



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Diagnostic de risques suite à un effondrement de terrain sur Prat-Bonrepaux/Mercenac (09)

Rapport final

BRGM/RP-73200-FR

Version 0 du 30 novembre 2023

Expertise réalisée dans le cadre des missions d'Appui aux Administrations

Colas B., Bouroullec I.

Vérificateur :

Approbateur :

Nom : NOURY Gildas

Nom : REY Anthony

Fonction : Ingénieur chercheur en risques
naturels et géotechnique

Fonction : Directeur régional Occitanie

Date : 29/11/2023

Date : 30/11/2023

Signature :

Signature :

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

Déclaration

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM. Il constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l'expertise n'engage pas la responsabilité du BRGM.

La diffusion des rapports publics est soumise aux conditions de communicabilité des documents, définie en accord avec le demandeur. Les conditions d'accès, de diffusion et de réutilisation du document sont régies par les dispositions en vigueur prévues dans le CRPA et le code de l'environnement.

Le BRGM a mis en place un dispositif de déontologie visant à développer une culture de l'intégrité et de la responsabilité dans le quotidien de tous ses salariés.

- ☒ Après examen, il ressort qu'il n'existe aucun lien d'intérêt susceptible de compromettre l'indépendance et l'impartialité du BRGM dans la réalisation de cette expertise :
- entre le BRGM et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise ;
 - entre les salariés du BRGM qui seront impliqués et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise.

- ☐ Après examen, il ressort qu'il existe un lien d'intérêt entre le BRGM et l'objet ou l'une des parties prenantes de la présente expertise (cf. déclaration de lien d'intérêt en annexe).

Cependant, le BRGM atteste, grâce à la mise en place de son SMQE et de son dispositif de déontologie, que la réalisation de la présente expertise n'est en rien influencée par le lien d'intérêt identifié.

Le BRGM confie la réalisation de cette expertise à des salariés qui n'ont, à titre individuel, aucun lien d'intérêt avec l'objet ou l'une des parties prenantes de la présente expertise, de façon à en préserver l'indépendance et l'impartialité.

- ☐ Le BRGM confie la réalisation de cette expertise à des salariés qui présentent un lien d'intérêt déclaré (cf. déclaration de lien d'intérêt jointe en annexe) avec l'objet ou l'une des parties prenantes de la présente expertise et atteste que l'existence de ce(s) lien(s) ne présente aucun risque de compromettre leur neutralité..

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 : Expertise, appuis aux administrations, carrière souterraine, gypse, Prat-Bonrepaux, Mercenac, Ariège, Occitanie

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

Colas B., Bouroullec I. (2023) – Diagnostic de risques suite à un effondrement de terrain sur Prat-Bonrepaux/Mercenac (09). Rapport final V0. BRGM/RP-73200-FR, 38 p.

© BRGM, 2023, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM002_MVT-MT030-P2-27/02/2023

Sommaire

1. Introduction	7
2. Contexte général	8
2.1. Situation géographique	8
2.2. Contexte géologique et morphologique	9
2.3. Historique de la carrière	10
2.3.1. <i>Dates principales</i>	10
2.3.2. <i>Détails concernant la carrière souterraine</i>	11
2.4. Enjeux concernés par les désordres	14
3. Constats	15
3.1. Coulée de « boue » du 29 août 2012	15
3.2. Observations réalisées dans le cadre de l'expertise en 2012	15
3.3. Observations réalisées dans le cadre de l'expertise en 2023	19
4. Diagnostic	21
4.1. Pour mémoire, diagnostic BRGM en 2012	21
4.2. Diagnostic BRGM en 2023	21
4.2.1. <i>Effondrement isolé = fontis</i>	23
4.2.2. <i>Effondrement généralisé</i>	24
5. Risque résiduel.....	25
5.1. Pour mémoire, risque résiduel en 2012	25
5.2. Risque résiduel en 2023.....	26
5.2.1. <i>Vis-à-vis des fontis (effondrements localisés)</i>	26
5.2.2. <i>Vis-à-vis d'effondrement généralisé</i>	27
5.2.3. <i>Vis-à-vis d'une coulée type 2012</i>	27
6. Recommandations	28

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (© IGN, Scan 25 - 2010)	8
Figure 2 : Emprise connue de la carrière de « Tucan – Barbut » et village de Bonrepaux (© www.infoterre.brgm.fr).....	8
Figure 3 : Carte géologique du secteur de Bonrepaux.....	9
Figure 4 : Coupe géologique du secteur de Bonrepaux (source : rapport BRGM/71SGN326MPY)	10
Figure 5 : Emprise de la zone exploitée selon le plan des servitudes de la commune	11
Figure 6 : Plan d'implantation du futur puits d'aérage réalisé par les Etablissements BOUE en décembre 1989	12
Figure 7 : Plans consolidés au sein d'un SIG de synthèse	13
Figure 8 : Détail des zones à enjeux et du réseau hydrographique	14
Figure 9 : A gauche > Laisses de « crue » sur la végétation légèrement en aval du point d'expulsion de la « poche d'eau » (cliché pris par la mairie) / A droite > Traces de divagation de	

la « poche d'eau » expulsée, au niveau de l'ancienne plate-forme des installations au Sud-Ouest de la carrière.....	15
Figure 10 : Synthèse des informations collectées (CTA : Chute de toit ancienne / CTR : chute de toit récente / DEB : débouillage d'argile / FONT : fontis / GLISS : glissement / AFFAIS : affaissement)	17
Figure 11 : Zoom sur synthèse des informations collectées (CTA : Chute de toit ancienne / CTR : chute de toit récente / DEB : débouillage d'argile / FONT : fontis / GLISS : glissement / AFFAIS : affaissement)	18
Figure 12 : Pointage DREAL sur image drone (en rouge : fontis ? / en bleu : rupture de pente ?)	19
Figure 13 : Relevé de désordres (6/10/2023, zone des travaux « récents »).....	19
Figure 14 : Photographies des désordres (6/10/2023, zone des travaux « récents »)	21
Figure 15 : Exemple de valorisation du Lidar HD ©IGN (zone des travaux « récents »).....	22
Figure 16 : Schéma du développement d'une cloche de fontis (INERIS, guide PPR cavités souterraines).....	23
Figure 17 : Schéma du développement d'un effondrement généralisé (INERIS, guide PPR cavités souterraines).....	24
Figure 18 : Analyse sommaire du risque d'effondrement généralisé (travaux récents).....	25
Figure 19 : Exemple de grille d'évaluation de l'aléa (guide PPR cavités souterraines)	26

Liste des annexes

Annexe 1 (Demande d'appui)	31
----------------------------------	----

1. Introduction

La DREAL Occitanie a sollicité le BRGM le 28/09/2023 pour émettre un avis technique relatif au risque engendré par la carrière souterraine de gypse aux lieux-dits Tucau et Barbut, sur le territoire des communes de Prat-Bonrepaux/Mercenac. Deux événements motivent cette interrogation :

- En 2012, un effondrement a engendré une vidange brusque des eaux ayant noyé une partie ancienne de l'exploitation, vidange qui a engendré une coulée boueuse vers le hameau de Bonrepaux. Cet événement a déjà donné lieu à une expertise du BRGM en 2012 (cf. référence donnée ci-dessous).
- Un levé drone réalisé par la DREAL (inspection des ICPE) en juillet 2023 a mis en évidence des désordres potentiels en surface.

La mission du BRGM consiste à traiter les points suivants (cf. la demande d'intervention fournie à l'Annexe 1) :

- Vérifier la nature des indices supposés d'instabilité récemment exprimés par la DREAL ;
- Déterminer l'origine des désordres éventuels et évaluer les risques résiduels ;
- Emettre des recommandations en matière de sécurisation pour les enjeux potentiellement concernés.

Ce diagnostic a été établi par deux intervenants de la direction régionale du BRGM Occitanie. L'expertise sur site a été menée par un représentant du BRGM Occitanie (Montpellier) le 6/10/2023, en présence d'un représentant de la DREAL (UT Ariège). Le diagnostic s'appuie sur la visite de terrain et sur une compilation des informations d'archive disponibles notamment les archives de la Subdivision de l'Ariège de la DREAL Occitanie et du BRGM Occitanie. L'expertise s'est également appuyée sur la consultation des documents suivants :

- Garnier C. (2012) – Diagnostic de risques suite à un effondrement de terrain survenu le 29 Août 2012 au droit d'une carrière au lieu-dit « Tucau », commune de Prat-Bonrepaux (09). Rapport BRGM/RP-61655-FR.
- INERIS (2017). Inspection géotechnique 2017 de la carrière de gypse de Prat-Bonrepaux (Ariège). Etablissements SABOULARD. DRS-17-170453-10255A
- Cerema (2017). Note technique. Carrière de Prat-Bonrepaux (Ets Saboulard) – Stabilité
- INERIS (2001). Carrière de PRAT-BONREPAUX (Ariège). Etude de dangers. Ets Saboulard. DRS-01-26524/R02
- Etablissements Saboulard (2003). Dossier de mise en sécurité. Ce dossier contient en annexe le rapport Geobilan (2003) relatif à l'étude géologique générale du site (ref. 03.09.027).

L'expertise s'inscrit dans le cadre des missions d'Appui aux Administrations menées par le BRGM au titre de l'année 2023.

Ce rapport d'expertise ne constitue pas une étude géotechnique de détail mais pointe les éléments pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes en particulier et des biens au droit du site expertisé. Il vise également à apporter les premières recommandations en matière de sécurisation, sur la base du diagnostic établi, recommandations qui ont pour partie au moins vocation à être complétées/précisées dans le cadre d'études complémentaires spécifiques.

2. Contexte général

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'effondrement de terrain s'est produit au droit de la carrière de gypse aux-lieux-dits Tucau - Barbut (répertoriée dans la Banque de Données du Sous-Sol sous le numéro 10558X0022), se trouvant à 400 m environ au Nord du village de Bonrepaux, lui-même situé à 1,5 km au Nord-Est du chef-lieu de Prat-Bonrepaux (cf. figures 1 et 2).

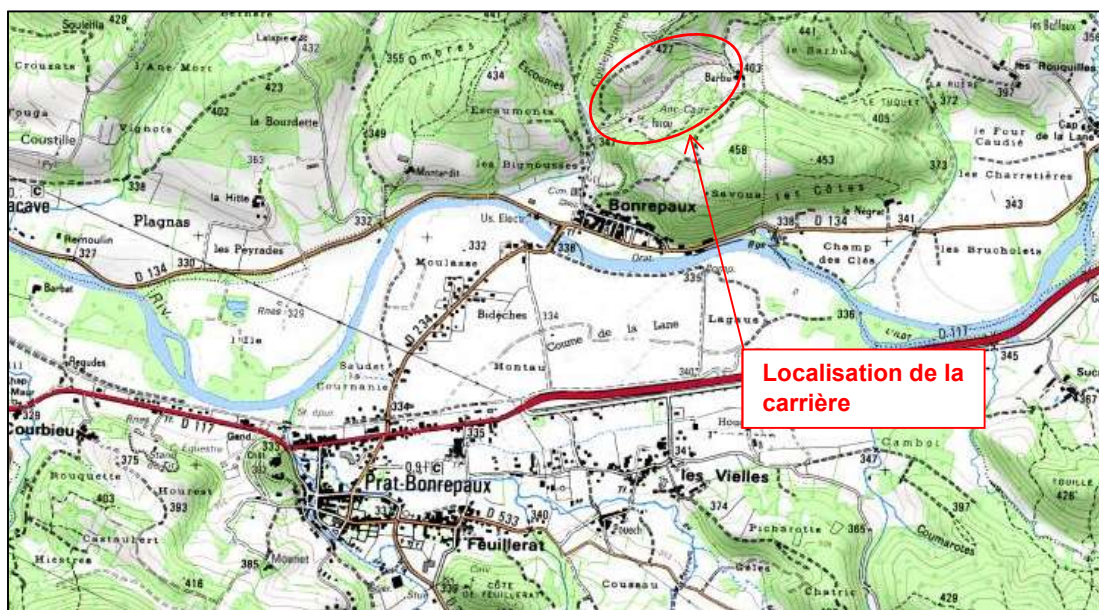


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (© IGN, Scan 25 - 2010)

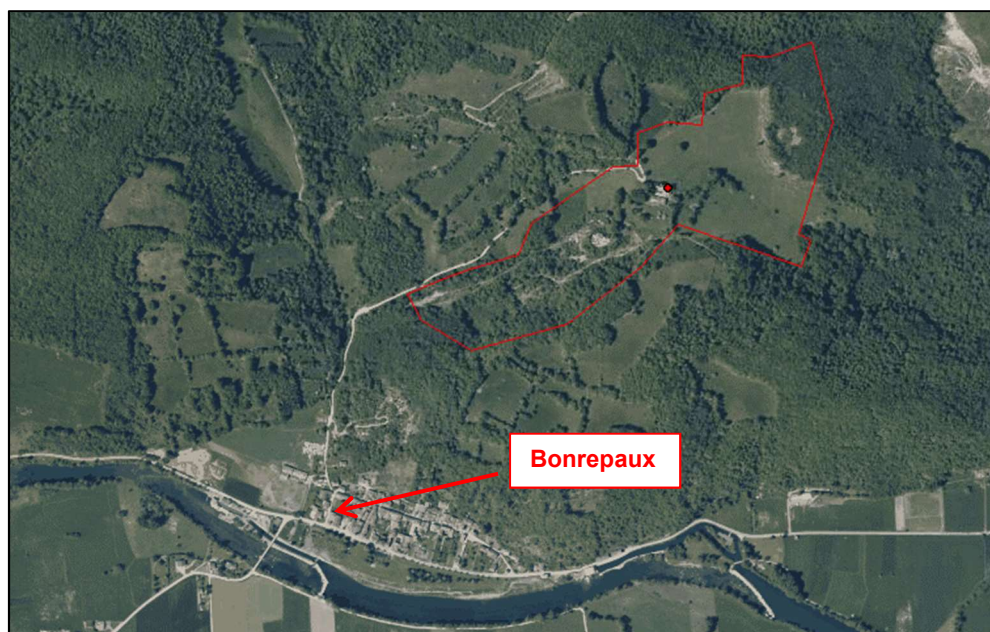


Figure 2 : Emprise connue de la carrière de « Tucau – Barbut » et village de Bonrepaux
(© www.infoterre.brgm.fr)

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE

Les communes de Prat-Bonrepaux / Mercenac se situent au Sud du chaînon des Petites Pyrénées et de l'accident frontal nord-pyrénéen, dans la zone nord-pyrénéenne composée ici de flyschs schisto-gréseux albo-cénomaniens (Crétacé). Ces derniers, qui constituent un vaste synclinal se développant selon une bande large de 5 km environ orientée sensiblement Est / Ouest, reposent au Nord (secteur de Betchat à Bagert) sur le socle primaire apparaissant à la faveur du chevauchement frontal pyrénéen.

Une carte géologique à échelle 1/10 000^{ème} a été produite en 1971 (rapport BRGM/71SGN326MPY, Figure 3). Deux coupes (1) et (2) sont produites. La Figure 4 représente la coupe (2) qui intercepte le gisement de gypse exploité.

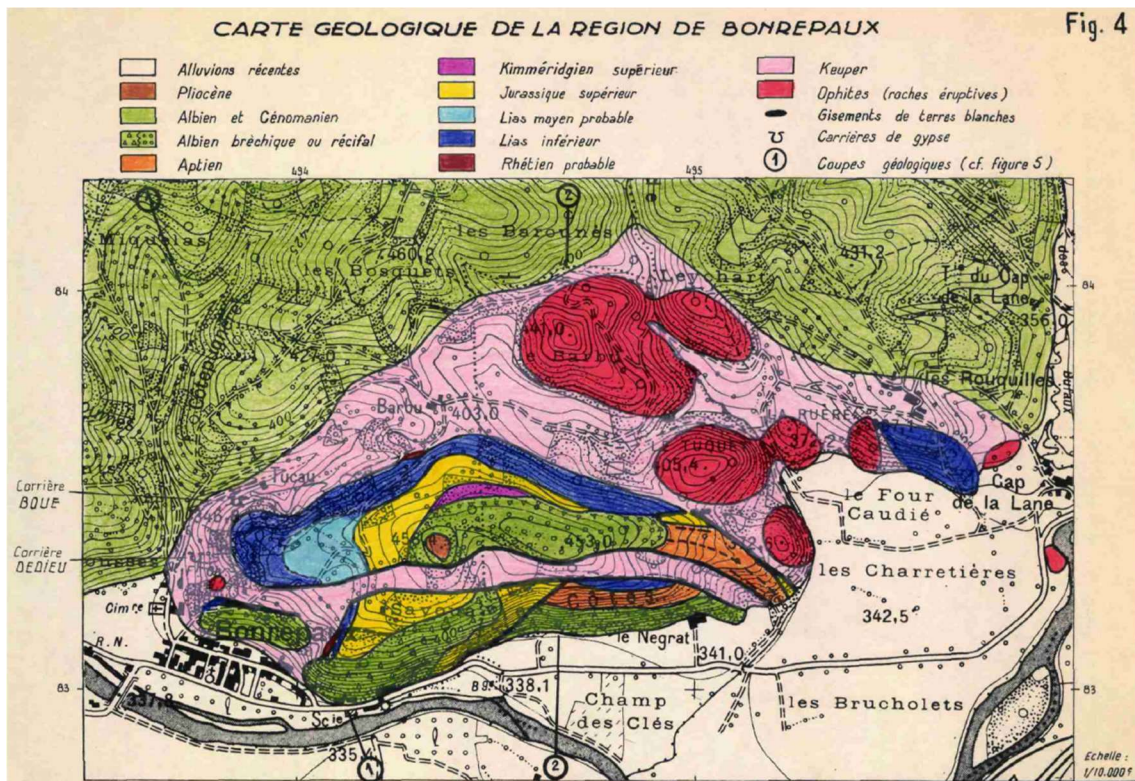


Figure 3 : Carte géologique du secteur de Bonrepaux
(source : rapport BRGM/71SGN326MPY)

Au Sud, au niveau de Bonrepaux, le contact se caractérise par la remontée subverticale d'un étroit accident triasique, correspondant au prolongement ouest de l'axe du pli-faille de Montégut. Ce lambeau triasique est composé d'argiles gypseuses du Trias, affleurantes, et de deux bandes de terrains datant du Jurassique et du Crétacé (formant l'ossature du versant abrupte dit « les Côtes » à l'Est de Bonrepaux, surplombant la RD134) et de dômes d'ophites (cf. figure 3). Cet accident serait la conséquence d'une tectonique intense qui a été à l'origine d'une remontée en surface des formations et d'un redressement des flyschs, au Nord de l'affleurement.

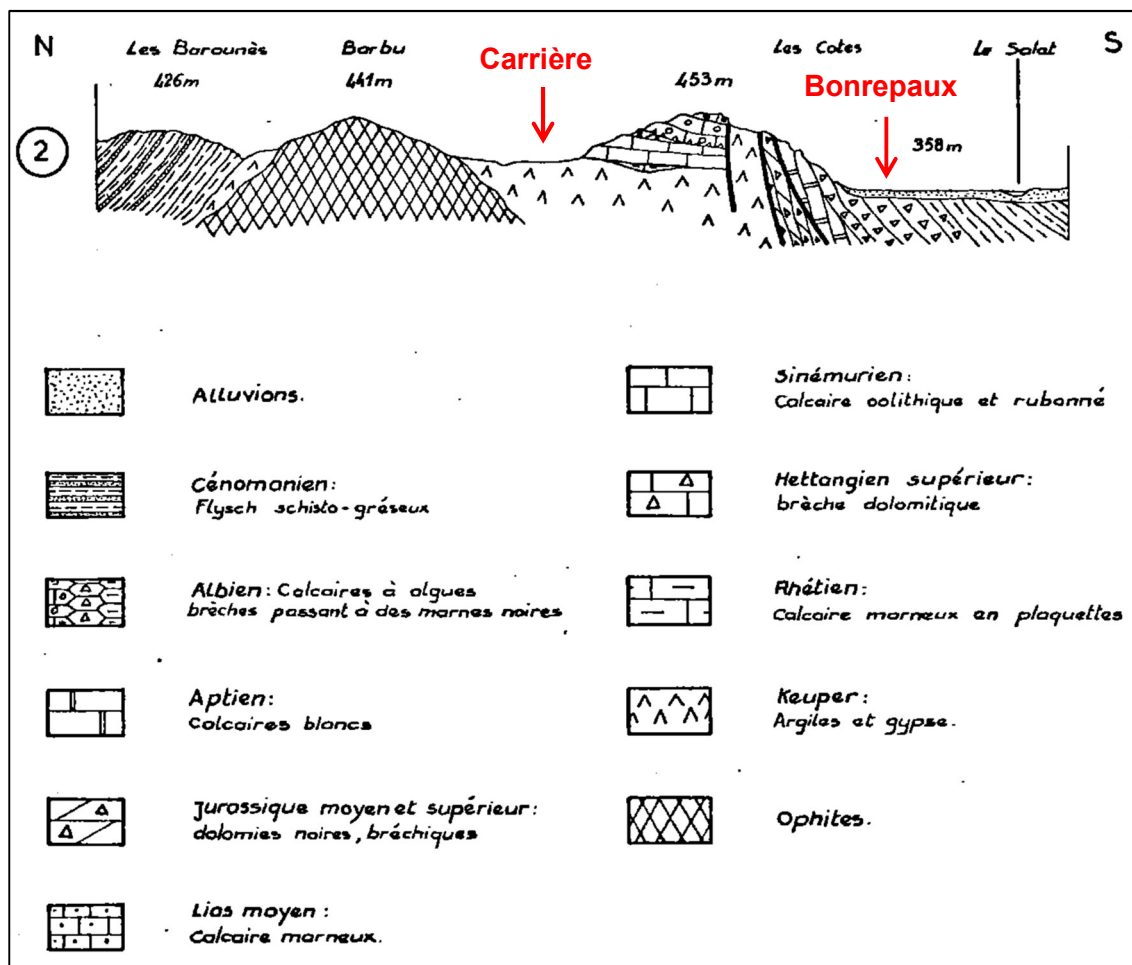


Figure 4 : Coupe géologique du secteur de Bonrepaux
(source : rapport BRGM/71SGN326MPY)

2.3. HISTORIQUE DE LA CARRIERE

2.3.1. Dates principales

Selon les archives consultées de la DREAL, le gypse triasique de Bonrepaux serait exploité depuis plus de deux siècles (pour une utilisation initiale comme pierre à plâtre), avec notamment une première zone d'extraction située en bordure nord du village de Bonrepaux, sensiblement à hauteur du cimetière.

L'exploitation au Tucau puis au Barbut aurait commencé avant 1910 avec différents exploitants (Etablissements Boué depuis 1950, Etablissements Saboulard depuis 1990). Elle a cessé entre 2000 et 2003 (Arrêté préfectoral de suspension d'activité le 22 décembre 2000). L'exploitation de la carrière (cf. figure 4) qui se développe dans un secteur vallonné, occupé par des zones boisées et des pâturages, aurait :

- dans un premier temps été menée alternativement par l'intermédiaire de puits verticaux de forme conique (dits « puits bouteille », profondeur non décrite), s'évasant vers le bas et permettant ainsi une remontée à dos d'homme du gypse par le biais d'escaliers taillés en hélice dans la paroi, et par ailleurs par le biais de fronts de taille à ciel ouvert. Les localisations de ces puits ne sont pas connues précisément.

- dans un second temps été réalisée en souterrain (à partir semble-t-il de 1910), et s'est poursuivie jusqu'en 2003 (déclaration de fin de travaux datée du 17 février 2003 et procès-verbal de recollement daté du 4 janvier 2006). La figure 4 présente l'emprise des zones exploitées en souterrain selon le plan des servitudes de la commune.

En novembre 2000, la carrière souterraine fait l'objet d'une première inspection géotechnique par l'INERIS afin d'évaluer les possibilités de reprise en sous-pied de certaines galeries.

A la suite de l'arrêt de l'exploitation (2003), les galeries s'effondraient progressivement.

En 2012, un effondrement survient dans des anciens travaux situés à l'ouest qui a motivé l'intervention du BRGM (Rapport BRGM/RP-61655-FR).

En 2015, la DREAL Occitanie établit un arrêté relatif à la mise en sécurité du site demandant, entre autres, une étude géotechnique actualisée de la carrière souterraine. Cette étude est effectuée par l'INERIS en 2017 (DRS-17-170453-10255A).

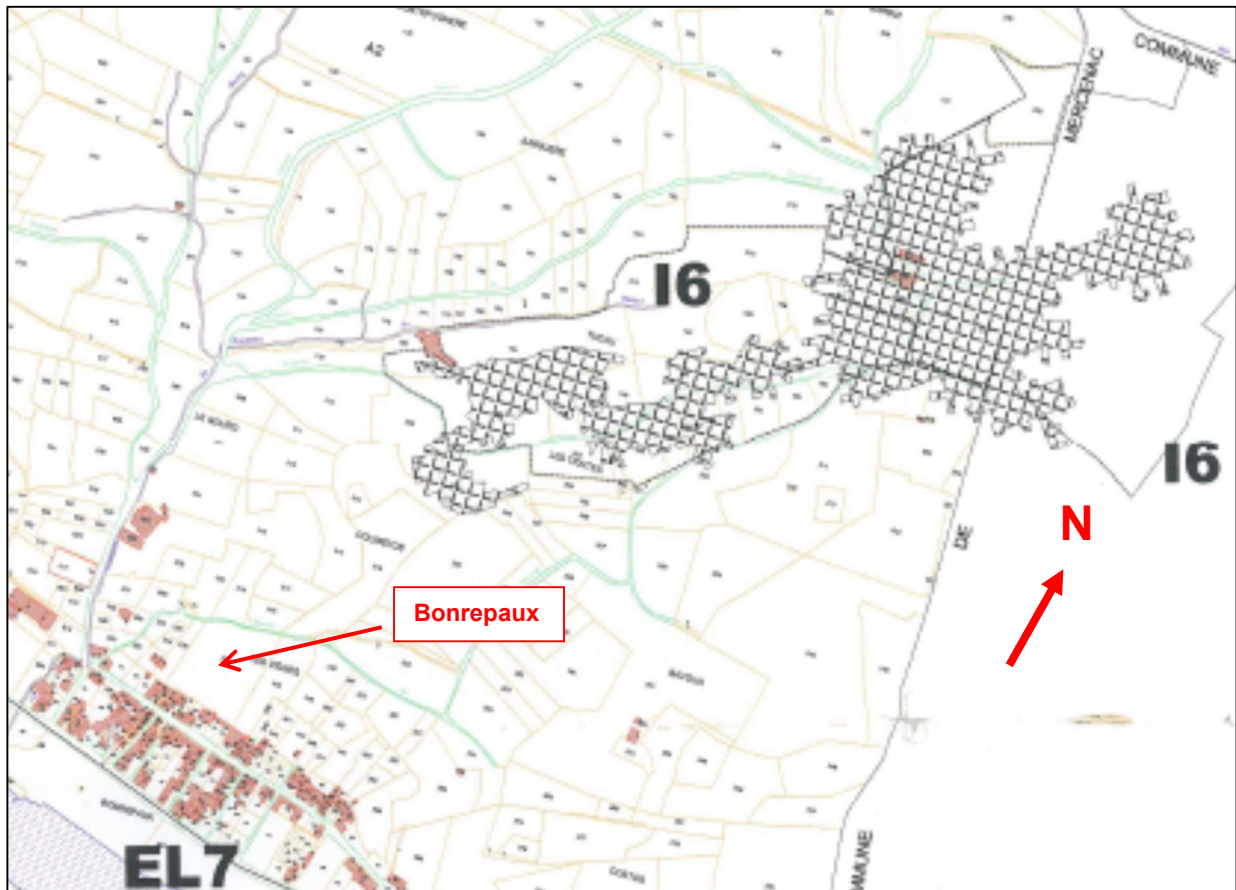


Figure 5 : Emprise de la zone exploitée selon le plan des servitudes de la commune

2.3.2. Détails concernant la carrière souterraine

Sur la base des données d'archives consultées (et plus particulièrement le dossier de demande d'autorisation de réouverture d'exploitation produit en 2001 et le dossier de mise en sécurité de 2003), la carrière (exploitée par abattage à l'explosif, selon la méthode dite des chambres et piliers abandonnés) pourrait être scindée en trois parties distinctes (cf. figure 5) présentant les caractéristiques suivantes :

- Dates supposées avant 1910 -1950 : Au Sud-Ouest, galeries anciennement creusées sur plusieurs niveaux plus ou moins superposés, avec des piliers de fort élancement disposés de manière désordonnée. Une partie des galeries se serait effondrée (date précise non connue mais une grande partie est éboulée en 1991) tandis que le réseau serait en partie ennoyé ;
- Dates supposées 1950-1968 : En partie centrale, une zone ancienne aujourd'hui effondrée et qui aurait été partiellement remblayée en surface. Un passage en sous-niveau aurait été réalisé sous ces galeries anciennes pour permettre l'accès depuis l'entrée sud-ouest à la zone d'exploitation plus récente située au Nord-Est (cf. ci-après). Ce passage en sous-niveau aurait été exploité avec la création des piliers massifs de faible élancement. Il serait aujourd'hui noyé ;
- Dates supposées 1968 à 2003 : Au nord-est, zone d'exploitation récente. Cette partie, située dans le prolongement de la zone centrale effondrée, est semble-t-il caractérisée par un seul niveau de galeries maillées présentant une hauteur de voûte de 6 m, une largeur de 8 m et séparées les unes des autres d'une distance de 12 m (largeur des piliers). Certaines galeries auraient fait l'objet en fin d'exploitation d'une reprise en sous-pied (hauteur de voûte atteignant au final jusqu'à 10 m). Sur cette partie de l'exploitation, la hauteur de recouvrement varierait entre 25 m et 45 m environ et le taux de défrètement serait de l'ordre de 65%.

Un plan en coupe retrouvé montre la hauteur de recouvrement à 25 m dans la zone nord-est (plan d'implantation du futur puits d'aérage réalisé par les Etablissements BOUE en décembre 1989 (figure ci-dessous).

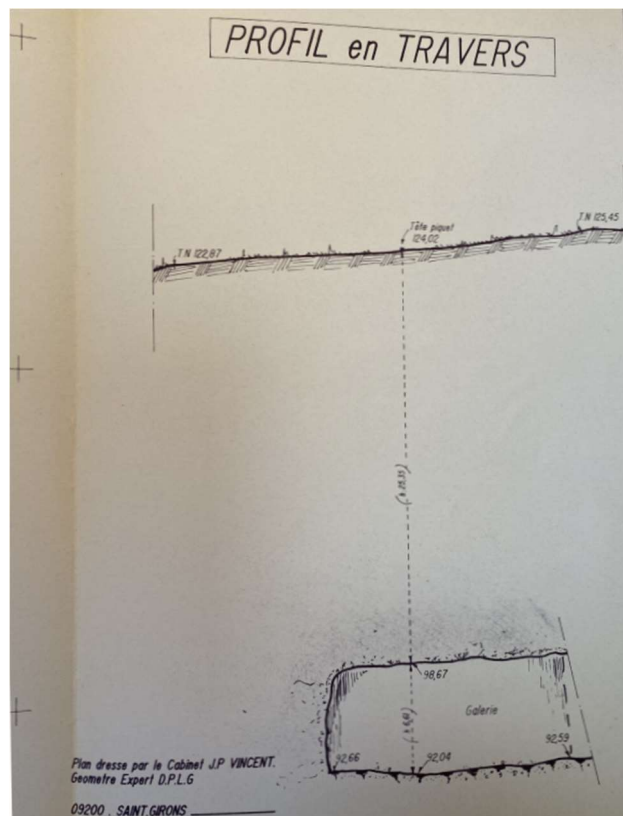


Figure 6 : Plan d'implantation du futur puits d'aérage réalisé par les Etablissements BOUE en décembre 1989

Les rapports de l'inspection des carrières notaient aussi des désordres comme :

- en novembre 1983 : éboulement à l'entrée, dégâts en surface suite à effondrement de la carrière (2 niveaux indiqués) en février 1982
- en juin 2005 : effondrement de l'entrée de la galerie d'exploitation, affaissement au-dessus des travaux de fermeture de la galerie d'exploitation,

D'après le rapport INERIS GAI-JMW/JS 71-6139/R01 du 14/02/1991, des désordres apparaissent en 1991 à l'aplomb de la zone centrale (dépressions à mi-pente déclenchant des glissements de versant et des dolines selon un axe N90-100E).

D'après le dossier de mise en sécurité de 2003, sa surface totale est de plus de 16 ha. Les parcelles concernées sont :

- n°181 à 200, 202, 203, 214 à 217, 234 à 237, 680, 681, 684 et 686, section A2 du plan cadastral de la commune de Prat-Bonrepaux et
- n°1080, 1084 à 1086, section C3 du plan cadastral de la commune de Mercenac.

La production a varié de 1956 à 1991 entre 6900t à 33800t/an de gypse. La consolidation des données d'archives (plans, relevés de désordres, expertise) a permis de dresser un SIG des données disponibles. Ce document pourra être enrichi dans le temps au besoin.

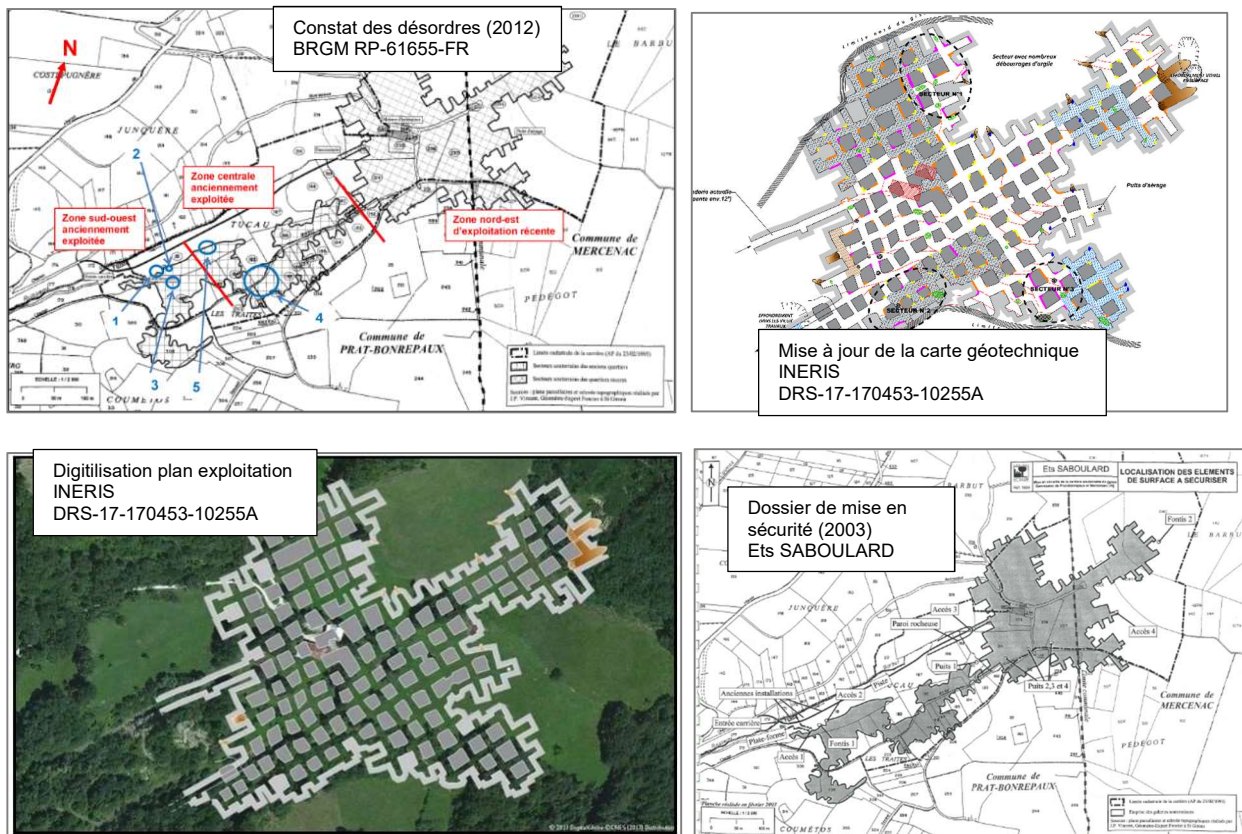


Figure 7 : Plans consolidés au sein d'un SIG de synthèse

2.4. ENJEUX CONCERNES PAR LES DESORDRES

On distingue globalement au voisinage des travaux souterrains :

- Le village de Bonrepaux et en particulier les habitations le long du ruisseau qui descend de la carrière ;
- La route (piste) d'accès à la ferme du Barbut ;
- Les chemins et sentiers de randonnée ou d'accès aux terrains agricoles ;
- Les terrains agricoles et les zones forestières.

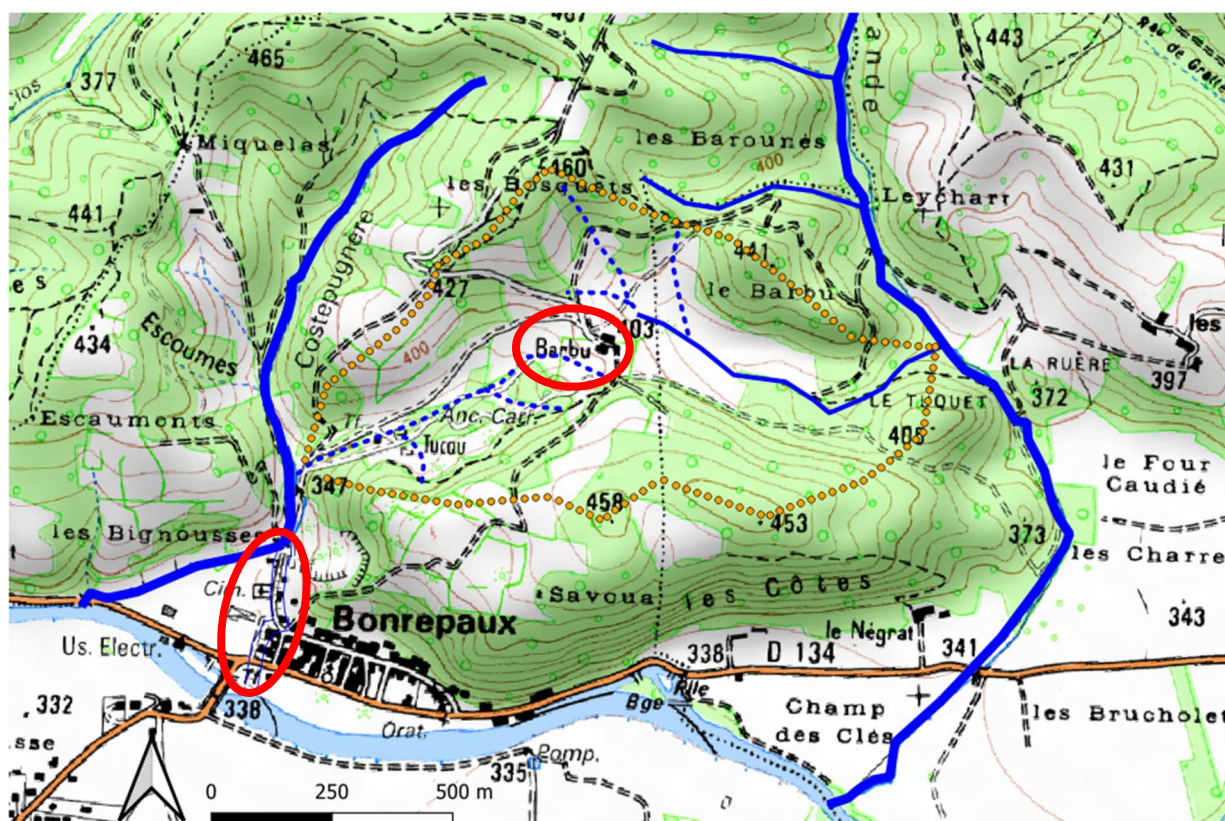


Figure 8 : Détail des zones à enjeux et du réseau hydrographique

3. Constats

En 2012, les constats étaient les suivants d'après le rapport BRGM/RP-61655-FR :

3.1. COULEE DE « BOUE » DU 29 AOUT 2012

L'effondrement d'une partie de la carrière de « Tucau-Barbut » aurait été à l'origine, dans la nuit du 29 au 30 août 2012, de « l'expulsion » d'une quantité importante d'eau contenue dans les galeries et qui a provoqué une coulée de « boue » qui s'est propagée jusqu'au village de Bonrepaux (cf. figures 6 à 9). L'eau chargée de matériaux rocheux, débris végétaux ainsi que de blocs de béton provenant des anciennes installations de la carrière, a emprunté le lit du ruisseau du Barbut avant de divaguer sur le chemin communal éponyme jusqu'à Bonrepaux.

Aucune victime n'a été à déplorer, tandis que les principaux dégâts se sont limités aux ravinements ayant impacté le chemin communal.



Figure 9 : A gauche > Laisses de « crue » sur la végétation légèrement en aval du point d'expulsion de la « poche d'eau » (cliché pris par la mairie) / A droite > Traces de divagation de la « poche d'eau » expulsée, au niveau de l'ancienne plate-forme des installations au Sud-Ouest de la carrière

3.2. OBSERVATIONS REALISEES DANS LE CADRE DE L'EXPERTISE EN 2012

Tous les accès à la carrière étant condamnés au moment de la visite, seules des observations de surface ont été réalisées. Les indices d'activité relevés lors de la visite réalisée le 19 Octobre 2012 sont reportées sur la Figure 10. Il s'agit d'une liste non exhaustive, les reconnaissances n'ayant porté que sur une partie restreinte de la carrière):

- CG-1 : fontis de 7 m x 4 m, profondeur > 2,5 m (niveau d'eau) : point d'échappement de l'eau responsable de la coulée en 2012 ;
- CG-2 : fontis 1 m de diamètre, profondeur > 2,50 m ;
- CG63 : fontis de 6-7 m de diamètre, profondeur environ 4 m ;
- CG-4 : vaste fontis de près de 50 m de diamètre, profond (responsable *a priori* de de la coulée de boue du 29 Août 2012)
- CG-5 : fontis de 10 m de diamètre, profondeur > 8 m (niveau d'eau) : autre point de sortie de l'eau expulsée par l'effondrement principal de fin Août 2012.

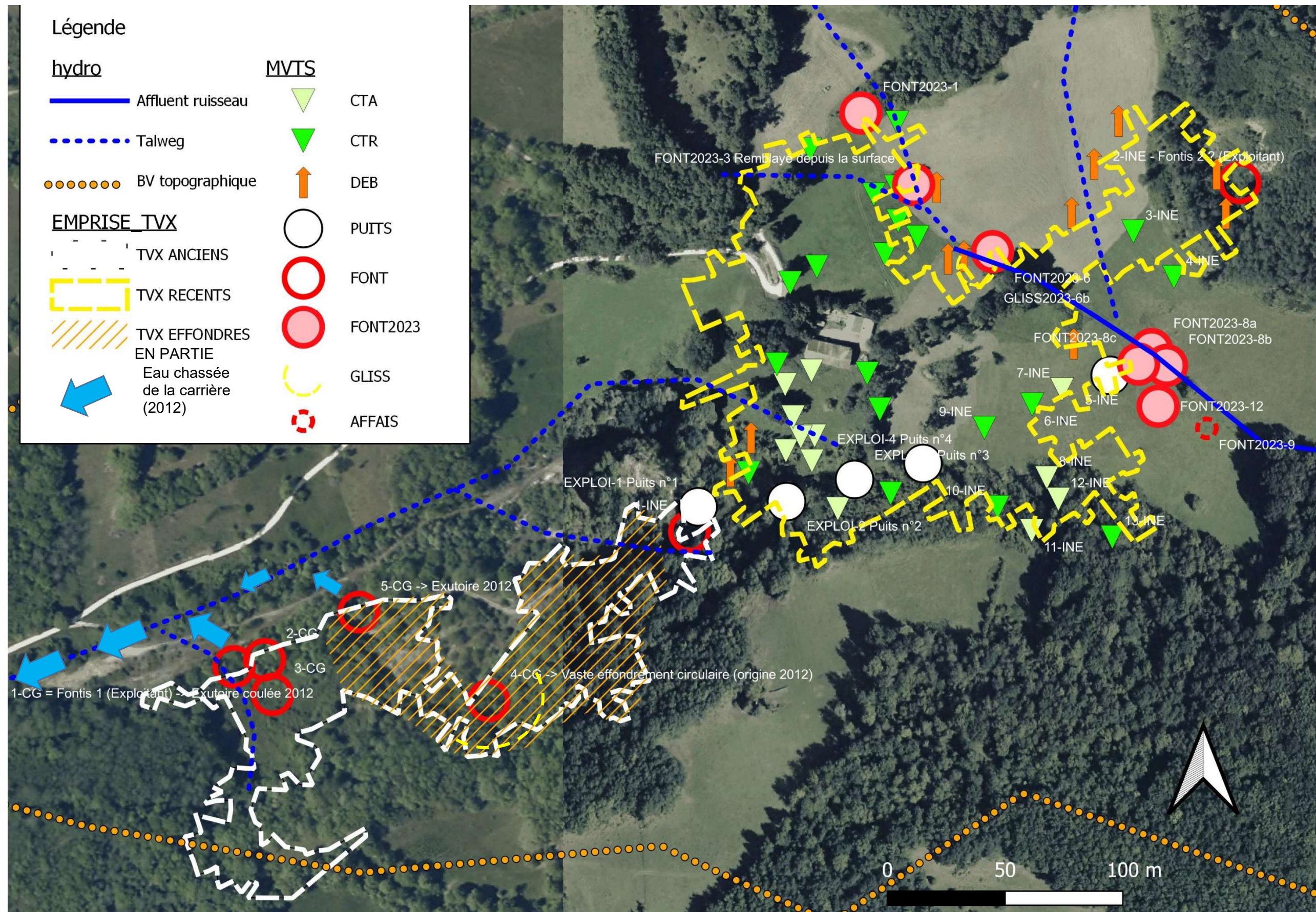


Figure 10 : Synthèse des informations collectées (CTA : Chute de toit ancienne / CTR : chute de toit récente / DEB : débouillage d'argile / FONT : fontis / GLISS : glissement / AFFAIS : affaissement)

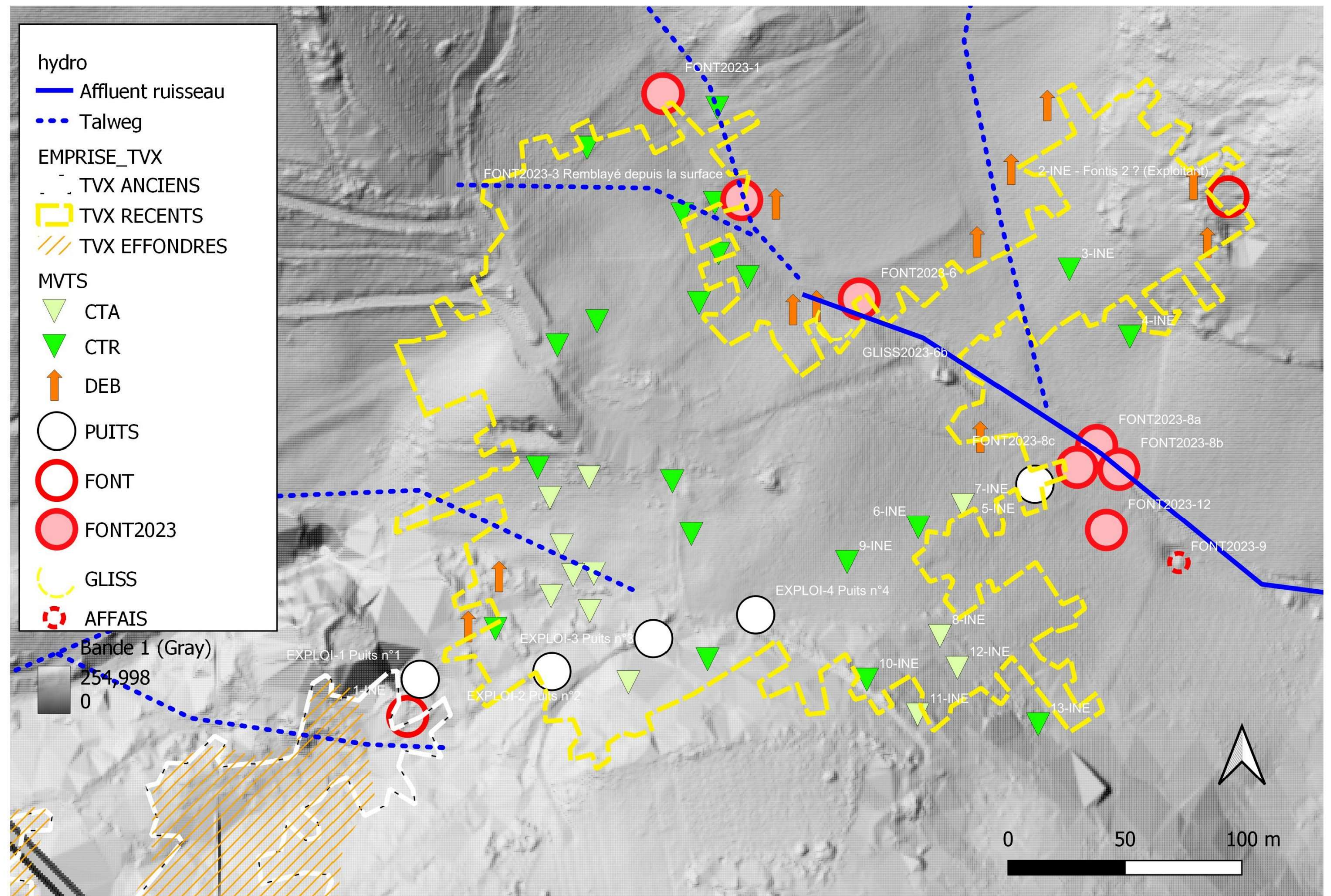


Figure 11 : Zoom sur synthèse des informations collectées (CTA : Chute de toit ancienne / CTR : chute de toit récente / DEB : débouillage d'argile / FONT : fontis / GLISS : glissement / AFFAIS : affaissement)

3.3. OBSERVATIONS REALISEES DANS LE CADRE DE L'EXPERTISE EN 2023

En 2023, la DREAL a organisé un levé drone sur le site au niveau de la zone d'exploitation « récente ». Une analyse visuelle des images a permis d'identifier des zones de désordre potentiels (Figure 12) : 8 indices surfaciques et un indice linéaire.



Figure 12 : Pointage DREAL sur image drone (en rouge : fontis ? / en bleu : rupture de pente ?)

La visite BRGM-DREAL du 6 octobre 2023 a validé ou infirmé ces indices (Figure 11).

COMMENTAIRE	DIAMETRE (m)	PROFONDEUR (m)
FONT2023-1	7	0.8
FONT2023-12	2	0.4
FONT2023-3 Remblayé depuis la surface	5	0.5
FONT2023-6	5	1
FONT2023-8a	5	2
FONT2023-8b	10	2
FONT2023-8c	1.2	0.3
FONT2023-9	6	1.5
GLISS2023-6	-	-

Figure 13 : Relevé de désordres (6/10/2023, zone des travaux « récents »)

Au final, 6 indices DREAL ne correspondent pas à des désordres. En revanche sont consolidés 9 indices avérés de mouvements de terrain sont répertoriés : 7 fontis, un affaissement ancien et une zone de glissement active en amont immédiat d'un fontis évolutif. En dehors de FONT2023-9, l'ensemble des fontis sont actifs (fissures de traction périphériques, rejeu récent observé, affaissement de clôture). L'intensité des phénomènes varie entre faible (diamètre < à 3 m) et modérée (diamètre 3-10 m) suivant les classes du guide PPR Cavités souterraines abandonnées de 2012.

Une tête de piézomètre a également été repérée dans la pente en amont du FONT2023-9 mais nous ne disposons d'aucune information à son sujet (caractéristiques, date pose, objectif, etc.).



FONT2023-1



FONT2023-31



FONT2023-6



FONT2023-8a



FONT2023-8b



Tête de piézomètre

Figure 14 : Photographies des désordres (6/10/2023, zone des travaux « récents »)

4. Diagnostic

4.1. POUR MEMOIRE, DIAGNOSTIC BRGM EN 2012

La coulée de « boue » survenue dans la nuit du 29 au 30 Août 2012 est très probablement directement liée à l'effondrement d'une partie des galeries de la zone centrale de la carrière (galeries anciennes du 1^{er} niveau ou galeries exploitées ultérieurement à partir du passage en sous-niveau), l'instabilité ayant provoqué l'expulsion de l'eau ennoyant pour partie l'ouvrage souterrain par le biais de zones de fragilité du terrain naturel. Deux orifices correspondant selon toute vraisemblance aux exutoires de la « poche » d'eau ont été observés, se situant tous deux au contact entre le massif gypseux et les terrains meubles encaissants.

Ce risque avait été évalué par INERIS dans ses expertises successives (réf 71-6139/R01, réf DRS-00-26524/R01, réf DRS-01-26524/R02). Ces documents soulignaient - pour ce qui concernait les parties non encore effondrées - l'état de dégradation avancé des piliers et le risque d'effondrement en masse. Il était également mis en avant la possibilité, au droit de la zone centrale, d'une réactivation des désordres anciens par effondrement localisé dans le sous-niveau ennoyé. Ces diagnostics insistaient par ailleurs sur **le rôle majeur de l'eau sur l'évolution des conditions de stabilité des ouvrages souterrains existants**, soulignant explicitement la nécessité de maintenir les galeries dénoyées de façon à **éviter une dégradation rapide des caractéristiques mécaniques du gypse**.

A ce jour toute opération de pompage étant interrompue depuis la fermeture de la carrière (2003), et en l'absence d'exutoire naturel, il est probable qu'une partie plus ou moins importante des galeries anciennes soit aujourd'hui ennoyée (le niveau d'eau visible au niveau des fontis CG-1 et CG-5 en 2012 correspondant en principe au niveau statique de l'eau dans l'ouvrage souterrain, niveau observé en fond de trou à environ 2,5 m/TN au moment de la visite, BRGM/RP-61655-FR). Le niveau piézométrique n'était pas suivi en 2012.

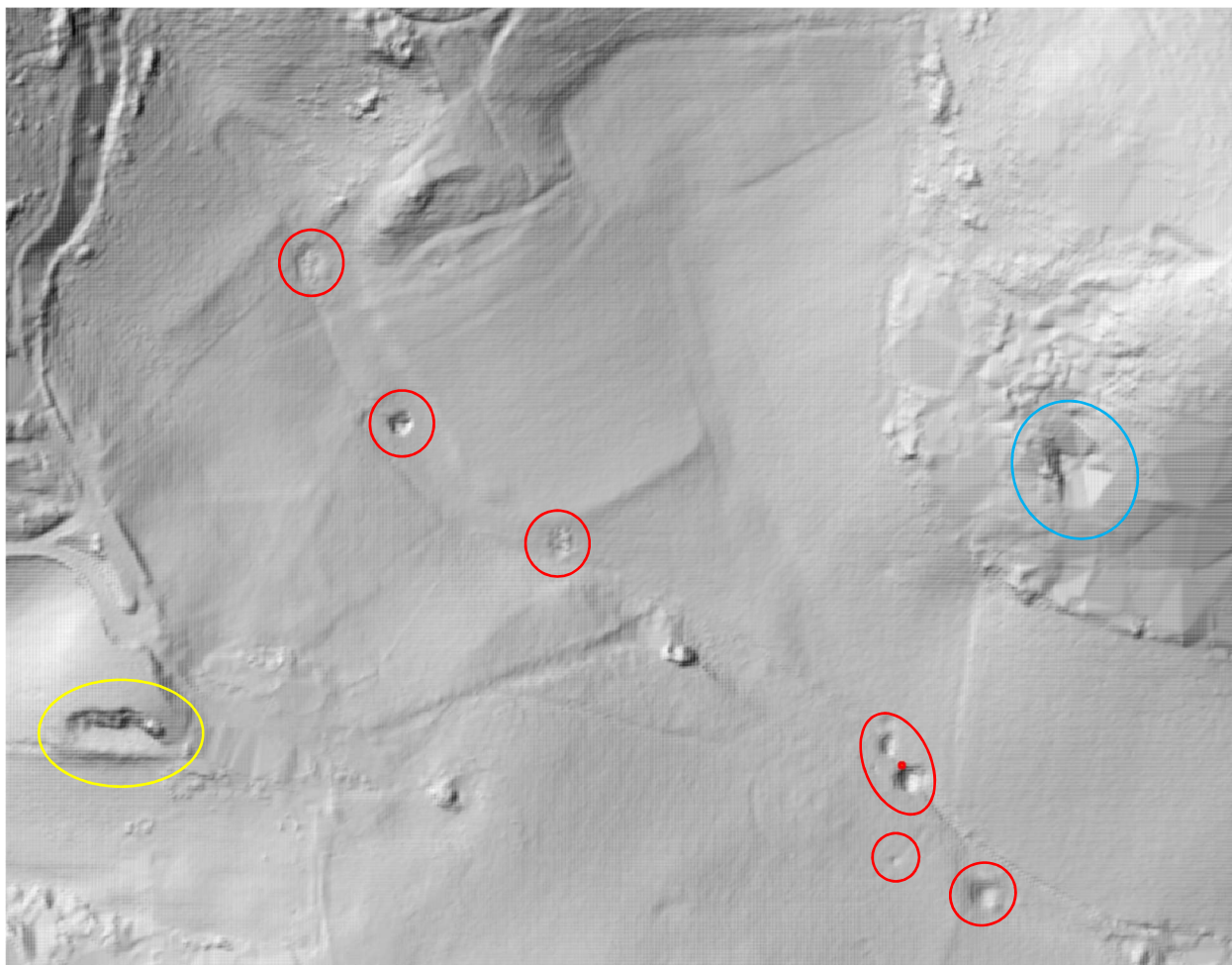
En ce qui concerne la partie nord-est de la carrière (travaux « récents »), l'INERIS soulignait dans son diagnostic que, alors que les conditions de stabilité à court terme étaient jugées satisfaisantes, la stabilité des ouvrages souterrains ne pouvait être assurée à moyen terme, en particulier dès lors que le drainage des galeries n'était plus effectif (ce qui est effectivement le cas depuis l'arrêt de l'exploitation de 2003). Geobilan pour les Ets Saboulard (2003) confirmait ce point et insistait sur le fait qu'en conditions saturées, avec la perte significative de résistance mécanique du gypse, la stabilité des parties de carrière récentes n'était plus assurée et que le risque d'effondrement de terrain susceptible de se répercuter jusqu'en surface était réel.

4.2. DIAGNOSTIC BRGM EN 2023¹

Les fontis observés par le BRGM en 2023 n'avaient jusqu'à ce jour pas été signalés ou répertoriés par les différents auteurs. Ceci laisse présumer d'une occurrence des phénomènes dans les 10 dernières années globalement, soit 10-15 ans après l'arrêt des travaux d'exploitations et probablement (mais sans certitude) avec une évolution des désordres au cours du temps.

¹ L'approche s'apparente sensiblement à un diagnostic de niveau 1 suivant guide IFSTTAR de 2014. « Le diagnostic de stabilité des carrières souterraines abandonnées »

Les données du LiDAR HD de l'IGN (disponibles depuis 2023) ont permis a posteriori de repérer des indices topographiques pouvant être des instabilités, y compris dans des zones fortement végétalisées. Ces indices ont été visités pour partie lors de la visite de terrain dans les zones accessibles. On relève également que de nouveaux indices (y compris hors zone d'emprise des carrières sont apparents (Figure 15).



*Figure 15 : Exemple de valorisation du Lidar HD ©IGN (zone des travaux « récents »)
(en rouge indices de fontis validés sur le terrain, en jaune terrassement validé sur le terrain, en bleu indice de fontis non validé sur le terrain pouvant correspondre à un évènement historique répertorié)*

Suivant l'INERIS, l'état des piliers au fond de l'exploitation et les indices de chutes de toit isolaient des zones d'effondrement préférentielles. On relève de façon assez systématique que les fontis sont « alignés » suivant les axes de drainage en surface. Ceci s'expliquerait principalement par les facteurs suivants :

- Les apports d'eau de surface constituent un facteur aggravant à l'effondrement par saturation des terrains et par dégradation de leurs caractéristiques mécaniques (sols plus ou moins argileux et gypse) ;
- Dans les axes de talweg, les hauteurs de recouvrement sont systématiquement les plus faibles (pour un mur d'exploitation tabulaire).

Le diagnostic examine successivement le risque d'effondrement isolé (fontis), tel qu'observé sur le site, le risque d'effondrement généralisé (rupture de plusieurs piliers simultanément) et celui de coulée de boue déclenché par l'un de ces types d'effondrements.

4.2.1. Effondrement isolé = fontis

Le phénomène d'effondrement localisé (couramment dénommé fontis), se manifeste classiquement par l'apparition soudaine d'un cratère d'effondrement. Ce type de phénomène peut avoir pour origine plusieurs mécanismes de rupture qui peuvent se développer seuls ou de manière concomitante et qui génèrent en surface des trous dont l'extension varie de moins d'un mètre de diamètre à quelques dizaines de mètres au maximum. L'instabilité peut résulter :

- De la remontée en surface d'une rupture du « toit » d'une cavité. Lorsque la voûte initiée par la rupture du premier banc rocheux ne se stabilise pas mécaniquement du fait de la présence de bancs massifs au sein du recouvrement, elle se propage progressivement vers la surface (Figure 16).
- De la rupture d'un puits par l'effondrement de la structure mise en place en tête d'un puits vide (plancher en bois, voûte en briques, dalle, bouchon, etc.) ou par débouillage d'un puits remblayé.

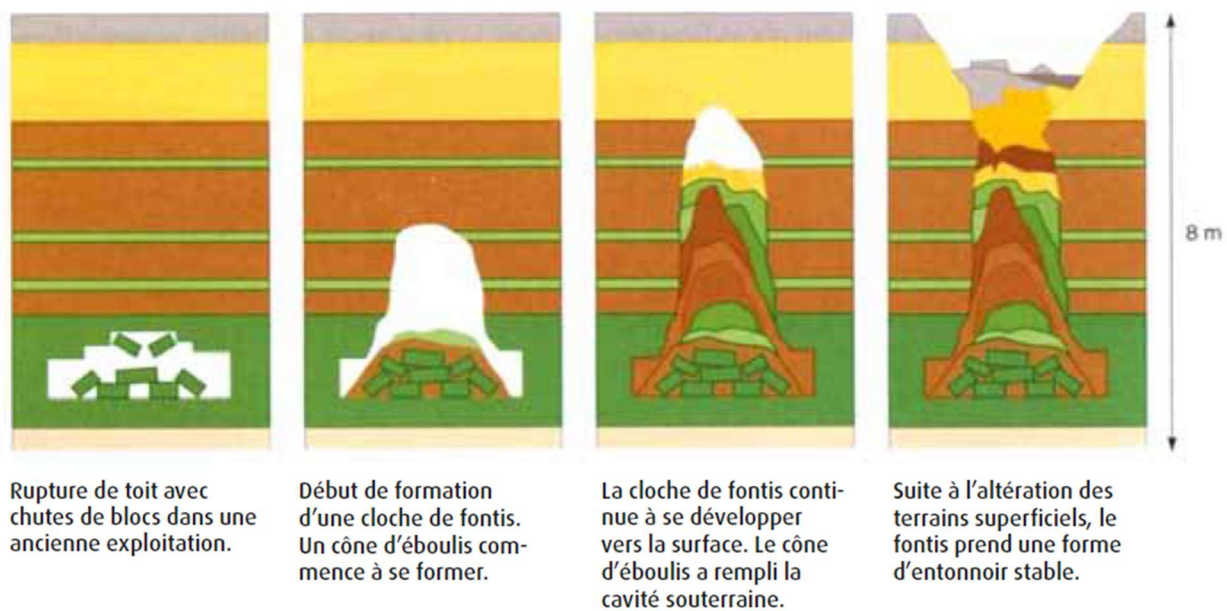


Figure 16 : Schéma du développement d'une cloche de fontis (INERIS, guide PPR cavités souterraines)

Un calcul géométrique de remontée de cloches de fontis renseigne sur la potentialité d'apparition d'évènements en surface. Les hypothèses fortes de calcul sont :

- La géométrie des zones de « croisement » de galerie, ici largeur de 8 m x 8 m ;
- La hauteur de voûte, comprise entre 6 et 9 m globalement ;
- La hauteur et la nature du recouvrement (foisonnement et angle de talus de dépôt) ;
- Le diamètre de la cloche de fontis.

Dans le cas de la carrière on retient en première approximation comme coefficient de foisonnement 1,3, comme angle de talus 35° et comme rayon en toit 4 m (diamètre 8 m soit 70% du diamètre envisageable en voûte) au regard des observations faites en galerie par INERIS.

Dans ces conditions les remontées de fontis sont géométriquement possibles pour des recouvrements allant jusque 75 m. Pour un rayon en toit de 5,1 m (soit 90% du diamètre envisageable en voute), cette valeur chute à environ 55 m. Cette analyse montre que **l'apparition de fontis isolé de diamètre 10 m est complètement attendue sur l'ensemble du site** exploité récemment. Ceci est confirmé par les observations en surface. Les 1ères manifestations s'observent au niveau des axes de circulation d'eau (talwegs) et dans les zones de recouvrement les moins importantes a priori (points bas topographiques relatifs).

La survenance de fontis hors emprise théorique d'exploitation s'expliquerait soit par une imprécision / non complétude des plans fournis soit par des phénomènes de dissolution naturelle indirectement liés à l'exploitation dans la masse de gypse encaissante.

4.2.2. Effondrement généralisé

Les effondrements en masse, également appelés effondrements généralisés, ne se développent qu'au sein d'exploitations présentant une extension latérale importante. De tels phénomènes supposent l'existence d'une zone d'exploitation avec des taux de défruitement (rapport de la surface des vides à la surface totale) élevés, des volumes de vides importants et des configurations d'exploitation fragiles (piliers sous-dimensionnés, élancement important, etc.).

Ils trouvent leur origine dans une ruine générale des piliers, associée à la rupture concomitante des terrains de recouvrement et se développent, de fait, fréquemment sous des recouvrements présentant un (ou des) horizon(s) raide(s), capable(s) de reprendre, temporairement, tout ou partie du poids des terrains de recouvrement (et ainsi autoriser la constitution de piliers sous-dimensionnés).

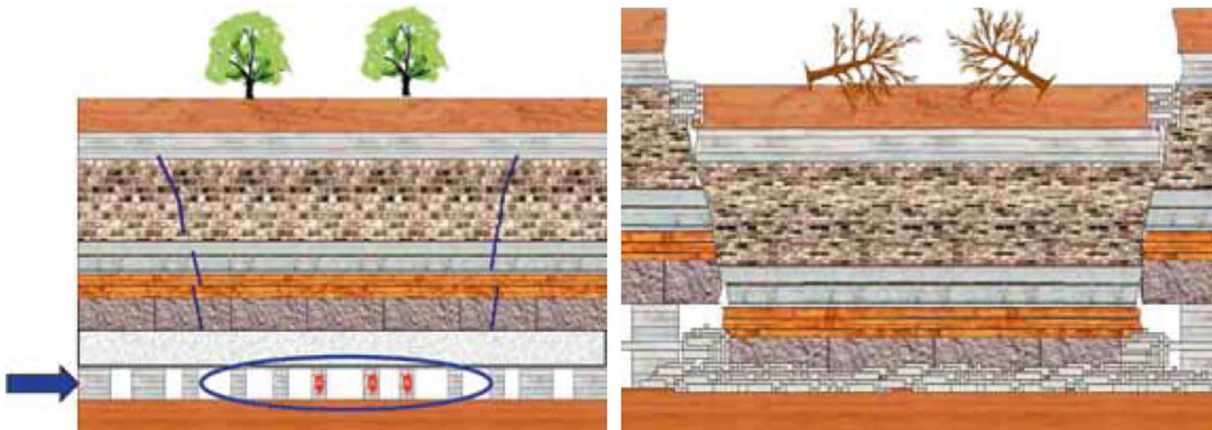


Figure 17 : Schéma du développement d'un effondrement généralisé (INERIS, guide PPR cavités souterraines)

L'hypothèse d'un effondrement généralisé est fonction :

- De la géométrie et de la résistance des piliers ;
- Du poids de la colonne de terrain reposant sur chaque pilier (charge répartie).

Les valeurs de résistance à la compression (R_c) des piliers varient entre 3,5 MPa (en absence d'eau) et 1,8 MPa (en condition saturée soit sur le long terme, extrait rapport INERIS GAI-JMW/JS7L6139/R01). Avec ces valeurs, un calcul sommaire du coefficient de sécurité ($F =$

résistance des piliers par rapport / poids des terrains) montre l'évolution du coefficient de sécurité selon les paramètres influents :

Géométrie de piliers	Recouvrement	Conditions saturées $R_c = 1,8 \text{ MPa}$	Conditions non saturées $R_c = 3,5 \text{ MPa}$
Origine (12 x 12 m)	25 m	$F = 1,26$	$F = 2,44$
	45 m	$F = 0,69$	$F = 1,35$
	60 m	$F = 0,52$	$F = 1,01$
Dégradée (-10% surface)	25 m	$F = 1,13$	$F = 2,20$
	45 m	$F = 0,62$	$F = 1,21$
	60 m	$F = 0,47$	$F = 0,91$

Figure 18 : Analyse sommaire du risque d'effondrement généralisé (travaux récents)

Cette approche est sommaire et se base sur des calculs simples (Diagnostic de niveau 1 du guide IFSTARR de 2014). Selon les objectifs, une analyse de niveau 2 voire 3 pourrait être souhaitée.

On relève que **pour des conditions dégradées (géométrie dégradée + conditions saturées), la stabilité générale sur le long terme ne serait plus assurée pour des recouvrements supérieurs à 25-30 m**. En conditions non saturées cette valeur passe à près de 60 m. On note que la chute du coefficient de sécurité est proportionnelle au ratio des résistances présumées à la compression en conditions non saturée / saturée.

La dissolution éventuelle de la masse de gypse (perte de surface de piliers) influe naturellement sur la stabilité générale (du même ordre que la perte de surface, ici 10% présumée).

L'évolution des caractéristiques mécaniques et d'une perte de surface éventuelle dans le temps est délicate à évaluer et dépend grandement des variations de niveau d'eau et des circulations d'eau dans la carrières (pouvoir de dissolution notamment).

5. Risque résiduel

5.1. POUR MEMOIRE, RISQUE RESIDUEL EN 2012

De façon synthétique, l'analyse précédente faisait ressortir les principaux points suivants :

- L'état de l'ensemble des **carrières anciennes** laisse craindre de nouveaux phénomènes d'effondrement de terrain localisé d'ampleur variable (jusque 10 m de diamètre au moins et quelques mètres de profondeur) à plus ou moins court terme (potentiellement au cours des prochains mois). A ce titre, vu l'évènement de 2012, on peut considérer que les travaux décrits comme « effondrés » ne doivent l'être qu'en partie, sinon ils n'auraient pas causé l'évènement en question ;
- L'ennoyage prolongé d'une partie des **galeries récentes** (associé à une hygrométrie élevée de l'air du fait notamment de l'absence d'aération) entraîne une dégradation des caractéristiques du massif gypseux qui rapproche les piliers de leur seuil de rupture, avec un **risque d'effondrement de terrain généralisé (plusieurs dizaines voire centaines de**

mètres carrés et quelques mètres de profondeur) ne pouvant être entièrement exclu à moyenne échéance (dans les années à venir, voire de façon plus rapide) ;

- En cas de nouvel effondrement de terrain dans les parties **sud-ouest et centrale de la carrière**, une coulée de « boue » d'intensité potentiellement au moins comparable à celle de fin août 2012 pourrait se reproduire.

Par ailleurs, il est souligné :

- la menace pesant sur le bâti implanté au « Barbut » (aujourd'hui semble-t-il occupé de façon non permanente pour les besoins d'une exploitation agricole), au regard du risque d'effondrement généralisé du terrain ;
- le risque de déstabilisation de la partie haute du versant en amont de l'effondrement de terrain à l'origine de l'événement de fin Août 2012 (glissement des terrains de couverture d'épaisseur métrique à plurimétrique). Le chemin de Savoua passant en tête de versant pourrait être impacté en cas d'évolution régressive jusqu'en sommet de pente.

5.2. RISQUE RESIDUEL EN 2023

L'évaluation du risque de 2012 est confirmée en l'absence de gestion du risque organisée sur le site depuis cette date. Le risque identifié en 2012 est renforcé par une analyse préliminaire des phénomènes redoutés basée sur la géométrie de l'exploitation et les caractéristiques des terrains.

5.2.1. Vis-à-vis des fontis (effondrements localisés)

Les fontis observés sont évolutifs et une accentuation des phénomènes est à prévoir (élargissement et approfondissement localisé des zones d'effondrement). L'aléa effondrement doit être considéré comme élevé (forte probabilité d'occurrence et niveau d'intensité globalement modérée – i.e. diamètre de fontis entre 3 et 10 m).

Probabilité d'occurrence	faible	moyenne	forte
Intensité			
Très limitée (affaissements et effondrements autorembloyés)	faible	faible	moyen
Limitée (affaissements nets et petits fontis)	faible	moyen	moyen
Modérée (effondrements localisés)	moyen	moyen	fort
Élevée à très élevée (fontis importants et effondrement généralisé)	moyen	fort	très fort

Figure 19 : Exemple de grille d'évaluation de l'aléa (guide PPR cavités souterraines)

En dehors de l'habitation du « Barbut », il n'est pas recensé d'enjeu bâti sur le secteur. Le **risque est considéré comme fort pour l'habitation « Barbut »**. En dehors de cette zone (y compris le

chemin d'accès à l'aplomb des travaux récent), le risque pour les biens et les personnes est faible à négligeable (absence quasi-totale de fréquentation en dehors de l'exploitant agricole et de sentiers de randonnée).

Il est noté que au voisinage des fontis observés, des glissements de terrains sont associés dans des contextes de pentes (anciens travaux et cas du glissement observé sur la zone récente). Sur l'ensemble du secteur soumis à autorisation les **personnes circulant sont exposées aux mouvements de terrain** (accès aux anciens travaux, à la descenderie en tranchée, sentiers, champs exploités par l'agriculture). Le sentier de Savoua (en amont de la zone effondrée en 2012) est notamment exposé (BRGM/RP-61655-FR).

5.2.2. Vis-à-vis d'effondrement généralisé

A partir des valeurs de résistance à la compression, le risque d'effondrement généralisé est probable sur le long terme pour les recouvrements présumés sur site (25-45 m) en cas de dégradation des caractéristiques mécaniques des terrains. A ce stade :

- L'aléa est considéré comme « très fort » (intensité très élevée et probabilité d'occurrence forte) ;
- En l'absence d'enjeu dans la zone d'exploitation récente (hors habitation « Barbut ») le risque associé pour les biens et les personnes est faible à négligeable (absence de fréquentation). Pour l'habitation « Barbut », le risque est à considérer comme très fort.

En l'état des connaissances, le calcul est mené à partir du taux de défrètement et de la rupture d'un pilier. En général et selon les objectifs poursuivis, cette première approche est développée avec une modélisation numérique qui peuvent permettre de préciser les aléas.

5.2.3. Vis-à-vis d'une coulée type 2012

Une coulée de « boue » d'intensité potentiellement comparable à celle de fin août 2012 pourrait se reproduire en cas de nouveau désordre d'ampleur dans la zone des travaux « anciens ». Dans ces conditions les enjeux concernés sont le chemin d'accès et les habitations du hameau de Bonrepaux. **Le risque associé est considéré comme faible à très faible pour les biens compte tenu des épaisseurs faibles de matériaux redoutés. Les personnes circulant dans la zone sont en revanche exposées.**

En cas d'effondrement généralisé dans la zone de travaux « récents » on ne peut exclure une vidange brutale de la même façon que en 2012 mais à ce jour le niveau d'envoyage de la carrière n'est pas connu et l'exutoire semblerait être l'entrée de la carrière dans un contexte topographique favorable à la limitation des transports solides. Selon les configurations d'effondrement, une vidange par le secteur Ouest n'est pas exclue et pourrait se faire vers le ruisseau de Tourte. Dans cette zone aucun enjeu n'est répertorié. **Le risque associé pour les biens est donc négligeable.** Dans les deux cas, **les personnes circulant dans la zone sont en revanche exposées.**

Cet avis sur le risque résiduel est fortement lié i) au niveau d'envoyage de la carrière et ii) à la situation des zones effondrées par rapport aux exutoires. Même si le risque estimé est a priori faible, on ne peut exclure totalement que l'effet positif de la topographie des exutoires contrebalance suffisamment l'effet négatif d'un volume vidangé plus grand qu'en 2012.

6. Recommandations

Sur la base du diagnostic précédemment établi, il est proposé des mesures de sécurisation relevant de trois principes d'actions complémentaires :

- Restreindre au maximum l'accès aux zones exposées ;
- Minimiser autant que possible les conséquences potentielles sur le Village de Bonrepaux en cas de coulée de « boue » ;
- Assurer le suivi d'évolution du site dans son ensemble dans le cadre de la procédure d'abandon.

- **Immédiatement :**

- Renforcer l'interdiction d'accès au public au droit de l'ensemble de la zone située à l'aplomb du périmètre d'autorisation (zone de travaux et au-delà puisque des fontis ont été repérés en dehors de la zone théoriquement exploitée). L'accès aux terres agricoles peut a priori être conservé (chemin hors zone d'emprise des terrains sous-cavés) ;
- Matérialiser physiquement ce périmètre de sécurité et poser une signalétique adaptée ;
- Intégrer le périmètre d'autorisation a minima dans les documents d'urbanisme comme zone à risque de mouvement de terrain avéré si ce n'est le cas.

- **Dans les meilleurs délais :**

Coulée de boue (zone Est)

La gestion du risque passe par des solutions de :

- Suppression de l'aléa : ce qui correspond au comblement. Pour les niveaux anciens cela paraît assez illusoire compte tenu de la méconnaissance des vides résiduels et de l'état des travaux déjà réalisés ;
- Limitation de l'aléa : comme recommandé en 2012, de façon à lutter contre l'engorgement et la mise sous pression des galeries, il pourrait être envisagé :
 - Soit de créer au niveau des parties anciennes de la carrière, un ou plusieurs exutoires par forage permettant d'évacuer les eaux soit gravitairement, soit par remontée artésienne. Les eaux ainsi drainées pourraient être évacuées par le ruisseau de Tucau (il conviendrait au préalable de s'assurer que celui-ci est en mesure de recevoir ces apports). De façon à limiter les problèmes de réalisation et de pérennité de ces ouvrages, il pourrait s'agir de forages inclinés réalisés depuis l'extérieur de l'emprise de la carrière (faisabilité à vérifier notamment selon la topographie) ;
 - Soit par pompage comme envisagé initialement. Cette solution semble moins intéressante car elle est considérée comme « active » (maintien de pompage alimentés) contrairement au drainage qui peut être considéré comme « passif » une fois réalisé.
- Protection contre l'aléa : afin de protéger les zones habitées du hameau de Bonrepaux, une alternative consiste à aménager l'exutoire éventuel des eaux (en aval de l'ancienne plateforme de la carrière) en cas de nouvelle vidange rapide. Il s'agirait de créer un bassin d'orage

avec décantation de matériaux charriés. Dans ce cadre, un aménagement du ruisseau du Tucau (protection des berges) sera à prévoir et des études d'implantation et de dimensionnement de l'ouvrage hydraulique (bassin tampon, plage de dépôt, seuils en gabions ou autres) seront à réaliser.

Le choix de la solution méritera d'une part un approfondissement des analyses pour vérifier les faisabilités et la comparaison des coûts/bénéfices ces deux dernières approches.

Un suivi d'évolution des désordres est à formaliser :

- A l'échelle du site exploité : fontis, désordres en surface (fréquence de visite annuelle). Un état « zéro » avec la réalisation d'un Lidar HR est conseillé (imprécision du Lidar HD de l'IGN en zone sous couvert forestier) afin de dresser un état des lieux exhaustif des désordres ;
- Au niveau de l'habitation (occupée partiellement apparemment) un suivi d'évolution des fissures est nécessaire (pose de témoins de fissures a minima).

Ensemble du site

- La réalisation de piézomètres nivelés, au moins 3 au droit de la partie ancienne de la carrière, et 3 au niveau des travaux récents permettrait de suivre précisément l'évolution du niveau d'eau au sein des galeries (et du sous-sol) et ainsi de mieux évaluer les risques sur le long terme. Des analyses chimiques des eaux sont en outre recommandées afin de juger du pouvoir de dissolution des eaux transitant par les vides souterrains ;
- La réalisation de mesures géophysiques afin d'évaluer l'ampleur des vides existants en souterrain (notamment sur la zone des travaux anciens) et des zones ennoyées pourrait s'envisager ;
- Des indices de fontis non forcément liés à l'exploitation sont relevés sur le Lidar HD de l'IGN au sud de la zone exploitée. Ces indices n'ont pas été visités. Bien qu'aucun enjeu ne soit présent dans ces zones un diagnostic de l'état de ces fontis et des causes associées mériterait d'être engagé.

L'ensemble de ces travaux de reconnaissance aideront à définir la stratégie de gestion du risque et en particulier la nature et l'ampleur des éventuels travaux de sécurisation.

Remarque

L'INERIS est intervenu en novembre 2017 après le dénoyage complet de la carrière pour pouvoir établir un diagnostic géotechnique à jour et pour apprécier des solutions de mise en sécurité pérennes du site (zone de travaux récents, Figure 10). Selon INERIS :

« Deux approches, réalisables dans un délai raisonnable (quelques dizaines d'années), peuvent être envisagées :

- *un abandon du site associé à des travaux de mise en sécurité vis-à-vis de la surface et des enjeux existants ou futurs : [...] comblement de la carrière ;*
- *une reprise de l'exploitation encadrée par un dossier technique adapté à un tel projet et définissant entre autre, les mesures de remise en état du site sur le long terme.*

Si l'on excepte une solution de délocalisation totale des activités et la condamnation des terrains de surface, il est possible d'envisager des travaux de sécurisation par comblement ou par reprise de l'exploitation. »

Par la présente expertise, le BRGM évalue le risque (en tenant compte des enjeux) comme faible à négligeable compte tenu notamment des occupations autorisées et ce en dépit d'aléa fort d'effondrement localisé voire généralisé. A cet égard il semble que des solutions passives (aménagement hydraulique, suivi, gel des activités en surface) semblent plus adaptées comme stratégie de gestion du risque qu'une mise en sécurité du site par comblement notamment. Ceci étant, et avant toute décision, une analyse économique apparaît nécessaire en intégrant les aléas redoutés et des variantes envisageables de mise en sécurité.

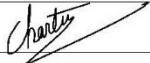
Annexe 1 (Demande d'appui)

BRGM DR / OCC	Fiche de demande d'intervention : Appui aux administrations	Année : 2023
Objet de l'appui sollicité : Définir le risque associé à l'apparition de fontis sur une zone de carrière de gypse (PRAT-BONREPAUX, 09) <i>Le cas échéant, préciser sur papier libre en PJ le contexte de l'intervention (motif de l'expertise, contraintes techniques et réglementaires, personnes concernées, etc....).</i>		Demandeur Administration : DREAL OCC Direction : Direction des risques industriels Service : Sol, sous-sol, éoliennes et pôle après-mine sud Interlocuteur : Ph. Chartier
Mission demandée au BRGM : Suite à la découverte d'un nouveau fontis il est demandé : - une analyse de l'évolution de la stabilité des terrains et si possible une projection à court terme sur son évolution ; - une évaluation du niveau de risque pour les biens et les personnes sur la zone considérée ; - une évaluation des mesures conservatoires à mettre en place pour assurer la sécurité des personnes, à savoir les conditions d'accès si le niveau de risque ne nécessite pas une interdiction d'accès absolue (présence d'une habitation et d'un chemin emprunté par des tracteurs) ; - une évaluation des travaux de surface envisageables notamment la possibilité de passage d'engins de foration pour mettre en œuvre des travaux de sécurisation.		Typologie de l'action : ☐ Niveau 1 : Rassembler des connaissances existantes ☒ Niveau 2 : Formuler un avis ou un diagnostic simple ☐ Niveau 3 : Former, informer, communiquer, participer à réunions
Date de la demande : 28/9/2023 Date de réponse souhaitée : 20/10/2023 Proposition BRGM : Descriptif : Intervention sur site : visite, constat Diagnostic Evaluation de risque résiduel lié à l'évènement Recommandations pour mise en œuvre des travaux de sécurisation Lien d'intérêt institutionnel (2) : ☒ Non, ☐ Oui cf. note en PJ Durée de réalisation : 4-5 j Délai de réalisation : 20/10/2023 Intervenant (3) : B. Colas + 1 agent BRGM Date : 28/09/2023		Format attendu : ☒ rapport ☐ documents annexés : Accès : ☐ immédiat (1) ☒ différé Accord du demandeur : A : Le : Visa : Copie DREAL

(1) En application des dispositions de la loi « CADA » du 17 juillet 1978 modifiée en 2000 et 2002, tous les dossiers d'Appui à la Police de l'Eau font l'objet de rapports publics à accès immédiat, à l'exception de ceux qui sont préparatoires à une décision administrative, lesquels ne sont rendus accessibles qu'une fois cette décision prise.

(2) Liens entre l'objet de l'expertise ou le demandeur d'une part et le BRGM d'autre part, susceptibles de compromettre sa neutralité.

(3) Après vérification de l'absence de lien d'intérêt individuel ou déclaration d'un lien (IM 362 EXP) porté à la connaissance des parties prenantes (cf note en PJ) et accepté par le demandeur car ne compromettant pas la neutralité du BRGM.

Signature : 	
---	--



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain - BP 36009

45060 Orléans Cedex 2

Tél. : 02 38 64 34 34

Direction régionale Occitanie

1039, rue de Pinville

34000 Montpellier

Tél : 04 67 15 79 80

www.brgm.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm