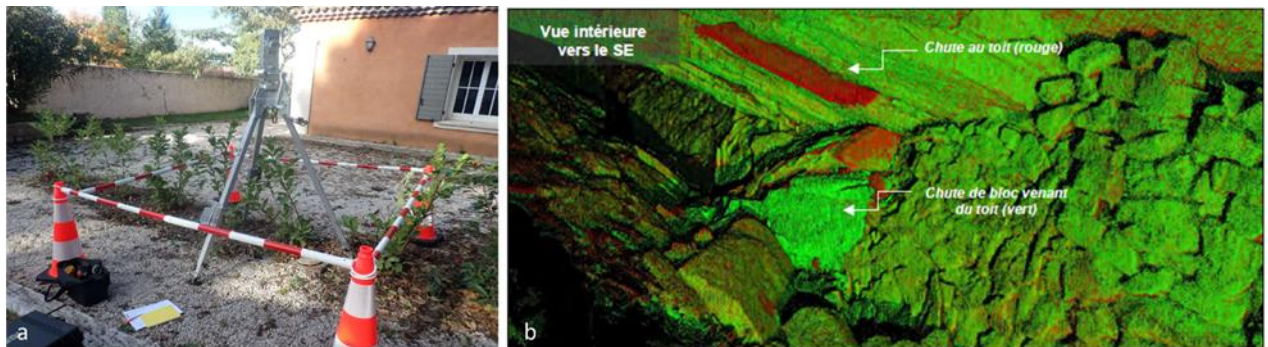


Illustration 35 : a : Dispositif mis en place pour le scan3D de la cavité depuis la tête du sondage SD1,
b : Vue de la principale évolution identifiée (chute de toit) – Ventabren (13).

4.5.2. Maîtrise d'ouvrage déléguée (MOD) de travaux de mise en sécurité

a) Liste des travaux

En 2023, dans le bassin houiller de Vêdes-La-Fare, une opération était en cours (cf. Tableau 12).

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'installation et de la zone surveillée
Sud	En cours	Mise en sécurité descenderie	Coudoux	Ventabren (13)	Ventabren

Tableau 12 : Liste des travaux 2023 dans le bassin houiller de Ventabren.

b) Ventabren (13) : Travaux de mise en sécurité d'une descenderie

Par saisine du 6 octobre 2023, la DREAL PACA a sollicité le BRGM/DPSM pour réaliser une estimation du coût de comblement du réseau de galeries dont l'effondrement pourrait causer des dommages aux bâtiments d'habitation référencés 6 et 8a, à savoir la descenderie de la piscine, le point quadruple et le tronçon de galerie recoupé par le sondage SD1, comme préconisé par GEODERIS. Il est également demandé à ce que ces coûts soient comparés au coût d'une surveillance (cf. §4.5.1.) sur une durée de 20 ans.

Une note de programmation sera transmise à la DREAL au 1^{er} semestre 2024.

Il est également prévu de réaliser en 2024 les travaux de mise en sécurité de l'entrée de la descenderie.

4.6. BASSIN MINIER DU DAUPHIN - BOIS D'ASSON (04)

4.6.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

Sur le bassin minier du Dauphin - Bois d'Asson, le BRGM/DPSM surveille une zone affectée par un échauffement souterrain (cf. Tableau 13).

Par rapport à 2022, la liste 2023 des ouvrages à surveiller n'a pas été modifiée.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 3.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Zones affectées par un échauffement souterrain	Dauphin	Saint-Maime	Bois d'Asson

Tableau 13 : Bassin minier du Dauphin – Bois d'Asson - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

b) Zone affectée par un échauffement souterrain

Concernant le site de Bois d'Asson, situé sur la commune de Saint-Maime près de Forcalquier dans les Alpes-de-Haute-Provence (04), les températures dans la galerie connaissent toujours une variation saisonnière avec un pic en fin d'été.

Depuis l'année 2021 qui a connu une température plus élevée qu'à l'accoutumée, une légère baisse est observée dans la galerie, avec une moyenne 2023 de 49,37 °C (- 0,43 °C par rapport à 2022).

Concernant la température des fumerolles, 2022 et 2023 ont connu des moyennes supérieures à celles observées depuis 2019, sans toutefois rejoindre les niveaux observés jusqu'en 2018.

En 2023 (cf. Illustration 36), la température des fumerolles :

- n'a pas réuni les conditions de déclenchement d'une intervention sur site (plus de 28 °C pendant plus d'une semaine et cinétique d'augmentation rapide) ;
- est restée au-dessus de la température de référence haute (mais sous la température d'intervention) du 11 juillet au 25 septembre, soit 25 jours de moins qu'en 2022 ;
- a présenté une valeur moyenne de 18,21 °C soit 0,09 °C de moins par rapport à 2022.

Une réévaluation de la situation a été demandée par la DREAL à GEODERIS afin d'actualiser les gammes « normales » d'évolution des indicateurs et préciser les actions à mettre en œuvre en cas de dérive.

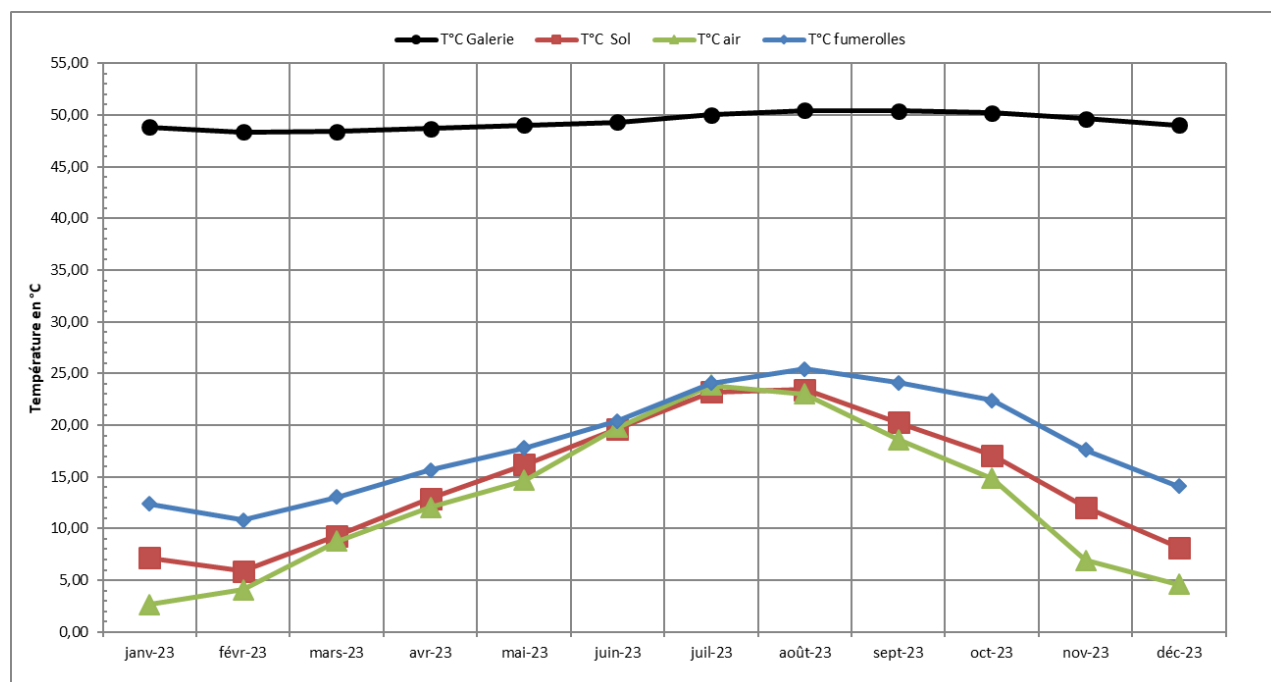


Illustration 36 : Bois d'Asson – Suivi des données de surveillance – Année 2023 – Saint-Maime (04).

À noter que le dispositif de télétransmission est pleinement fonctionnel depuis juin 2022 grâce à une opération de mise à niveau du matériel de communication.

4.7. BASSIN HOILLER DE MANOSQUE (04)

4.7.1. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

Sur le bassin houiller de Manosque, le BRGM/DPSM est en charge de la surveillance d'une cavité (cf. Tableau 14).

Par rapport à 2022, la liste 2023 des ouvrages à surveiller n'a pas été modifiée.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 3.

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
Sud	Cavité	Mine de Gaude	Manosque	Galerie de la Gare

Tableau 14 : Bassin houiller de Manosque - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

b) Cavité/surveillance par inspection au fond

Le BRGM/DPSM s'est vu confier en 2017 la surveillance d'une ancienne galerie sur le bassin minier de Manosque.

La mine de lignite de la Gaude a été exploitée jusqu'en 1965, la production de houille servant essentiellement pour l'usine de production électrique de Sainte-Tulle et pour l'usine chimique de Saint-Auban. La galerie de la Gare permettait de ressortir le charbon au jour avant qu'il ne soit acheminé par train vers les sites de combustion et permettait d'évacuer les eaux d'exhaure de la mine.

Suite à la réalisation d'une étude d'aléa sur le secteur de Manosque faite par GEODERIS, il a été mis en évidence que l'ancienne galerie minière de la Gare, passant à quelques mètres de profondeur (3 à 5 m) sous des habitations, pouvait constituer une menace pour ces dernières.

Pour prévenir tout risque sur les enjeux de surface, la DREAL PACA a demandé au BRGM/DPSM de procéder à une inspection visuelle quinquennale de la voûte et des parements de la galerie, sur les 150 premiers mètres.

Compte-tenu des risques identifiés (anoxie, humidité, relargage de boue), les visites sont réalisées à l'aide d'un drone volant. Une première inspection complète par caméra montée sur drone a été menée en 2017 sur 230 mètres de long. Elle a mis en évidence un bon état de la voûte et des parois de l'ouvrage, ne nécessitant pas d'engager de travaux de sécurisation.

En 2022, le BRGM/DPSM n'a pas pu réaliser l'inspection prévue, faute d'interlocuteur à la mairie de Manosque (propriétaire de l'ouvrage et unique détentrice des clés du portail d'accès) en mesure de lui autoriser l'accès à la galerie. L'inspection du site par drone volant a été réalisée début novembre 2023 sur 180 mètres. La visite n'a pas mis en évidence d'indice de détérioration d'ensemble de la galerie (cf. Illustration 37).

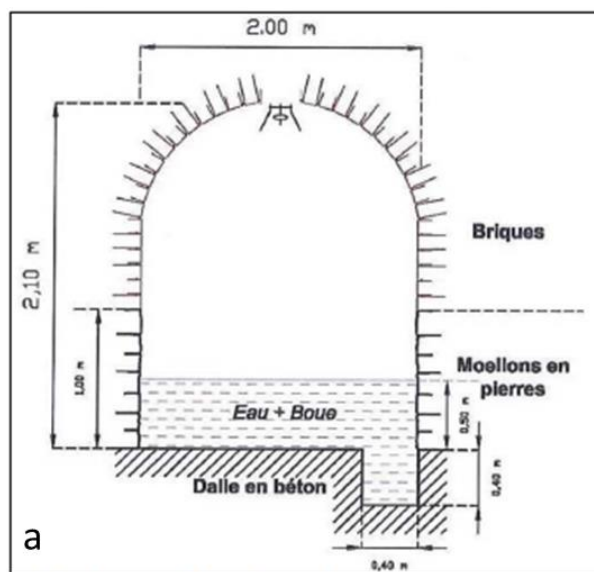


Illustration 37 : a : Vue en coupe de la galerie ; b : État des parements et radier, photo prise à 50 m de l'entrée de galerie – Manosque (04).

À partir du modèle 3D créé en photogrammétrie, une estimation de la hauteur de boue dans la galerie a été estimée. La hauteur moyenne de boue mesurée sur les 180 m de long de la galerie est d'environ 62 cm, ce qui représente 66 m³ d'eau boueuse (cf. Illustration 38).

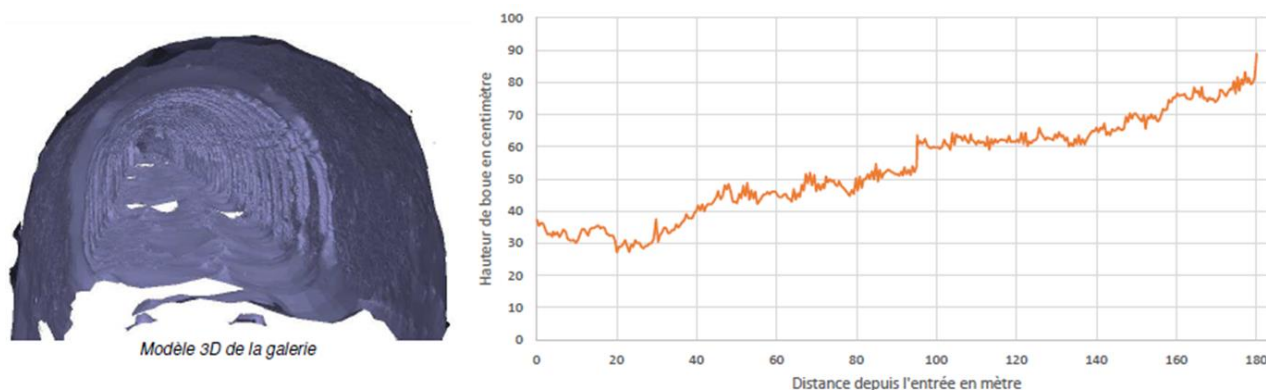


Illustration 38 : Modèle 3D de la galerie obtenue à partir du levé photogrammétrique drone et Hauteur de boue depuis l'entrée de la galerie (point 0) jusqu'à la fin du tronçon investigué – Manosque (04).

Une demande supplémentaire a été formulée par la DREAL PACA afin d'estimer le volume de boues présent dans la galerie et d'en analyser la charge polluante. Un échantillon de boue a été prélevé à l'occasion de la visite de surveillance. Les résultats d'analyse seront disponibles en 2024.

La prochaine visite de surveillance aura lieu en 2028.

4.8. BASSIN MINIER POLYMÉTALLIQUE DU MASSIF DES MAURES

4.8.1. Maîtrise d'ouvrage déléguée des travaux de mise en sécurité

a) Liste des travaux

En 2023, dans le bassin minier du massif des Maures, deux opérations de travaux étaient engagées (cf. Tableau 15).

Bassin minier	Avancement	Nature des travaux	Concession	Commune	Nom de l'installation et de la zone surveillée
Sud	En cours	Mise en sécurité de dépôt de résidus	Vaucron	Vidauban (83)	Vaucron
	En cours	Mise en sécurité d'une tête de puits	Les Bormettes	La Londe-les-Maures (83)	Puits Saint-Victor

Tableau 15 : Liste des travaux 2023 dans le bassin minier du massif des Maures.

La localisation des travaux de mise en sécurité est donnée en Annexe 4.

Les perspectives attendues pour l'année 2023 sont livrées au chapitre 6.

b) Vidauban (83) – Mise en sécurité de dépôts de résidus de la mine de Vaucron

Fin 2020, suite à la présentation d'une étude d'orientation réalisée par GEODERIS sur l'ancienne mine de fluorine de Vaucron (communes de Vidauban, La Garde-Freinet, Le Plan-de-La-Tour – département du Var), complétée par une étude sanitaire ciblée sur une habitation située au pied des dépôts, la DREAL PACA a confié au BRGM/DPSM la mission d'engager des travaux pour limiter, voire éliminer, l'érosion des stockages par les eaux météoriques ou les crues (cf. Illustration 39).

Une consultation pour désigner un maître d'œuvre a été lancée en 2021. La procédure n'est pas allée jusqu'à son terme dans la mesure où, pendant la phase d'appel d'offres, les services de l'État ont demandé au BRGM/DPSM de compléter le programme de travaux et d'attendre la présentation de l'étude pour relancer la consultation. Une réunion s'est tenue le 18 octobre 2022 pour la présentation de l'étude DDIE (secteur de Vaucron) aux communes de Vidauban et La Garde-Freinet. Une seconde réunion en présence des propriétaires privés des terrains, des représentants des mairies concernées (La Garde-Freinet et Vidauban), des services de l'État, ARS et DREAL, ainsi que de GEODERIS et du BRGM/DPSM, a été organisée début juillet 2023 par la DREAL. Lors de cet échange, le BRGM/DPSM a présenté les travaux de mise en sécurité programmés.

Suite à cette dernière réunion, la consultation pour la maîtrise d'œuvre des travaux de mise en sécurité sera lancée au premier semestre 2024.



Illustration 39 : Vaucron – Exemple de dépôt de résidus à stabiliser – Vidauban (83).

c) La Londe-les-Maures (83) – Mise en sécurité du Puits Saint-Victor

Fin 2020, suite à la restitution d'une étude d'aléa menée par GEODERIS sur l'ancienne concession minière des Bormettes pour plomb et argent, la DREAL PACA a demandé au BRGM/DPSM d'examiner les conditions de mise en sécurité de la tête du Puits Saint-Victor. En effet, il n'avait pas été retrouvé d'élément sur la fermeture de l'ouvrage, et les autorités craignent que cela n'ait pas été fait selon les règles de l'art d'où un risque de débouillage.

Courant 2021 les équipes du BRGM/DPSM se sont rendues sur site et ont constaté une mise en sécurité existante établie à l'initiative du propriétaire. En vue de définir les premières opérations d'investigation à lancer qui permettront de préciser l'état de la tête du puits et sa stabilité actuelle, une note de programmation a soumise à la DREAL PACA en octobre 2023. Celle-ci ayant été validée, la consultation pour la maîtrise d'œuvre portant sur les travaux de mise en sécurité sera lancée au premier semestre 2024.

4.9. BASSIN DE BAUXITE DU VAR

4.9.1. Préambule

L'arrêté préfectoral actant le transfert à l'État de l'installation hydraulique de sécurité et d'installations nécessaires à la surveillance et à la prévention des risques miniers de la concession de bauxite dite « concession de Peygros » et du « permis d'exploiter de Blanquette » dit « PEX de Blanquette », sur le territoire des communes de Cabasse et du Thoronet, a été signé par la Préfecture du Var le 1^{er} août 2022. La surveillance du site par le BRGM/DPSM a démarré au 1^{er} décembre 2022.

4.9.2. Origine de la surveillance

Pendant la période de l'exploitation minière, des désordres sont survenus tout autour de la colline de la Darboussière, provoquant le glissement du versant Nord de cette colline en direction de l'Abbaye médiévale du Thoronet.

Ce glissement est dû à la conjonction d'un contexte géologique défavorable (marnes jouant le rôle de « couche savon », cf. Illustration 40 et Illustration 41), de travaux de déviation de la route départementale, et à la fragilisation des terrains provoquée par l'exploitation minière.

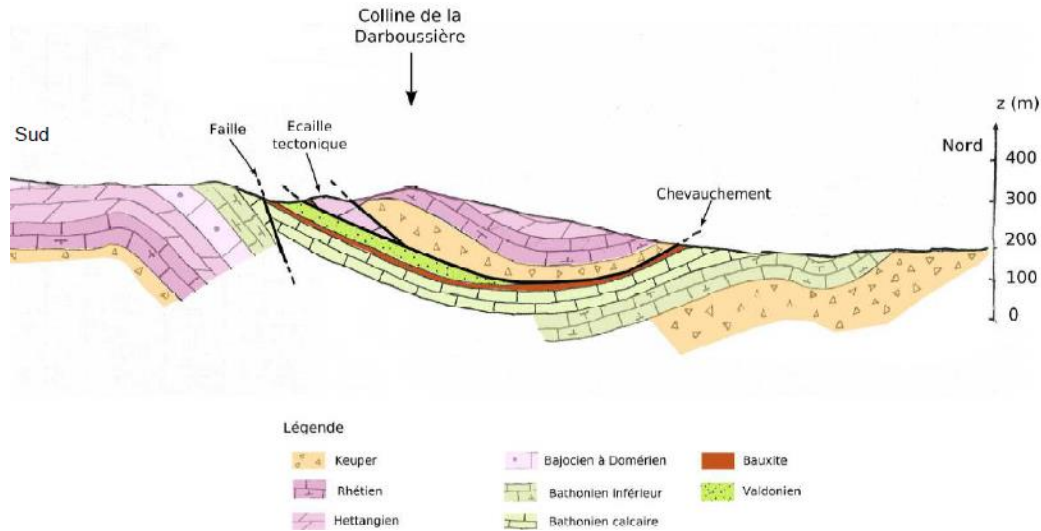


Illustration 40 : Coupe géologique au droit de la colline de la Darboussière – Le Thoronet (83).

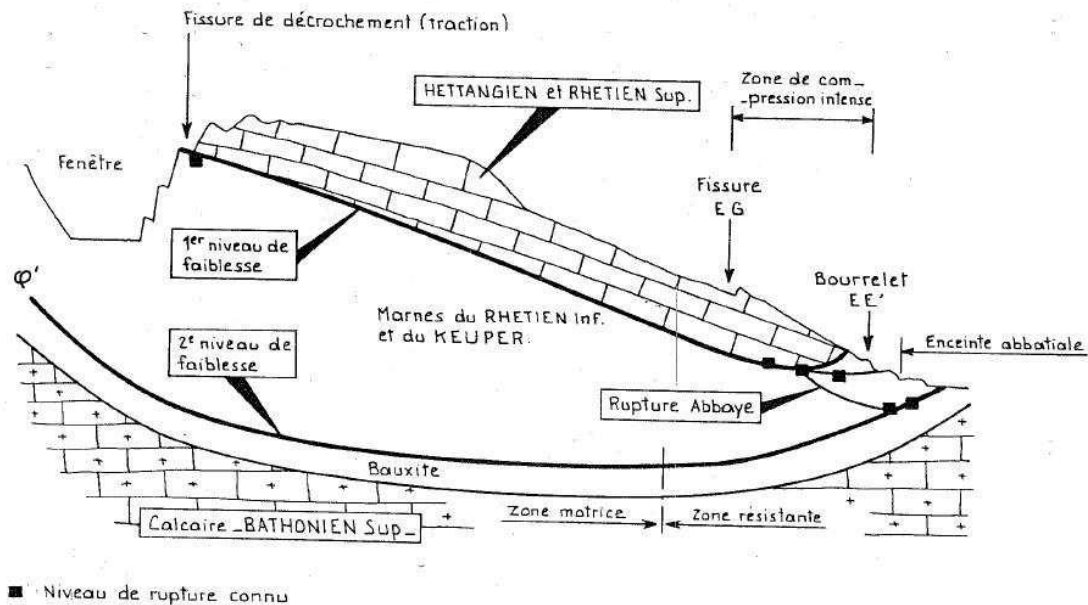


Illustration 41 : Coupe schématique des surfaces de glissement – Le Thoronet (83).

Pour fixer le glissement, un système efficace de drainage des eaux d'infiltration a été mis en place dès 1986 sur tout le versant Nord de la colline de la Darboussière. Il a permis de réduire progressivement l'amplitude et la vitesse de déplacement du glissement pour revenir progressivement à des mouvements du même ordre de grandeur que ceux qui préexistaient avant l'exploitation minière et les travaux routiers qui ont déstabilisé le flanc Nord de la colline.

Pour suivre l'efficacité de ce dispositif et contrôler le glissement résiduel de la colline, un ensemble d'équipements de surveillance et de prévention a ainsi été installé à la même période (cf. paragraphes suivants), et sont constitués aujourd'hui de :

- un système de drainage comprenant une galerie et un réseau de drains associés permettant à cet ouvrage de capter les eaux susceptibles de favoriser le glissement du versant Nord de la colline ;
- un réseau de bornes topographiques, de piézomètres et d'inclinomètres, situés sur le versant et au pied du relief.

4.9.3. Installations hydrauliques de sécurité (art. L.163-11 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

Le BRGM/DPSM suit une installation hydraulique de sécurité sur le site du Thoronet, il s'agit d'une galerie de drainage dans le bassin de bauxite du Var (cf. Tableau 16).

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
SUD	Galerie de drainage	Peygros-Blanquette	Le Thoronet	Le Thoronet	Galerie du Thoronet

Tableau 16 : Bassin de bauxite du Var – IHS - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

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

Le bilan synthétique des actions menées est présenté dans les sections ci-après. Les perspectives attendues pour l'année 2024 sont livrées au chapitre 6.

b) Galerie du Thoronet

L'état général de la galerie de drainage de la Colline de la Darboussière est jugé satisfaisant. Néanmoins, l'inspection de l'ouvrage a principalement mis en évidence plusieurs zones présentant des risques potentiels de chute de blocs de béton projeté et/ou de roches. Des sections où des blocs se sont détachés ont également été identifiées, révélant des failles et des karsts sur les parements de la structure.

Par ailleurs, des zones présentant des coulures de calcite et d'oxyde de fer, accompagnées de concrétions, ont également été observées. Ces perturbations résultent principalement de la précipitation du carbonate de calcium dissous dans l'eau, provenant soit du terrain, soit de la dissolution du liant du béton. Les dispositifs de drainage dans leur ensemble sont en bon état de fonctionnement.

En ce qui concerne le radier, il est observé des décollements et des éclatements du béton au niveau du caniveau.

La vérification du bon fonctionnement du pluviomètre et du débitmètre a été réalisée en doublon par les deux prestataires se relayant fin septembre (le marché de surveillance a changé de prestataire). Le pluviomètre était colmaté par des feuilles mortes.

4.9.4. Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier)

a) Liste des ouvrages surveillés

Le BRGM/DPSM surveille les équipements de prévention, de surveillance et de sécurité suivant sur le site du Thoronet (cf. Tableau 17) :

- 4 piézomètres ;
- 1 réseau de nivellement ;
- 5 inclinomètres.

Bassin minier	Nature de l'installation	Concession	Commune	Site	Nom de l'installation ou de la zone surveillée
SUD	Piézomètre	Peygros-Blanquette	Le Thoronet	Le Thoronet	K2
					FD12
					SD2
					PZ1
	Réseaux de nivellement	Peygros-Blanquette	Le Thoronet	Le Thoronet	Nivellement Peygros-Blanquette
	Inclinomètre	Peygros-Blanquette	Le Thoronet	Le Thoronet	IC20
					IC21
					I1C
					I2C
					I12C

Tableau 17 : Bassin de bauxite du Var - Équipements de Prévention, de Surveillance et de sécurité (art. L.174-1 à 4 du code minier) - Extrait de l'Arrêté n° TREP2301839A du 22 février 2023.

La localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 est donnée en Annexe 2.

Les perspectives pour l'année 2024 sont exposées au chapitre 6.

b) Préambule

Le nouveau prestataire en charge du suivi du site depuis septembre 2023 a montré des défaillances importantes, notamment dans le démarrage de la prestation, dans l'installation de matériel et dans la transmission des résultats. Un recadrage est programmé début 2024. Néanmoins, si les défaillances persistent, le marché sera interrompu et une nouvelle consultation sera lancée.

c) Piézomètres

Les données des relevés piézométriques au niveau des quatre forages sur l'année 2023 montrent une faible fluctuation.

À noter que les niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres PZ1 et SD2 ne sont pas représentatifs. Ils mesurent le fond d'ouvrage colmaté avec des sédiments fins. En 2024, il est prévu un curage et une auscultation de tous les piézomètres.

d) Réseaux de nivellement

Les campagnes topographiques ont eu lieu en avril 2023 et en janvier 2024 (valant pour l'inspection du 2nd semestre 2023). Les résultats affichent une certaine homogénéité du site. Les mouvements différentiels constatés sont assimilables aux imprécisions dues à la méthodologie employée sur les repères, tant en X, Y qu'en Z.

e) Inclinomètres

Les résultats des mesures inclinométriques n'ont pas été encore réceptionnés au moment de la rédaction du présent rapport. La mesure n'a pas été possible sur l'inclinomètre IC20B. La fausse sonde a bloqué à 52 m et à 40 m lors de la remontée nécessitant un effort de traction important pour sortir la sonde. Les résultats seront détaillés dans le rapport annuel 2023 dédié à la surveillance du site en cours de rédaction au moment de la rédaction du présent rapport.

5. Autres missions

5.1. EXPROPRIATIONS ET MESURES DE SAUVEGARDE (ART. L.174-6 À 11 DU CODE MINIER)

Néant.

5.2. GESTION DE L'INFORMATION TECHNIQUE

Le BRGM/DPSM a pour mission l'acquisition, la gestion, l'organisation et la diffusion des données de surveillance acquises en application de la mission après-mine. Les données acquises sont organisées en utilisant les banques de données nationales existantes (BSS⁶, BDES/ADES⁶, BDSURV⁶).

À cette fin, le BRGM-DPSM a mis en place un site web aux fonctions Internet, Extranet et Intranet : <https://dpsm.brgm.fr>. Ses fonctionnalités permettent une accessibilité rapide aux données de base.

Les données sont accessibles après authentification par les services de l'État (DREAL, BSSS, GEODERIS, ...).

Sont passées en revue ci-après les bases que le BRGM/DPSM a développées ainsi que celles auxquelles il contribue au titre de sa mission d'acteur de l'après mine.

5.2.1. Base PMB⁶, ex. Auressia (archives techniques intermédiaires minières)

Jusqu'à 2020, les archives techniques intermédiaires provenant d'anciens exploitants miniers devaient être saisies et stockées dans la base Auressia. En 2021, les données de la base Auressia ont été transférées vers une solution PMB, mieux adaptée et plus ergonomique. Depuis, le travail d'intégration dans la base PMB d'articles concernant des études, des dossiers de travaux et d'autres documents techniques s'est poursuivi.

5.2.2. Bases BDSURV et BDLT (Ouvrages Surveillés au titre des articles L.163-11 et L.174-1 à 4 du Code minier, ou au titre du Code de l'Environnement conformément à des arrêtés ministériels annuels)

Les ouvrages surveillés et moyens de surveillance en Provence-Alpes-Côte d'Azur sont tous saisis dans les bases de données nationales BDOS et BDSURV, soit une quarantaine d'ouvrages.

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.

⁶ Cf. lexique

5.2.3. Base Plans (BDPlans)

L'ensemble des plans réglementaires des concessions de Charbonnages de France en Provence-Alpes-Côte d'Azur a été numérisé les années précédentes au format natif et avec un aperçu au format PDF. Ces plans sont disponibles sur le site extranet du BRGM/DPSM, soit 671 plans pour les concessions du Sud de la France.

Depuis, d'autres plans ont également été numérisés. Au total, quelques dizaines de plans ont été numérisés en 2023 pour l'ensemble des régions administratives concernées par l'UTAM-Sud.

5.2.4. Base Textes de procédures d'arrêt des travaux miniers

La numérisation des derniers dossiers d'arrêt des travaux miniers et des dossiers de renonciation de Charbonnages de France a déjà été réalisée en 2010 (soit 73 concessions). Ces documents sont disponibles sur le site extranet du BRGM/DPSM.

5.2.5. Base Dossiers de Transfert

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

Depuis 2014, l'UTAM Sud a suspendu la rédaction des dossiers de transfert (dont 81 % sont rédigés, cf. Tableau 18) pour se consacrer à d'autres tâches prioritaires.

À Réaliser	Rédigés		Envoyés aux DREAL (1 ^{er} avis)		Envoyés aux DREAL (2 ^e avis)		Validés par DREAL		Visite de recollement DREAL	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
36	29	81	0	0						

Tableau 18 : État d'avancement des dossiers de transfert en PACA.

5.2.6. Base BSS (Banque de données du Sous-Sol)

En 2023, aucun nouveau point n'a été entré dans la BSS par le BRGM/DPSM pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

5.2.7. Base ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines)

Depuis 7 ans, il a été décidé en accord avec le Ministère en charge de l'Environnement que seules les données de surveillance relatives aux eaux souterraines concernant les ICPE seraient intégrées dans la base ADES.

Aucune ICPE n'étant suivie par le BRGM/DPSM en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, aucun déversement dans ADES n'a donc été effectué en 2023.

5.3. AUTRES MISSIONS : INTERVENTION APRÈS SINISTRE MINIER (ART. L.175-3 ET 4 DU CODE MINIER) – ÉTABLISSEMENT D'ÉQUIVALENT DE DOSSIER D'ARRÊT (ART. L.163-1 À 9 DU CODE MINIER) RÉALISÉS DANS LA RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

5.3.1. Dossiers d'arrêt

Néant.

5.3.2. DT – DICT

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

5.3.3. Renseignement Minier

En 2023, pour l'ensemble du territoire concerné par l'UTAM-Sud, 13 077 renseignements miniers ont été délivrés, ce qui correspond à une baisse par rapport à l'année 2022 qui avait enregistré 15 481 demandes. Plus de 99 % des demandes ont été assurées grâce au service de l'outil de renseignement minier en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://rmelcarto4.brgm.fr/>.

Pour ce qui concerne la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en 2023, le BRGM/DPSM a répondu à 1 125 demandes de renseignement minier, toutes sur des communes des Bouches-du-Rhône, soit un chiffre en baisse de près de 30 % par rapport à 2022 (1 571 demandes).

5.3.4. Dégâts Miniers

Aucune demande d'expertise au titre du dégât minier n'a été faite en Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2023.

5.4. AUTRES ACTIVITÉS

5.4.1. Communication/Événementiel

En 2023, on peut noter les faits marquants suivants :

- depuis 2020 et pour une durée de 3 ans, le BRGM/DPSM est partenaire du projet européen RFCS PostMinQuake dont le sujet est la sismicité induite par l'exploitation minière sur des grands bassins miniers. Le projet réunit des partenaires de Pologne, de Tchéquie, d'Allemagne et de France. Pour la France, le site d'étude retenu est le bassin minier de Gardanne, sur lequel les données microsismiques acquises sont valorisées dans le cadre de ce projet. En juin 2023, le BRGM/DPSM a accueilli l'équipe de projet pour une visite de la galerie de la mer accompagnée d'une présentation de l'ouvrage.

5.4.2. Consultations d'archives

En 2023, pour l'ensemble du périmètre géré par l'UTAM-Sud, 15 jours de consultations d'archives ont été effectués par des organismes extérieurs, ce qui est légèrement supérieur à ce qui avait été comptabilisé en 2021 et 2022.

5.4.3. Foncier

En 2023, le BRGM/DPSM a poursuivi sa mission générale de gestion foncière des biens de l'État relevant de l'après-mine, consistant en (seule une partie de ces points a été effective en 2023) :

- dépôts de plaintes pour vol et dégradation ;
- maintien en état des biens en gestion ;
- contrôles réglementaires et entretien des locaux ;
- passages de conventions temporaires avec des particuliers et communes lors de travaux et surveillances ;
- interprétation de plans et d'actes pour les travaux et la surveillance ;
- participation à des réunions avec la DDTM, DREAL, Communes pour les possibilités d'aménagement des anciens sites miniers (terrils, carreaux) ;
- interprétation des actes et consignes réglementaires liées à ce type de bien.

6. Perspectives

Les surveillances et les travaux d'entretien menés par le BRGM/DPSM seront reconduits en 2024, pour l'essentiel, sur les mêmes ouvrages et selon les mêmes modalités qu'en 2023. Les principales modifications pour l'année 2024 sont les suivantes :

- évolution de la surveillance microsismique de Provence ;
- évolution progressive de la surveillance gaz ;
- révision des gammes « normales » d'évolution des indicateurs et précisions quant aux actions à mettre en œuvre en cas de dérive de l'échauffement sur le site de Bois d'Asson.

Concernant les opérations travaux qui s'achèveront ou se poursuivront en 2024, sont citées :

- bassin houiller de Provence (13) : réalisation d'un forage au Puits Gérard pour sécuriser l'alimentation des pompes – maîtrise d'œuvre à relancer ;
- bassin houiller de Provence (13) : étude de faisabilité pour la sécurisation de la conduite passant sous le terril de Madame d'André – étude restituée à la DREAL en 2023, études complémentaires à lancer en 2024 ;
- bassin houiller de Provence (13) : étude du mur de soutènement des Sauvaires : étude de stabilité rendue en 2023. Maîtrise d'œuvre de conception et suivi des travaux à lancer en 2024, ainsi qu'un diagnostic structure ;
- bassin houiller de Provence (13) : travaux de remise en état d'un treuil au Puits Gérard. Entreprise travaux sélectionnée fin 2023, travaux prévus en 2024 ;
- bassin minier des Camoins (13) :
 - création de forages de surveillance : premier forage réalisé en 2021 et second forage différé faute d'accord du propriétaire. Une expertise judiciaire a été initiée et a conduit à la réalisation d'un autre forage, de faible diamètre, qui a bien recoupé les vides miniers ;
 - comblement et mise en sécurité d'un pilier : lancement de la mission de maîtrise d'œuvre fin 2023 ;
- bassin houiller de Védès-La-Fare (13) : Mise en sécurité d'une descenderie sous une habitation. Note de programmation prévue en 2024, pour lancement de la maîtrise d'œuvre cette même année ;
- bassin minier polymétallique du massif des Maures (83) – Concession de Vaucron : Travaux de sécurisation de dépôts de résidus – désignation d'un maître d'œuvre repoussée en 2022 du fait d'une modification du périmètre des travaux. La consultation pour la maîtrise d'œuvre sera lancée en 2024 ;
- bassin minier polymétallique du massif des Maures (83) – Concession des Bormettes : mise en sécurité du Puits Saint-Victor. Lancement de la maîtrise d'œuvre en 2024.

7. Lexique

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

ADES : Portail d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (<https://ades.eaufrance.fr/>)

AURESSIA : Archives techniques intermédiaires minières

BDOS : Base de Données sur les Ouvrages Surveillés

BDLT : Base de Données Long Terme (gestion interne BRGM/DPSM)

BDSURV : Base de Données des Ouvrages Surveillés (gestion interne BRGM/DPSM)

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et minières

BSS : Banque de données du Sous-Sol (accessible via <https://infoterre.brgm.fr/>)

BSSS : Bureau du Sol et du Sous-Sol de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MTE

CARA : Comptes rendus d'Activités Régionales Annuels

DICT : Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux

DOE : Dossier d'Ouvrages Exécutés

DGPR : Direction Générale de La Prévention des Risques (MTECT)

DPSM : Département Prévention et Sécurité Minière

DR : Demande de Renseignement

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DT : Déclaration de projet de travaux

GEODERIS : Groupement d'intérêt Public en charge des expertises après-mine pour le compte de l'État

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

LOLF : Loi Organique relative aux Lois de Finances

MTECT : Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires

MOD : Maître d'Ouvrage Délégué

PMB : Logiciel libre de type système intégré de gestion de bibliothèque

SIG : Système d'Information Géographique

SMQ : Système de Management de la Qualité

RAA : Rapports Annuels d'Activités

RMEL : Renseignement Minier En Ligne

UTAM : Unités Territoriales Après-Mine

Annexe 1

Indicateurs de performance - maîtrise des coûts

Indicateur « Écart moyen entre les devis et le coût des travaux »

Indicateur : Nombre d'opérations travaux ayant fait l'objet d'une facturation fournisseurs

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nb d'opérations avec facture comptabilisée	55	66	66	69	71	79	72	73	68
Montant des travaux de l'année (k€ TTC) (p.i.)	5 459	5 585	5 433	3 821	3 013	7 347	13 636	4 080	5 636

Commentaires : De très gros chantiers ont été réalisés en 2021 et notamment sur la couverture de Montredon et l'évacuation de l'alvéole (Salsigne), les SRE Godion et Cité Dincq (Nord) et le forage de Lochwiller (Alsace).

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)**1) Nationalement**

Unité	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
%	-0,3	0,3	-3,2	-1,4	-5	-2,3	10,3	-3,8
Unité	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
%	-0,7	-4,1	-6,9	-7,8	-6,7	-5,7	-9,5	-1,48
Unité	2023							
%	-0,95							

Commentaires : aucun écart significatif n'a été constaté sur les travaux achevés en 2023.

2) Provence-Alpes-Côte d'Azur

Seuls les travaux de réhabilitation des réseaux hydrauliques des dépôts de Saint-Barthélémy et du Lenté – Tanneron de l'ancienne mine de Fontante ont été achevés en 2023 en région PACA.

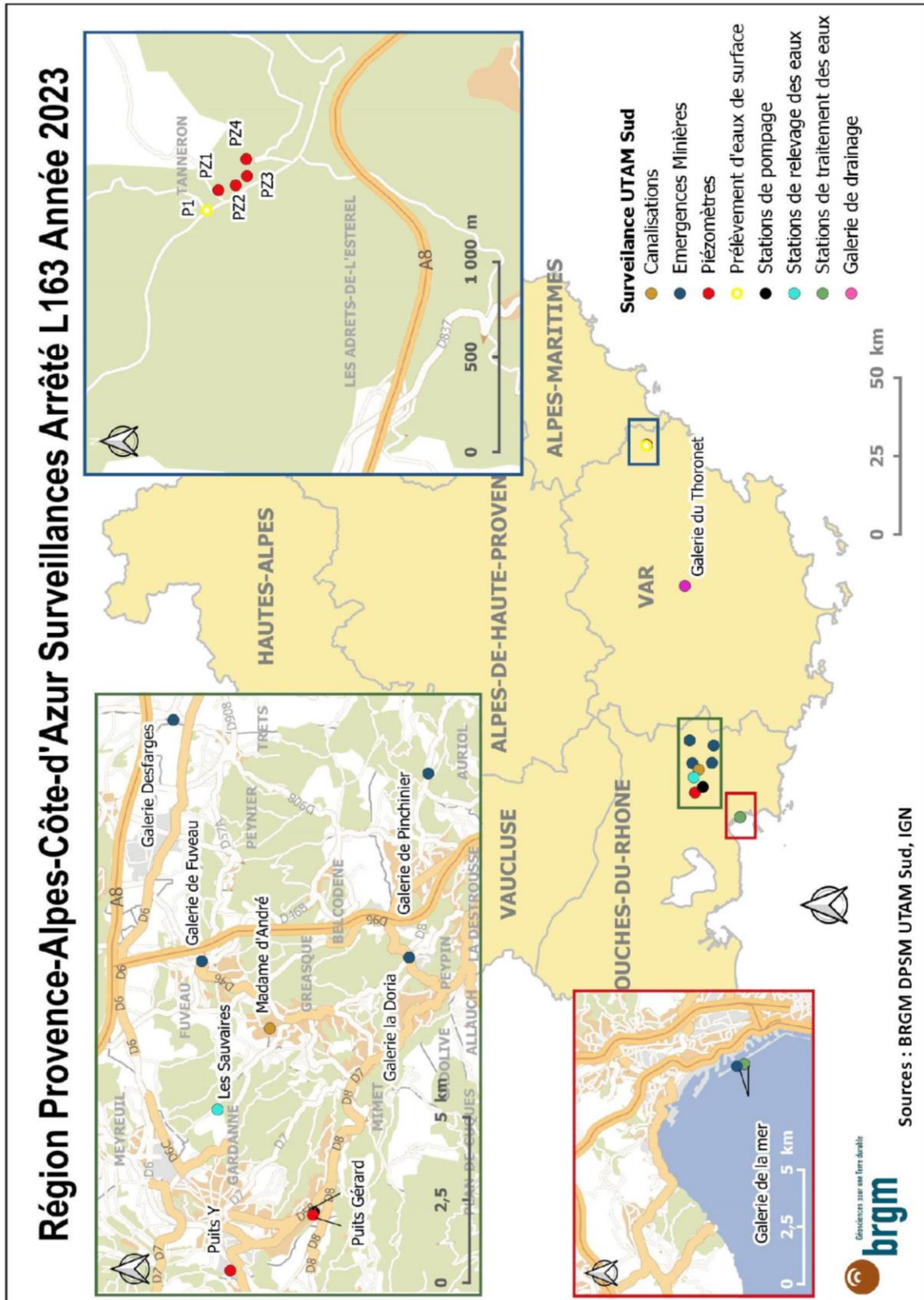
Chantier/région (département)	Coût en € TTC	Devis en € TTC	Écart en % au devis	Commentaires	Conventions	Date réception
réhabilitation des réseaux hydrauliques des dépôts de Saint-Barthélémy et du Lenté	1 190 013	1 226 000	-29 %	Écart expliqué par l'application de pénalités (retard) et par la facturation de la GPA à venir.	2016, 2021, 2022	Décembre 2023

Coûts : somme des coûts TTC des chantiers achevés dans la période.

Devis : somme des montants TTC des devis des chantiers achevés dans la période.

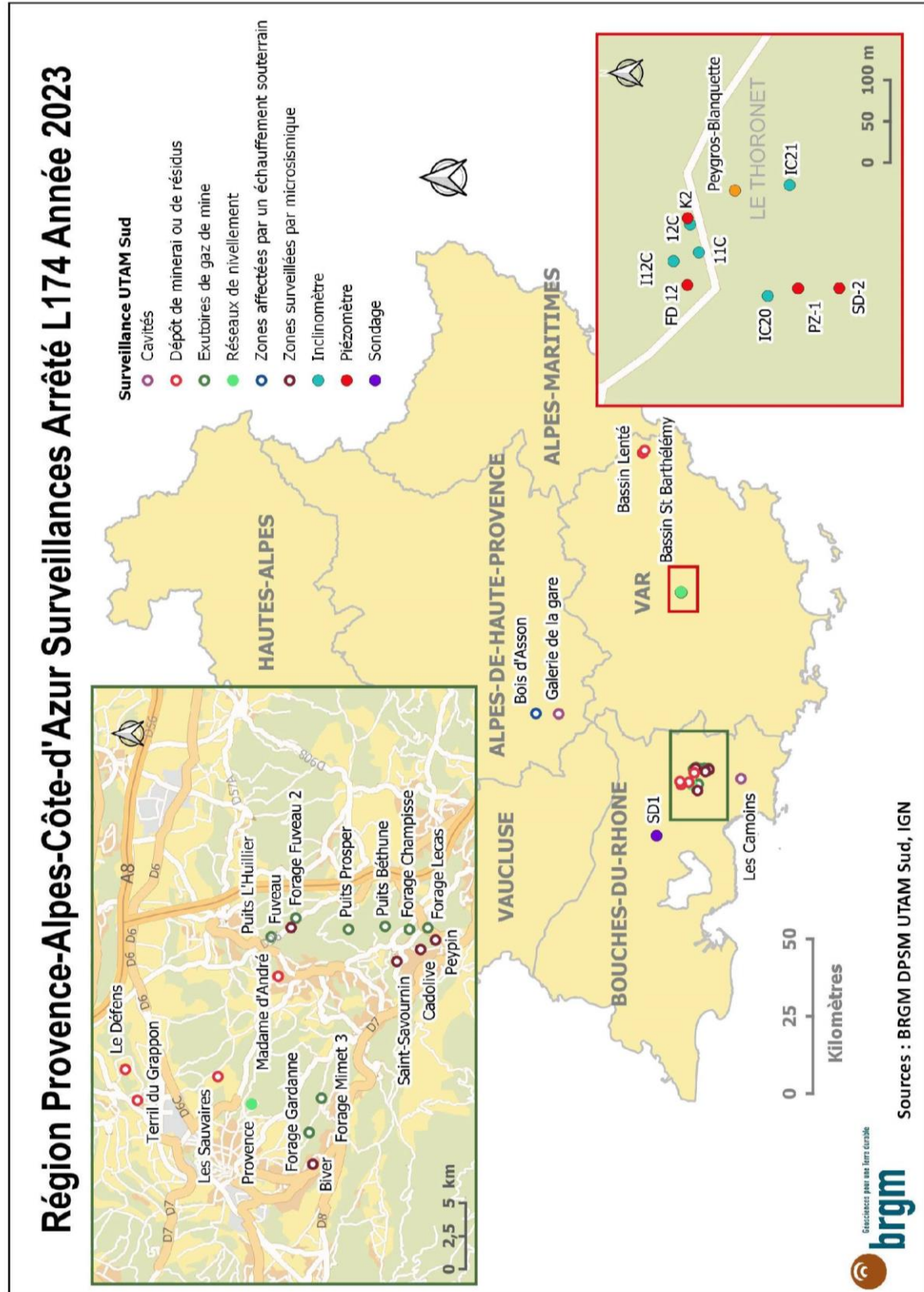
Annexe 2

Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.163 du Code Minier



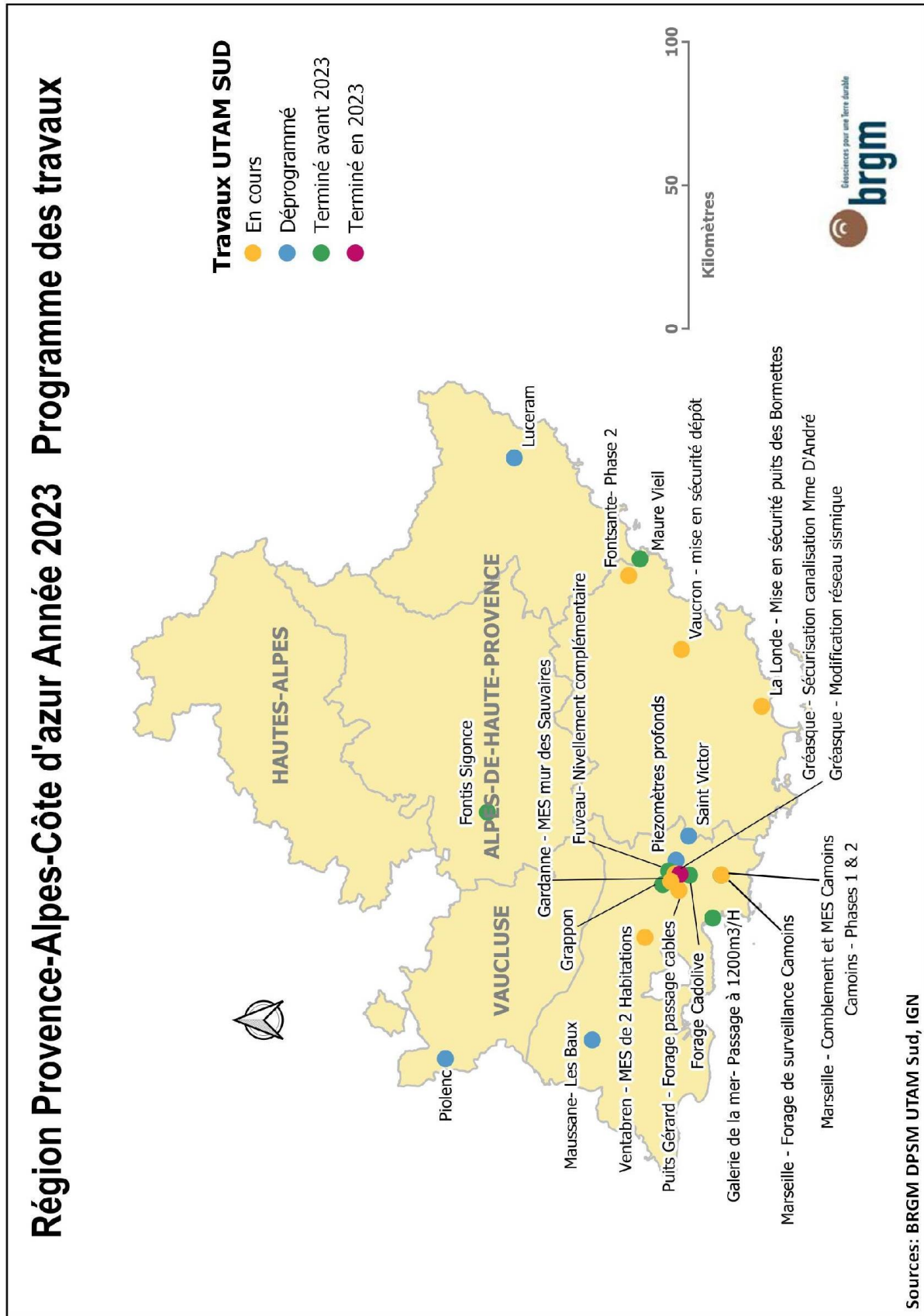
Annexe 3

Localisation des ouvrages surveillés au titre de l'article L.174 du Code Minier



Annexe 4

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





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



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

Département Prévention et Sécurité Minière

Unité Territoriale Après Mine Sud

225 avenue de la Galerie à la Mer
Pôle Yvon Morandat
13120 - Gardanne
Tél. : 04 42 65 46 20

www.brgm.fr / <https://dpsm.brgm.fr>