



Note technique

Affaire suivie par :
Didier VIRELY
Risques naturels, Environnement,
Géologie et géomécanique
Délégation de Toulouse
tél. +33 562 259 712
Didier.Virely@cerema.fr

Toulouse, le 17 mai 2017

Objet : Carrière de Prat-Bonrepaux (Établissements Saboulard) – Stabilité
Affaire n° C16ST0323-2
PJ :

Contexte

Par courriel du 11 mai 2017, la direction des risques industriels de la DREAL Occitanie nous a contacté au titre d'une analyse risque de péril imminent. La préfète de l'Ariège sollicitait le service sur les sujets suivants :

Un problème de stabilité de terrain au droit d'anciennes galeries d'une carrière de gypse qui a baigné dans l'eau pendant 10 ans et pour laquelle la préfète veut savoir si il y a un péril imminent pour les habitants.

Une visite sur le site a été conduite sous la direction de M. Frédéric HERBERT ce jour, par François VALDIVIELSO et Didier VIRELY du groupe risques du laboratoire de Toulouse.

Rappel des travaux antérieurs

Nous avons été destinataire des documents suivants :

- Carrière de Prat-Bonrepaux : Analyse géotechnique des conditions de stabilité de l'exploitation souterraine – INERIS – 24 novembre 2000
- Rapport d'expertise : 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 (Ariège) – BRGM/RP-61655-FR – Octobre 1992
- Expertise (G5) Carrière Saboulard – Principes de reprise de l'exploitation – Géobilan/03,09,027,2 – 11 janvier 2016

Il nous a été indiqué qu'en accord avec le dernier rapport cité, l'Entreprise Saboulard sollicitait une reprise de l'exploitation à ciel ouvert.

La carrière souterraine de l'Entreprise Saboulard sur les communes de Prat-Bonrepaux et Mercenac exploite un horizon de gypse de la formation triasique par la méthode des chambres et piliers. Le recouvrement sur l'ensemble de la zone exploitée varie d'une hauteur de vingt mètres à une hauteur de quarante-cinq-mètres.

L'étude de l'Ineris de 2000, définit les conditions d'exploitation ou de re-exploitation ou sur-exploitation des quartiers modernes de la carrière. Il s'agit donc de zones situées dans la partie nord-est qui sont atteintes par une descenderie dont l'axe tangente la zone d'habitation de la propriété Denjean.

On notera que l'Ineris avait procédé à une analyse détaillée de l'état des murs et toits et donc des piliers. Rien ne permet de s'assurer que les recommandations qui en ont résultées ont été suivies par l'exploitant. L'étude paramétrique de l'Ineris relative au taux de défrètement et à l'élancement des piliers montrait que les surcreusements faisaient évoluer de façon significative à la baisse le facteur de sécurité. De plus les règles globales fournies par l'Ineris devaient être adaptées aux conditions réellement rencontrées et à l'impact des discontinuités naturelles mises en évidence dans les piliers ou les toits lors de l'avancement de l'exploitation. L'analyse de sécurité de l'Ineris était fondée sur une valeur caractéristique de la résistance à la compression du gypse de 3,5 MPa **en l'absence d'eau(Ineris)**. En présence d'eau cette valeur passe à 1,8 MPa. **En condition saturée, dans la même configuration géométrique le coefficient de sécurité est inférieur à 1 et la stabilité n'est plus assurée (Ineris)**. Ce sont les conditions actuelles.

Le rapport de l'Ineris est le dernier document dont nous disposons, qui a été établi à partir d'une visite effective des différents quartiers modernes de l'exploitation. Il date de l'année 2000.

Le rapport du BRGM a été demandé à la suite d'un effondrement qui est survenu les 29 et 30 août 2012. L'effondrement s'est produit au niveau des anciens quartiers. On notera que les anciens quartiers sont reliés à la zone d'exploitation plus récente. Le mouvement de terrain a provoqué ce qui a été défini dans le rapport comme un coup de bélier mobilisant l'eau stagnant dans les parties anciennes et modernes et provoquant une coulée boueuse qui a atteint la zone habitée en aval de la carrière (rue des plâtrières). Le BRGM concluait que de tels incidents étaient susceptibles de se renouveler avec la dégradation des caractéristiques mécaniques du rocher (gypse) du fait de l'ennoiment. Une évaluation du risque était donnée, des recommandations étaient faites, il était également signalé que *l'habitation Denjean était soumise à un péril imminent*.

La direction des risques industriels de la DREAL Occitanie a imposé à la société Saboulard à l'été 2016 de procéder à un pompage des quartiers qui sont atteints par la nouvelle descenderie. Ce pompage s'est poursuivi durant trois mois avec un débit de 70 m³/heure. Les eaux ainsi extraites étaient réinjectées dans le sous-sol à une distance d'environ 75 m de la bouche de la descenderie. Il a été constaté une baisse du niveau de l'eau dans les fontis qui se trouvent en rive droite du chemin menant à la descenderie. C'est une confirmation de la communication déjà évoquée entre les anciens et nouveaux travaux.

Depuis 2016, aucun suivi n'a été engagé, le niveau d'eau dans les différents quartiers est donc remonté avec les conséquences déjà évoquées.

Une expertise (G5 selon la norme NF P 94 500) a été réalisée par la société Géobilan en 2016. L'expertise conduit à éliminer la possibilité d'une poursuite de l'exploitation en souterrain au profit d'une extraction à ciel ouvert en gradin. Ce travail s'appuyait sur une analyse de sécurité réalisée en 2003.

Constatation du 17 mai 2017

La demande qui nous a été faite concerne essentiellement l'exploitation et le logement de la famille Denjean que nous avons parcouru avec le propriétaire. Un compte rendu photographique est joint en annexe.

Grange et habitation

Il s'agit d'un bâtiment d'un seul tenant dont la partie ouest est destinée à un usage de grange et d'étable, et la partie est constitue l'habitation familiale. Selon les plans topographiques établis par le cabinet Ectare pour l'exploitant de la carrière, la moitié ouest du bâtiment reposerait sur un pilier et la moitié est dont la zone à usage d'habitation est sur un vide.

La partie grange et étable présente une fissuration qui est liée à des affaissements des zones de fondations. En l'absence de toute information sur la nature des fondations, il est raisonnable de penser que le bâti repose de façon superficielle sur des horizons marneux et que des phénomènes de retrait gonflement conduisent aux déformations constatées. Il n'est pas exclu que ces mouvements trouvent leur origine dans une subsidence au droit des travaux. Le coin nord-ouest du bâtiment présente un contrefort en béton. Ce contrefort serait âgé d'au moins dix-sept ans selon le propriétaire.

On remarquera que le pilier qui porte la partie ouest du bâtiment est le troisième à partir de la descenderie. Il constitue le mur droit dans l'axe de la descenderie. La figure 2 du rapport Ineris de 2000 indique que le pilier qui porte une partie de l'habitation Denjean est dans une zone d'interdiction de la reprise en sous-pied (Zone II).

Prairies

Des prairies s'étendent à l'est de la zone habitée. La partie habitation domine les thalwegs d'une hauteur évaluée à vingt-cinq mètres. On constate, en plus du puits d'aération qui a été comblé, un certain nombre d'indices. Il s'agit d'alignement sensiblement est -ouest de fontis. La couverture des travaux est dans cette zone fort réduite.

Synthèse de la visite

Le bâti à usage d'habitation se trouve très en hauteur, donc dans une zone de couverture maximale. Il n'existe pas d'indice récent de mouvement pouvant être relié de façon incontestable à l'exploitation souterraine. De part et d'autre de la butte portant l'habitation, des indices récents de mouvements – initiation de fontis – sont visibles.

Recommandation

Il n'existe pas de recollement des travaux effectués dans la carrière souterraine lors de sa fermeture. Il ne peut donc être vérifié que l'ensemble des préconisations de l'Ineris en vue de l'exploitation de la carrière, soit par surcreusement, soit par ouverture de nouveaux quartiers, aient été prises en compte. À la suite du fontis investigué par le BRGM, des recommandations énoncées antérieurement par la société Geobilan avaient été réaffirmées par le BRGM. Il s'agissait en autres choses de s'assurer d'une évacuation des eaux dans l'ensemble de la carrière ; la présence d'eau conduisant à une réduction substantielle des paramètres de résistance mécanique de la roche et conduisant à des risques d'effondrement. En effet, les hypothèses de calcul prises par l'Ineris imposaient une absence

d'eau dans les galeries ce qui était vérifié lors de l'exploitation mais ne l'est plus depuis une dizaine d'année. Enfin le rapport du BRGM attirait **déjà l'attention sur la menace pesant sur le bâti implanté au Barbut.**

La possibilité d'un effondrement au droit de la propriété Denjean est avérée :

- Les études mécaniques antérieures – année 2000 – indiquent une zone sensible ne pouvant être approfondie du fait de piliers en état précaire ;
- Depuis dix ans, l'ennoiement de la carrière conduit à un affaiblissement des propriétés de résistance du rocher des piliers et du toit ;
- Nous ne disposons pas de recollement de l'exploitation permettant de s'assurer que la carrière a bien été exploitée comme recommandé ;
- Des indices de surface autour de l'habitation, dans les prairies, viennent confirmer une évolution de la carrière souterraine. Cette évolution est marquée par le développement de fontis ;
- Aucun suivi, qui aurait permis de réévaluer l'aléa d'effondrement au dessus de l'exploitation, n'a été mis en œuvre.

Le rapport de 2012 du BRGM indiquait une menace pour le bâti au lieu-dit *Barbut*. Le caractère imminent d'une évolution catastrophique est aujourd'hui confirmé.

Les personnes et les biens des parcelles n°234, 235, 680, 681 et 686 (Prat-Bonrepaux) sont soumis à un péril imminent lié à l'effondrement des travaux souterrains. Les parcelles de prairie n°212, 213, 238, 504, 505, 506, 684, 685, 1080, 1084, 1085 et 1086 (Prat-Bonrepaux - Mercenac) sont exposées au développement brutal de fontis et à l'évolution de ceux déjà déclarés.

Suivi

L'état de la carrière souterraine est aujourd'hui inconnu. Il n'existe pas de recollement des travaux effectués. Il n'est donc pas possible d'évaluer ou de réévaluer les conditions de stabilité. Dans l'hypothèse où l'ensemble des prescriptions d'exploitation de l'Ineris aient été suivies, les coefficients de sécurité seraient largement diminués par rapport à ceux évoqués du fait de l'ennoiement de la carrière.

Une étude sommaire conduite par la DREAL a conduit à chiffrer à 2,5 M€ le comblement de la zone située sous l'habitat Denjean. Un travail plus fin pourrait être conduit avec une analyse par des moyens déportés de type drone. Les trois premiers piliers depuis la descenderie (1) présentent au moins une face dans l'axe de la galerie.

La gestion des eaux dans les quartiers récents et anciens est également une nécessité afin d'éviter le renouvellement d'une coulée boueuse atteignant les habitations de Prat Bonrepaux comme en 2012. Le niveau d'eau doit pouvoir être mesuré par des piézomètres.

En l'état des connaissances, l'aléa est patent, aucun élément de mesure ne permet de quantifier précisément les niveaux d'eau ou les dégradations des murs et toits de la carrière. Les travaux de mise en sécurité de l'habitat Denjean qui pourraient être lancés sont d'un coût très largement supérieur à celui des propriétés menacées.

On constate la combinaison d'une rupture brutale possible et de l'absence de moyen

1 Le troisième pilier porte une partie du bâtiment d'habitation Denjean.

d'alerte.

Conclusion

Une analyse documentaire et les indices relevés sur le terrain nous conduisent à qualifier de ***péril imminent*** l'aléa qui menace les propriétés Denjan au lieu-dit Barbut. L'aléa est constitué par la dégradation de la carrière souterraine d'exploitation du Gypse des établissements Saboulard.

Toulouse, le 17 mars 2017.

Le chargé d'études

Le chargé d'études

Groupe Risques naturels, Environnement, Géologie et Géomécanique



FRANÇOIS VALDIVIELSO
géologue



DIDIER VIRELY
géotechnicien

La direction

~~La Directrice Adjointe de la DALETT~~



Lucie CHADOURNE-FACON

Annexe 1- Photographies du site



Illustration 2: Accès Exploitation récente (entrée descendrière)

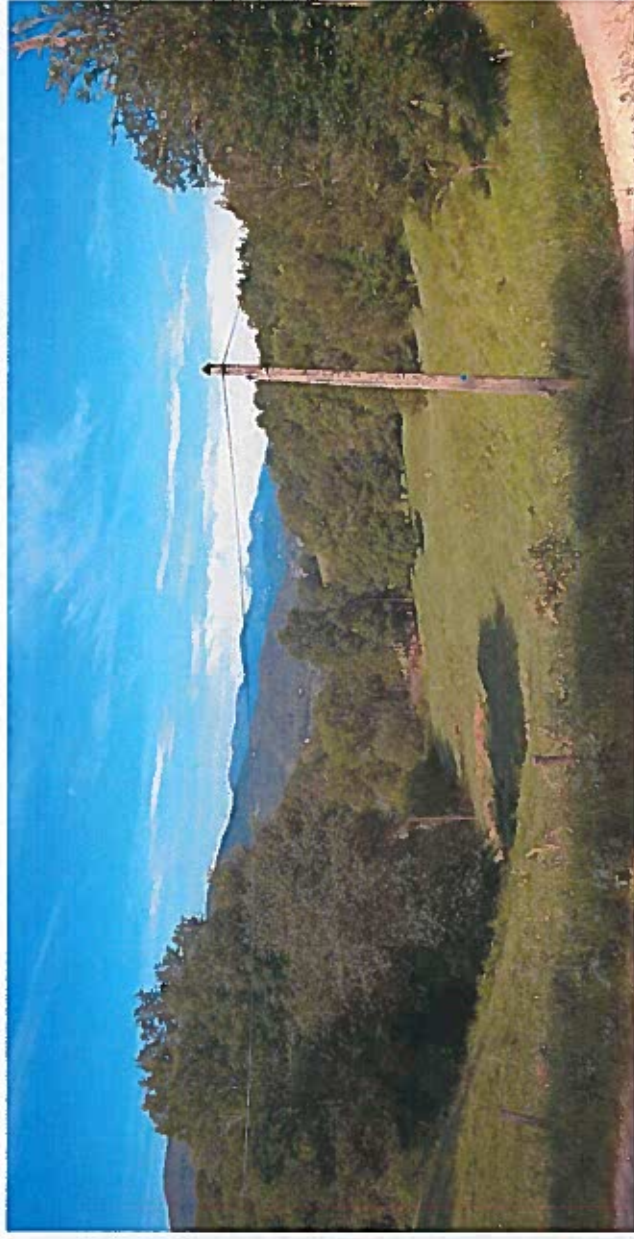


Illustration 1: Secteur du Barbut, vallon Sud



Illustration 3: Secteur du Barbut, Petit fontis en formation (2x2 m)

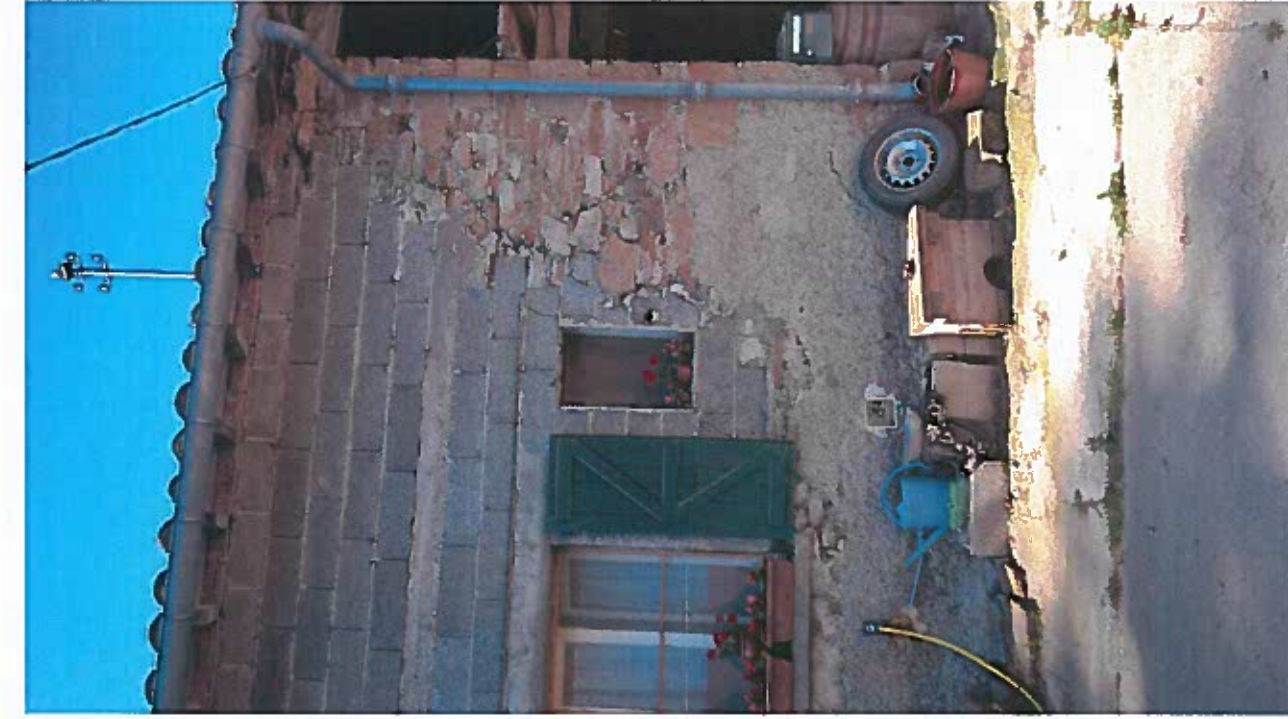


Illustration 5: Bâtiment du Barbut - Fissurations



Illustration 4: Secteur du Barbut - Fontis en formation - 4 x 5 m