



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Porter à connaissance (PàC) - la carrière -

Décembre 2021

Commune de Bellavilliers

*Communauté de communes
du Pays de Mortagne-au-Perche*



Source : BRGM

Table des matières

1. Contexte.....	3
2. Données actuelles.....	3
3. Diagnostic et recommandations du BRGM.....	3
4. Prescription d'urbanisme au titre du R111-2 du code de l'urbanisme.....	4
4.1 Carrière cartographiée et zone d'influence (zonage rose).....	5
4.2 Périmètre de protection de 60 mètres (zonage jaune).....	5
5. Synthèse des risques naturels sur la commune.....	6
Annexe 1 : emprise de la carrière et périmètre de sécurité.....	7
Annexe 2 : extrait de l'évaluation des risques liés au vieillissement des carrières souterraines abandonnées du Calvados et de l'Orne - année 2016-2017 - BRGM.....	9

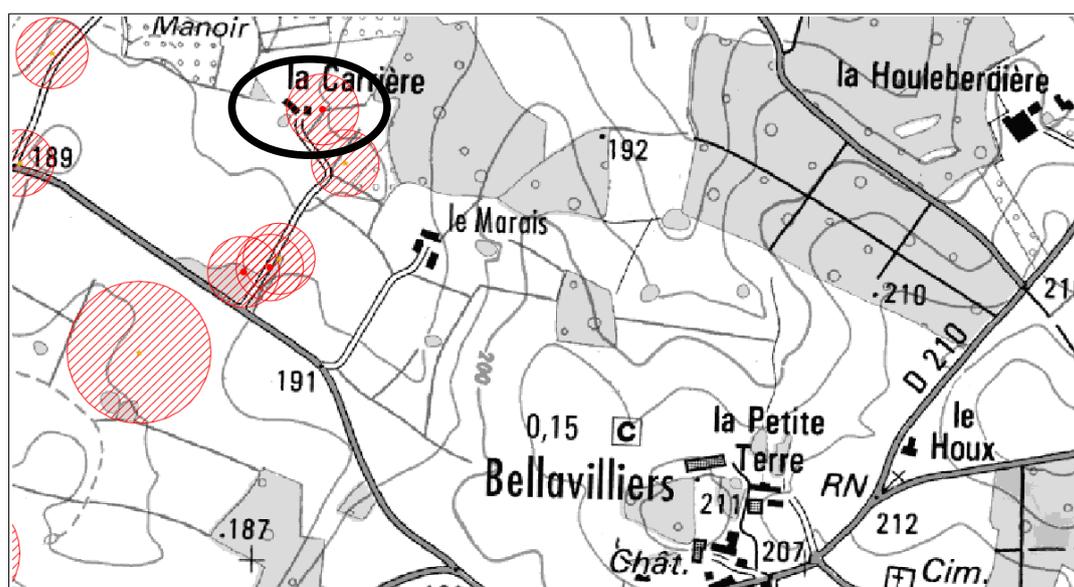
1. Contexte

Le BRGM, en partenariat avec la DREAL Normandie, mène des études sur le vieillissement des carrières souterraines. La commune de Bellavilliers est concernée par la deuxième tranche des investigations (années 2016 à 2017) au lieu-dit « la Carrière ». Le bureau national géologique a réalisé la visite le 27 juillet 2016.

2. Données actuelles

Dans le département de l'Orne, les indices de cavités sont répertoriés dans les bases de données du BRGM et de la DREAL.

Le BRGM a croisé les informations entre les données de terrain et les deux bases de données de cavités. Il apparaît que la carrière est répertoriée sous l'indice R25_61037P6 de la DREAL. Le BRGM a créé un indice sous l'identifiant BNOAW0039359 dans sa base suite à ses investigations.



Extrait de la carte dynamique Carmen de la DREAL Normandie

3. Diagnostic et recommandations du BRGM

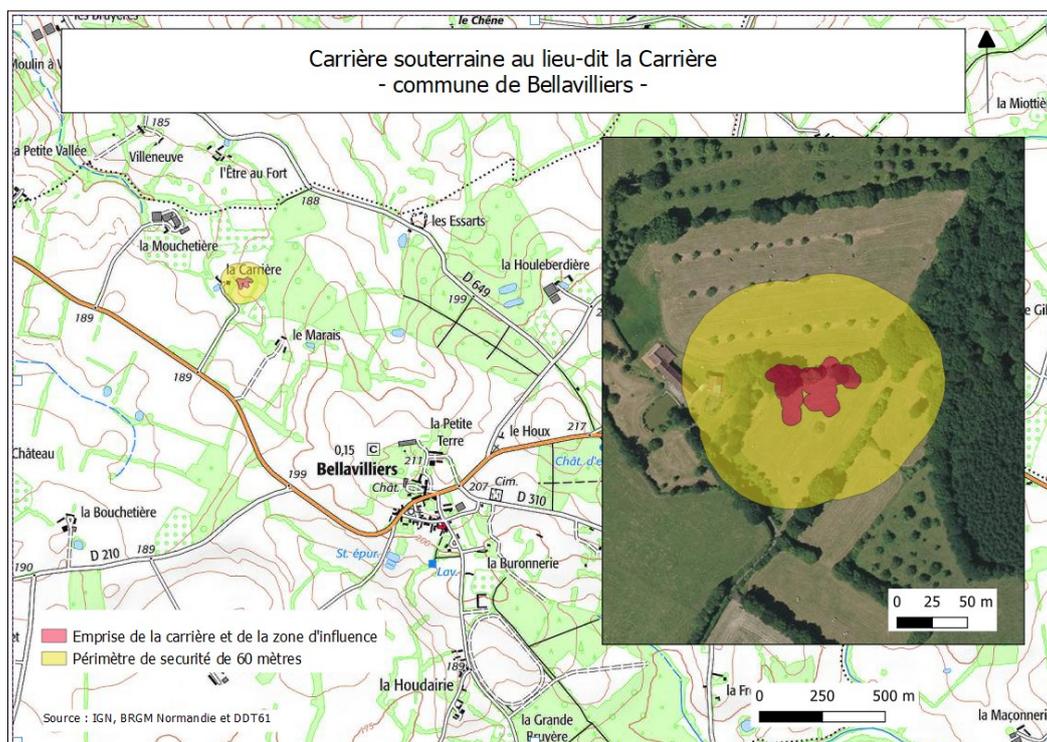
Se référer à la page 17 du rapport du BRGM en annexe 2.

4. Prescription d'urbanisme au titre du R111-2 du code de l'urbanisme

Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.

Le BRGM a établi la cartographie de la carrière et la DDT y a intégré la zone d'influence. Lors d'un éventuel effondrement du toit de la carrière, la zone impactée serait en effet plus étendue que l'emprise de la carrière elle-même. Cette zone d'influence a été calculée en prenant en compte les hauteurs moyennes de recouvrement et de vide. Le zonage rose recouvre ainsi l'emprise de la carrière avec la zone d'influence qui est généralement de quelques mètres.

D'autre part, des incertitudes persistent sur l'emprise de la carrière du fait que certains endroits n'étaient pas accessibles à cause d'éboulements ou de remblaiements. La DDT a donc mis en place une zone de protection (périmètre de sécurité) de 60 mètres autour de la zone d'influence de la carrière.



Porter à connaissance sur la carrière de la commune de Bellavilliers

4.1 CARRIÈRE CARTOGRAPHIÉE ET ZONE D'INFLUENCE (ZONAGE ROSE)

Cette zone est impropre à l'urbanisation. De plus, aucun travaux de terrain, déblaiement ou terrassement, ne devra être entrepris sans étude géotechnique préalable.

Il serait souhaitable d'y interdire des utilisations comme le passage et le stationnement de poids lourds, ou le stockage de matériaux lourds ($>1t/m^2$), tout au moins sur les secteurs identifiés par le BRGM.

4.2 PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DE 60 MÈTRES (ZONAGE JAUNE)

Dans cette zone, la constructibilité peut y être autorisée moyennant des reconnaissances techniques (basées sur des sondages carottés ou destructifs avec enregistrement de paramètres, avec une densité et une profondeur suffisante).

Il n'est pas recommandé le passage et le stationnement de poids lourds, ou le stockage de matériaux lourds ($>1t/m^2$) avant la réalisation d'une étude géotechnique.

5. Synthèse des risques naturels sur la commune

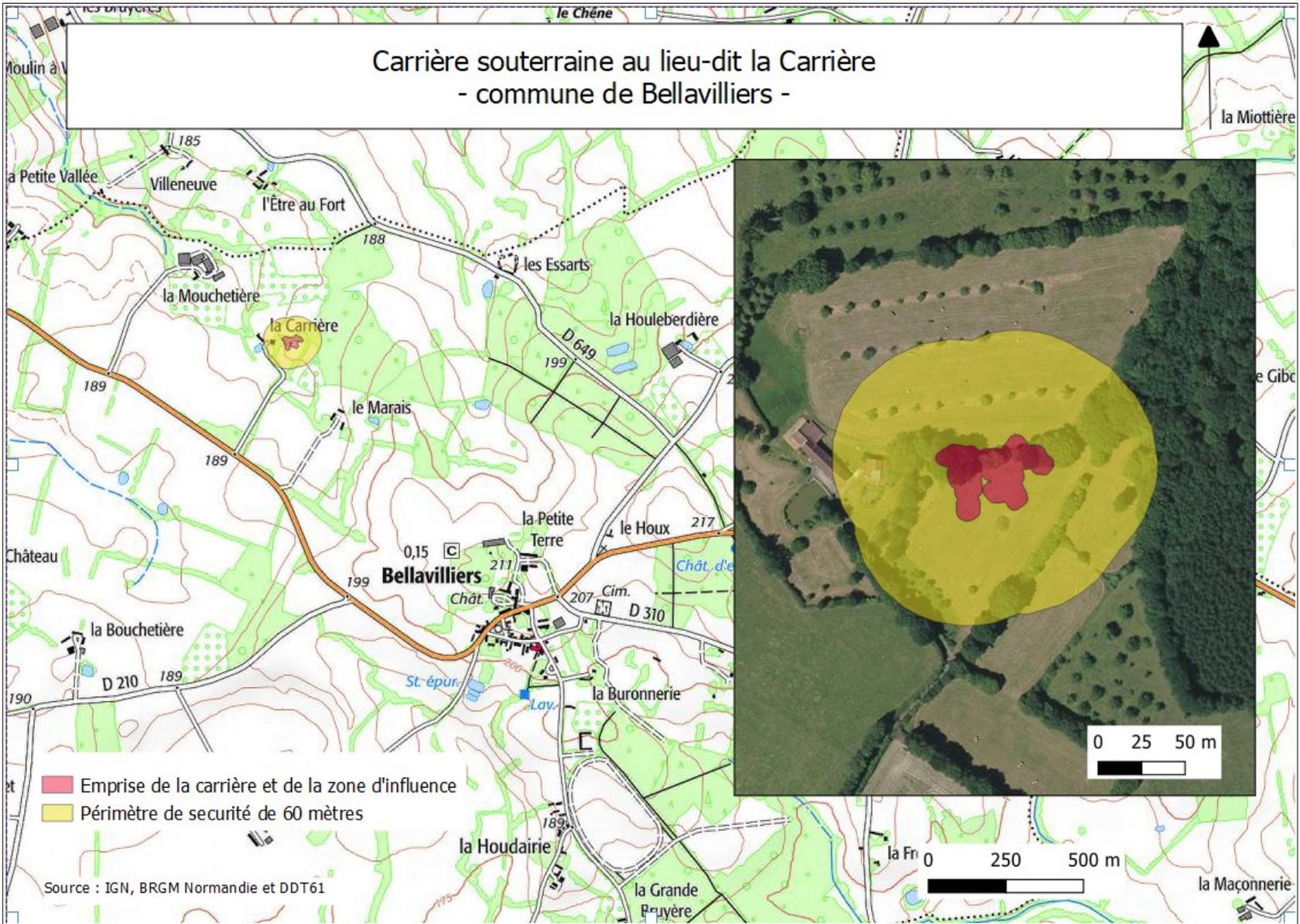
Sur la commune de Bellavilliers, les risques naturels suivants ont déjà été répertoriés sur les sites de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement :

GÉNÉRATEURS DE RISQUE	SOURCE D'INFORMATION
Les cavités répertoriées ou non répertoriées	
Sismicité	Carte dynamique de la DREAL Normandie sur la prédisposition aux risques mouvements de terrain :
Glissements de terrain	https://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/8/risques_naturels_mvt.map
Retrait-gonflement des argiles	
Remontée de nappes	Carte dynamique de la DREAL Normandie sur la prédisposition aux risques inondations :

Autres bases d'informations :

- ✓ le site de la Direction générale de la prévention des risques : <https://www.georisques.gouv.fr> ;
- ✓ le site du Bureau des recherches géologiques et minières : <http://infoterre.brgm.fr/> ;
- ✓ le site des services de l'État dans l'Orne : <http://www.orne.gouv.fr/prevention-et-gestion-des-risques-naturels-et-r425.html> où les plans de préventions des risques sont consultables et téléchargeables.

Annexe 1 : emprise de la carrière et périmètre de sécurité



Annexe 2 : extrait de l'évaluation des risques liés au vieillissement des carrières souterraines abandonnées du Calvados et de l'Orne - année 2016-2017 - BRGM

Carrière de Bellavilliers – Lieu-dit « La Carrière »

NOM USUEL	Carrière de Bellavilliers « La Carrière »
DEPARTEMENT	61
COMMUNAUTE DE COMMUNE	Bassin de Mortagne-au-Perche
N° DE CAVITE DANS LA BASE (A_INDICES_CAVITES)	Cavité n°1
ID BDCavité – BRGM	BNOAW0039359
ID BD DREAL	R25_61037P6
ETAT GENERAL	BON

1. CONTEXTE GENERAL

Dans le cadre d'un projet portant sur l'évaluation des risques liés au vieillissement des anciennes carrières souterraines de l'ex-Basse-Normandie (années 2016-2017), mené en partenariat avec la DREAL Normandie, le BRGM a effectué le levé géométrique et le diagnostic de stabilité de niveau 1 de la carrière souterraine abandonnée de Bellavilliers. La visite a été effectuée le 27 juillet 2016.

a. Situation géographique

L'entrée de la carrière souterraine de Bellavilliers se situe au nord-ouest du village de Bellavilliers, au lieu-dit « La Carrière », sur une propriété privée. L'entrée est localisée aux coordonnées suivantes (Lambert 93) : X = 514 133 m ; Y = 6 817 497 m ; Z = 185 m NGF.

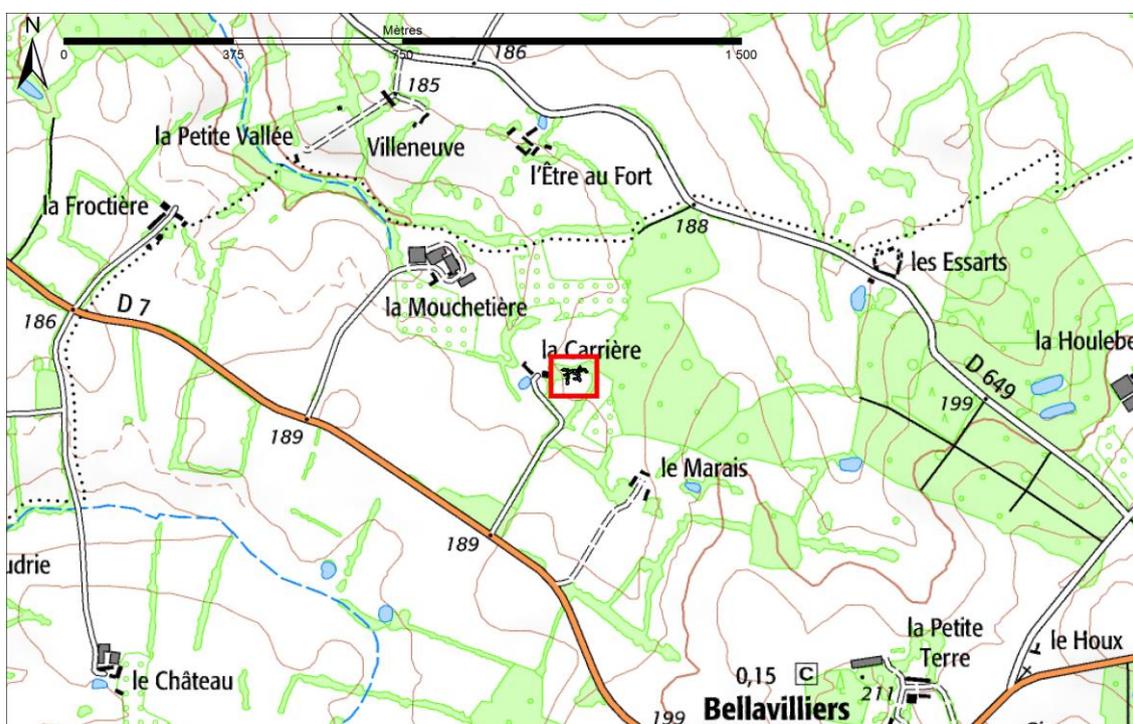


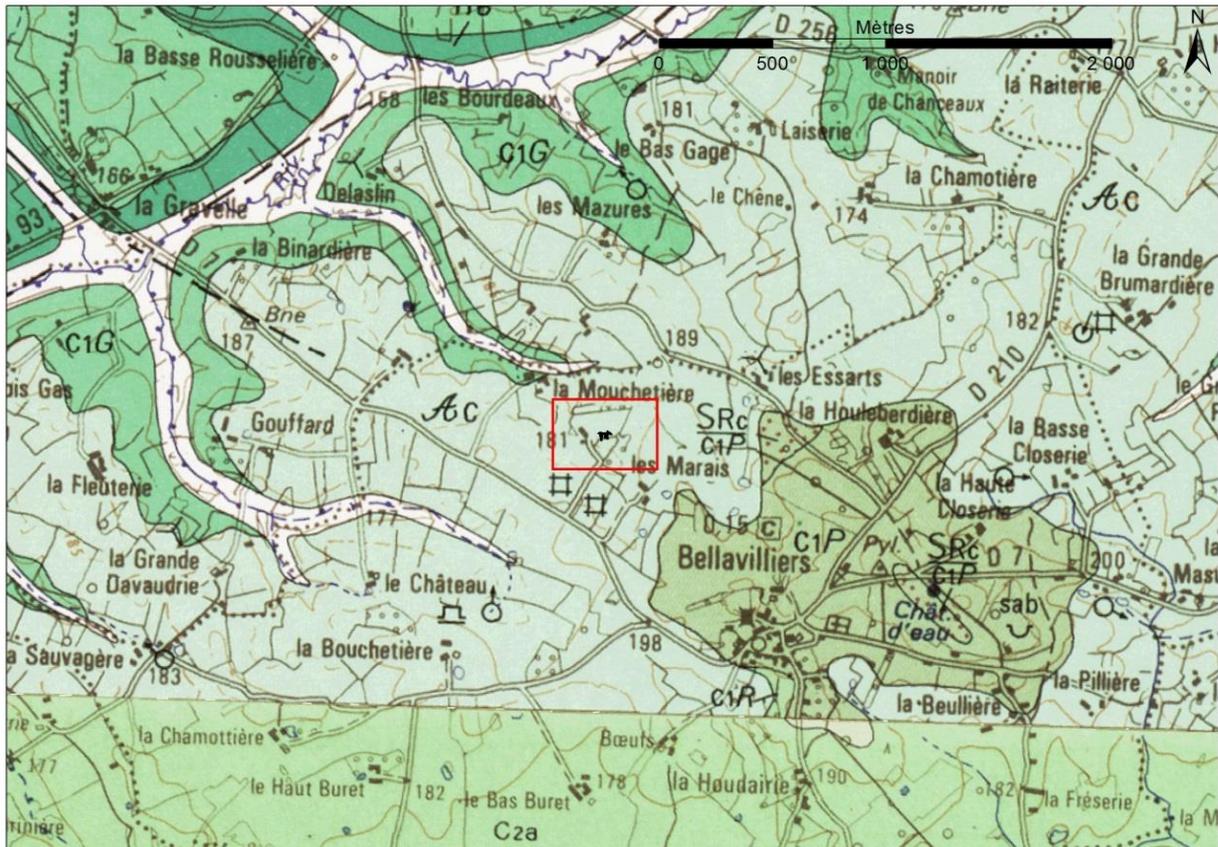
Illustration 1 : Localisation de la carrière de Bellavilliers (lieu-dit « La Carrière ») sur la carte topographique du secteur (Scan25® de l'IGN)

b. Situation géologique

D'après la carte géologique de Mortagne-au-Perche (n°252, *Moguedet et al.*, 1998), cette carrière est creusée dans les craies du Cénomaniens moyen (Crétacé supérieur), représentées ici par le faciès de la « Craie de Rouen ». Il s'agit d'une craie blanche, tendre, peu cohérente à rares silex, dont l'épaisseur est comprise entre 25 et 30 m. Ces craies sont recouvertes par des argiles de décarbonatation, caractérisées par un faciès d'argiles vertes, parfois enrichies d'éléments siliceux. D'après les données disponibles dans la Banque du Sous-Sol (BSS), l'épaisseur des argiles de décarbonatation atteint 9 m au sondage 02526X0010/F situé à environ 2 kilomètres au nord-est.

Au sud-est, le bourg de Bellavilliers est bâti sur une butte témoin constituée des Sables du Perche, formation sableuse caractéristique du Cénomaniens supérieur.

Le ciel de la carrière souterraine est constitué des craies blanches à rares silex du faciès de la Craie de Rouen du Cénomaniens moyen. Ces craies sont marquées par des conduits karstiques comblés de matériaux argileux bruns-ocres, calés sur la stratification (conduits horizontaux, visibles sur les parois de la carrière) ou sur la fracturation (diaclasses argilisées). Les argiles de décarbonatation qui recouvrent ces craies n'ont pas été observées sur le terrain.



Légende :

- Ac – Argile de décarbonatation de la craie
- c1P – Sables du Perche (Cénomaniens supérieur)
- c1R – Craie de Rouen (Cénomaniens moyen)
- c1G – Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieur)

Illustration 2 : Situation de la carrière souterraine de Bellavilliers sur la carte géologique n°252 (BRGM)

c. Connaissance des cavités

La carrière souterraine de Bellavilliers est recensée dans la BD Carmen, gérée par la DREAL Normandie, sous l'indice R25_61037P6. Il est issu d'une visite de terrain réalisée en 2006. Cette carrière n'était pas recensée dans la BDCavité, gérée par le BRGM et consultable en ligne sur le site internet Géorisques (<http://georisques.gouv.fr>). Un indice a donc été créé suite au diagnostic de stabilité (identifiant BNOAW0039359).

Outre cette carrière, deux autres indices de cavités souterraines sont recensés dans les bases de données, au sud du lieu-dit « La Carrière », juste au nord de la route départementale 7. Il s'agit de deux indices de carrières souterraines, de type « puits de marnières », repérés lors des visites de surfaces. Ces deux puits sont comblés.

Enfin, la base de données nationale des mouvements de terrain (BDMvt), gérée par le BRGM et disponible sur le site internet Géorisques (<http://georisques.gouv.fr>) ne recense aucun évènement à proximité de la carrière souterraine.

d. Données historiques

Peu d'informations sont disponibles sur les dates d'ouverture et de fermeture de cette carrière. Les seules informations disponibles sont d'anciennes cartes (XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles) mentionnant le lieu-dit « *La Caillere* » ou « *La Carrière* », ce qui témoigne d'une activité extractive assez ancienne dans le secteur.

Aucune information concernant la géométrie de la carrière (plan sommaire, informations géométriques) n'a été retrouvée en archives.

Cartes de Cassini (XVIII^{ème} siècle) ; [Alençon] N°63 – feuille 91

La carte de Cassini établie au XVIII^{ème} siècle mentionne le lieu-dit « La Caillere », au nord-ouest du village de Bellavilliers. Géographiquement, ce lieu correspond exactement au lieu-dit actuel « La Carrière ». Il s'agit très certainement du même lieu-dit, ce qui signifie que la carrière existait déjà au XVIII^{ème} siècle, lors du levé de la carte.



Illustration 3 : Carte de Cassini (XVIII^{ème} siècle) de la commune de Bellavilliers (www.geoportail.gouv.fr)

Cadastre napoléonien (XIX^{ème} siècle)

Le cadastre napoléonien mentionne le nom du lieu-dit « La carrière » mais aucun figuré ne permet de situer celle-ci. La localisation de ce lieu-dit correspond sensiblement à la position de l'actuel lieu-dit « La Carrière ».

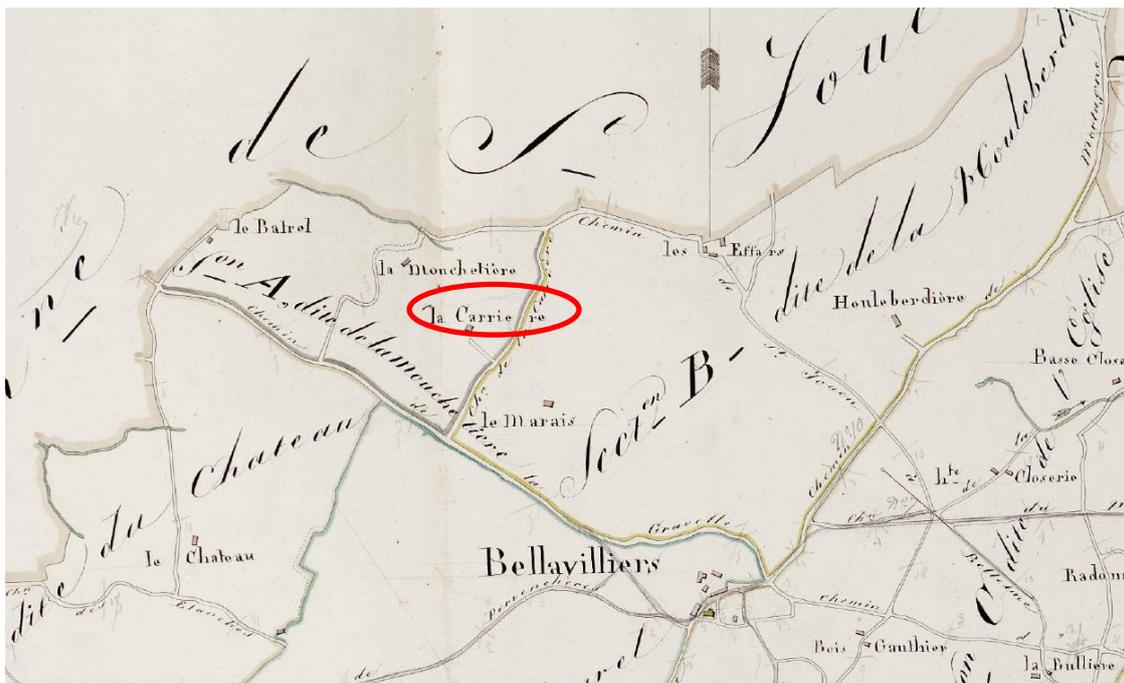


Illustration 4 : Partie nord du tableau d'assemblage du cadastre napoléonien (XIX^{ème} siècle) de la commune de Bellavilliers (www.geoportail.gouv.fr)

2. CONSTAT – DIAGNOSTIC

Une visite préliminaire réalisée en juin 2016 a permis de localiser l'accès. Le plan topographique et le diagnostic de stabilité ont été réalisés le 27 juillet 2016.

a. Environnement de surface de la carrière / enjeux

La carrière sous-cave des terres agricoles utilisées pour le fourrage. Il s'agit des parcelles cadastrées OA 0009, OA 0010 et OA 0013 (Illustration 5).



Illustration 5 : Situation de la carrière souterraine de Bellavilliers sur une orthophotographie de l'IGN

b. Hydrogéologie / hydrologie du site

D'un point de vue hydrogéologique, l'aquifère principal situé au droit de la carrière est celui de la nappe de la Craie. Le jour de la visite, la carrière était totalement sèche et aucune trace d'inondation ancienne ou récente n'a été observée sur les parois.

La craie est traversée par des conduits karstiques horizontaux ou verticaux, remplis de limons ou d'argiles brunes.

c. Inspection des souterrains

Accès – géométrie – type d'exploitation

La carrière souterraine a fait l'objet d'un levé topographique global, réalisé par le BRGM par la méthode classique distance-mètre laser / boussole afin de connaître son extension. La précision de ce plan est métrique.

La carrière est accessible par un accès en cavage partiellement comblé, déblayé en partie par l'actuelle propriétaire. Depuis cet accès, les vides se développent en galeries filantes, orientées vers l'est et vers le sud. Les hauteurs de vides varient de 0,6 m à l'entrée (en grande partie remblayée) à 3,3 m dans les galeries d'exploitation les plus hautes. Notons que la galerie qui file vers le sud depuis l'entrée est remblayée à plus de 50 %. Dans cette galerie, les hauteurs de vides résiduels sont comprises entre 0,6 et 1,2 m.

La géométrie de la carrière est typique d'une exploitation pour la pierre de taille, dans la mesure où les angles sont vifs et anguleux. Des traces de pics et des outils métalliques sont encore visibles dans la carrière.

Enfin, la présence de remblais masque potentiellement deux extensions (vers le nord-est et vers le sud) et un ancien accès, probablement remblayé de la même manière que l'accès actuel.

Les données géométriques principales à retenir concernant la carrière souterraine de Bellavilliers sont les suivantes :

- Nombre de piliers : **1**
- Superficie des vides (*surface exploitée*) : **635 m²**
- Superficie totale (*vides + piliers*) : **650 m²**
- Moyenne des hauteurs de vides : **1,62 m** (29 mesures)
 - Hauteur de vide minimum : 0,3 m
 - Hauteur de vide maximum : 3,3 m
- Volume approximatif (*superficie des vides x H_{moy} des vides*) : **~ 1 030 m³**
- Epaisseur de recouvrement : **5,5 m** (minimum)



Illustration 6 : Accès par cavage à la carrière souterraine, en grande partie remblayé (déblayé par la propriétaire actuelle)



Illustration 7 : Vue de la carrière de Bellavilliers : à gauche, géométrie caractéristique d'une carrière souterraine exploitée pour la pierre de taille et à droite, galerie remblayée à plus de 50 % (galerie filante, orientée vers le sud)

Etat de stabilité

L'état général de la carrière souterraine est bon à très bon. Une seule instabilité de toit a été observée dans la carrière : il s'agit de la remontée d'un fontis (dimensions 2,3 x 1,7 m) à l'origine de l'effondrement visible en surface (3 m de diamètre, pour 1,5 m de profondeur environ). En souterrain, cette remontée de fontis est marquée par un large cône d'éboulis constitué de matériaux bruns et argileux (Illustration 8). Compte tenu de sa position dans la carrière, des dimensions du fontis, et des matériaux composant le cône d'éboulis, il n'est pas exclu que cette remontée de fontis soit liée au déboufrage d'un conduit karstique vertical.

Hormis ce fontis, qui a déjà engendré un effondrement en surface et qui semble stabilisé, aucune instabilité susceptible d'induire un mouvement de terrain de type affaissement ou effondrement n'a été repéré dans la carrière.

Même si les désordres observés dans la carrière ne semblent pas remettre en question sa stabilité à court ou moyen terme, il convient de les signaler puisqu'ils induisent un risque potentiel pour les éventuels visiteurs (l'accès n'étant pas fermé).

En effet, quelques écailles sont visibles aux angles des parois de la cavité ou au toit, notamment (Illustration 9) :

- une écaille métrique (2 x 2,9 m) située au ciel de l'entrée de la carrière, en surplomb, et décollée de 2 à 5 centimètres du toit ;
- une écaille pluri-décimétrique (1 x 0,7 m) localisée à l'angle du mur ouest de la galerie sud-ouest. Cette écaille est séparée du reste du mur par une ouverture d'environ 2 cm, et semble maintenue par les remblais en pied ;

Ces écailles traduisent l'éclatement des angles des murs sous les contraintes verticales exercées par le toit de la cavité, ou sont délitées par les fractures naturelles (diaclasses tectoniques, la plupart du temps ouvertes et argilisées) ou les fractures mécaniques, fréquentes dans la carrière. Ces écaillages sont également probablement accentués par des variations de température et d'hygrométrie dans les galeries.



Illustration 8 : Cône d'éboulis lié à la remontée d'une cloche de fontis en surface, à l'origine d'un effondrement (toujours visible en surface)



Illustration 9 : Ecaillage des angles dans certains secteurs

Divers

La visite des alentours a permis de repérer deux effondrements à environ 70 m à l'est de l'extrémité de la carrière souterraine, dans une zone boisée.

La zone est composée d'un front de taille d'une ancienne carrière à ciel ouvert, en amont duquel ont été observés les deux effondrements (Illustration 10), situés respectivement à 5 et 10 m du front de taille (Illustration 11).

Compte tenu de ces observations, il semblerait que l'extraction à ciel ouvert se soit poursuivie en souterrain. L'inspection des deux effondrements n'a pas mis à jour de cavités accessibles dans la mesure où aucun départ de galerie n'a été observé. A l'heure actuelle, nous ne disposons d'aucune information à ce sujet.

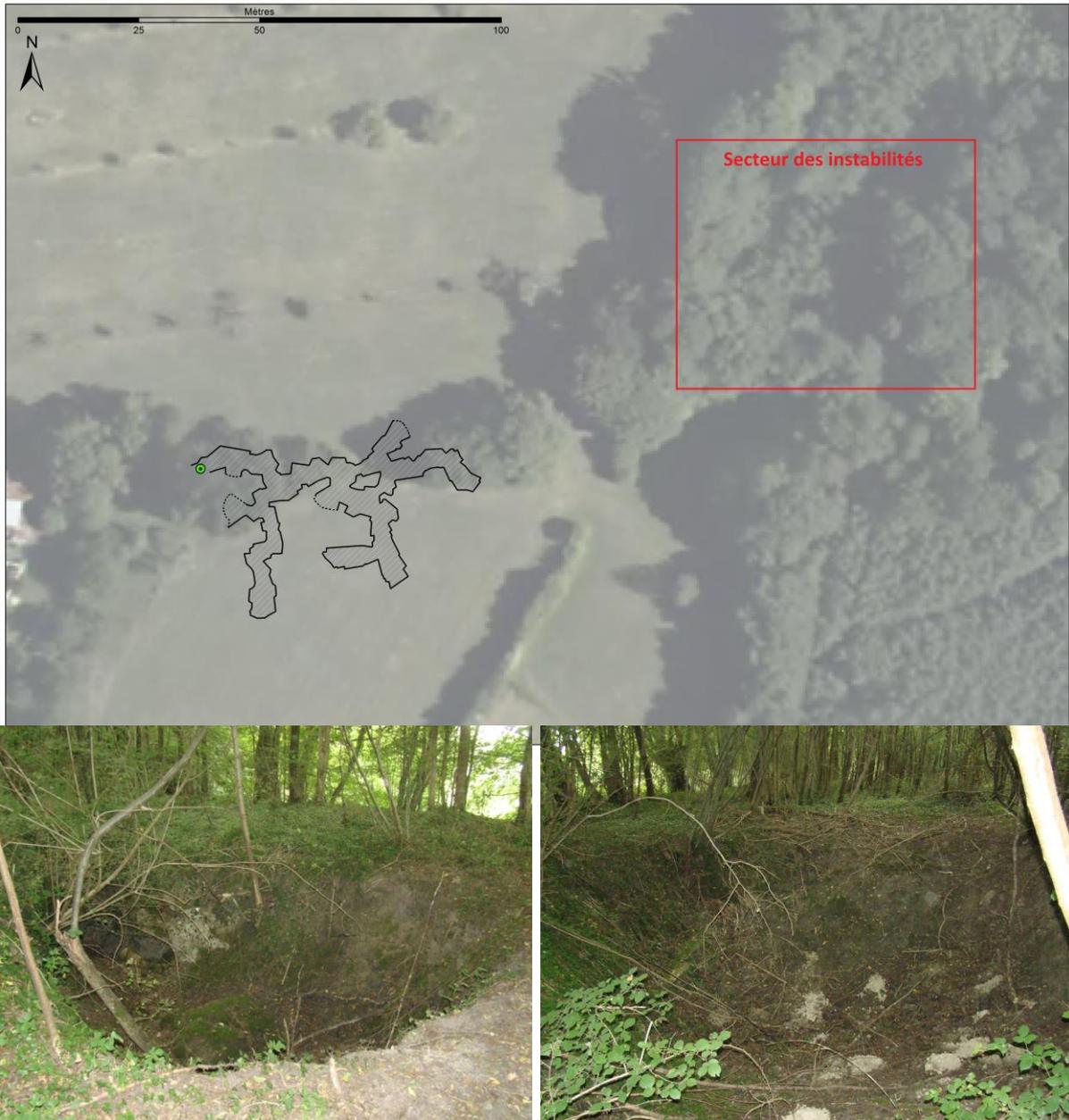


Illustration 10 : Effondrements visibles à 70 m à l'est de l'entrée de la carrière souterraine, en amont d'un ancien front de taille

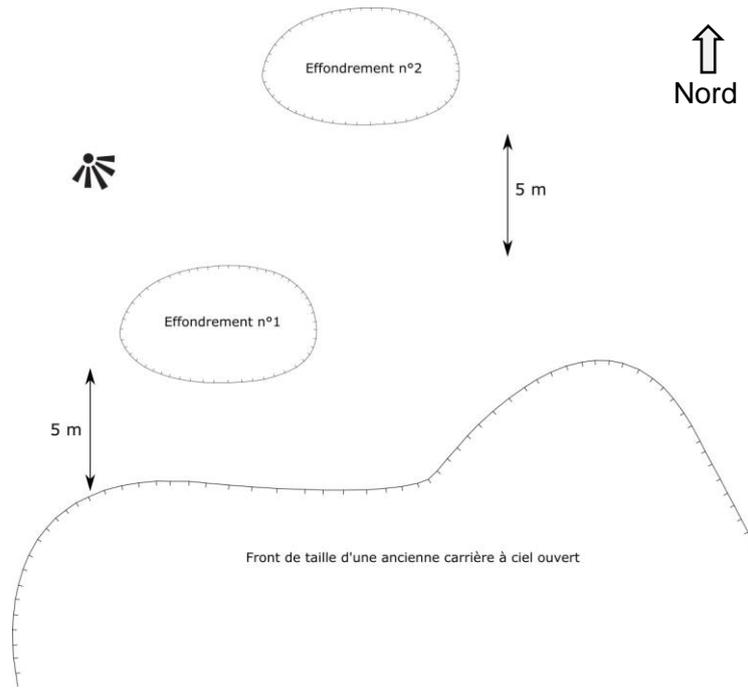


Illustration 11 : Disposition des effondrements par rapport au front de taille de la carrière à ciel ouvert

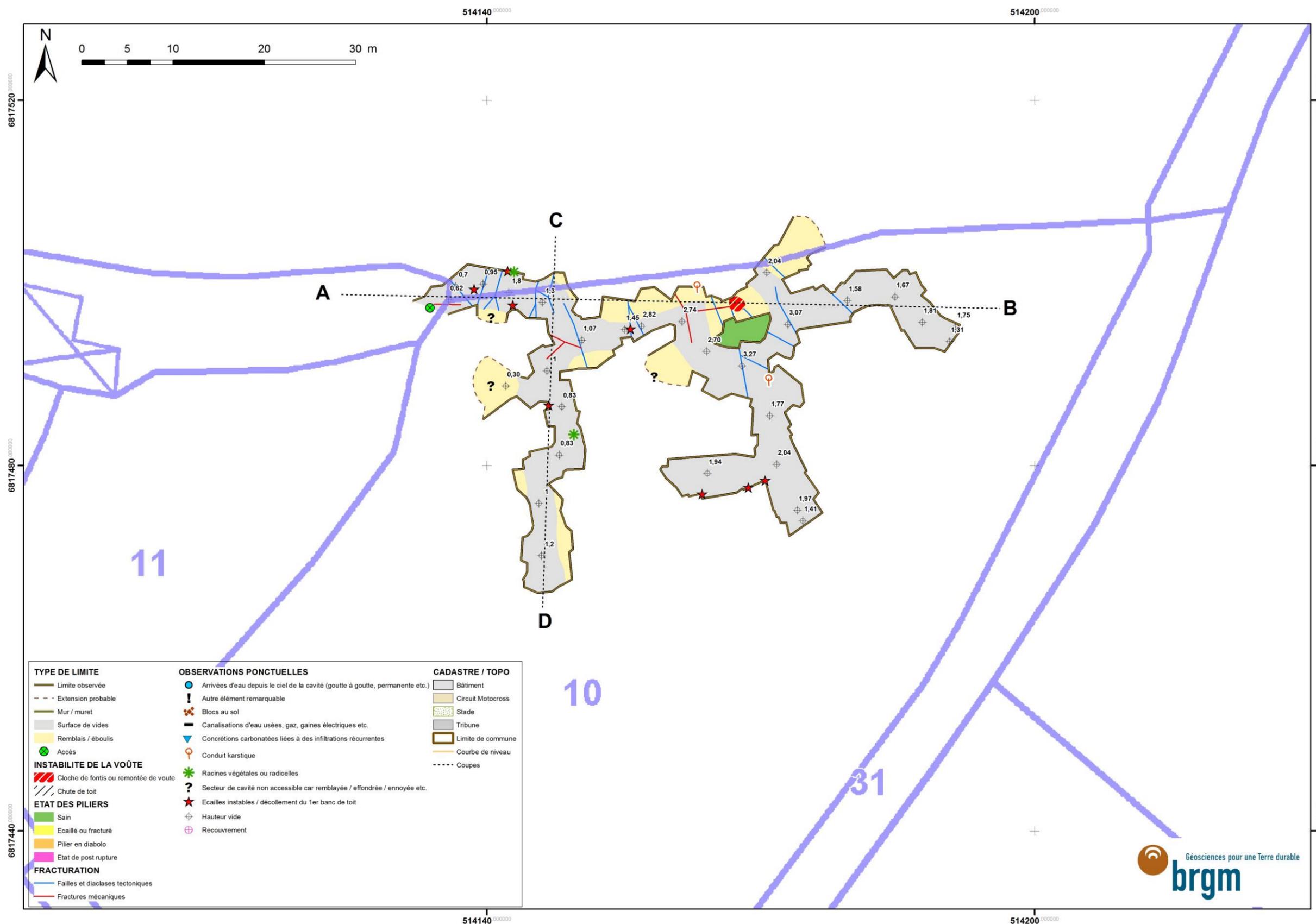
Présence de chiroptères

Nous n'avons pas observé de chiroptères lors de la visite (27/07/2016) mais la propriétaire du terrain en a déjà observé lors de précédentes visites.

3. RISQUES RESIDUELS

Aucune instabilité susceptible d'engendrer des désordres en surface de type affaissement ou effondrement n'a été repérée lors du diagnostic de stabilité. Outre les risques inhérents à la visite des cavités (présence d'écaillés notamment), la cavité présente un bon état général apparent.

4. PLAN DETAILLE DU DIAGNOSTIC



Vieillesse des carrières souterraines en Basse-Normandie (année 2016-2017)

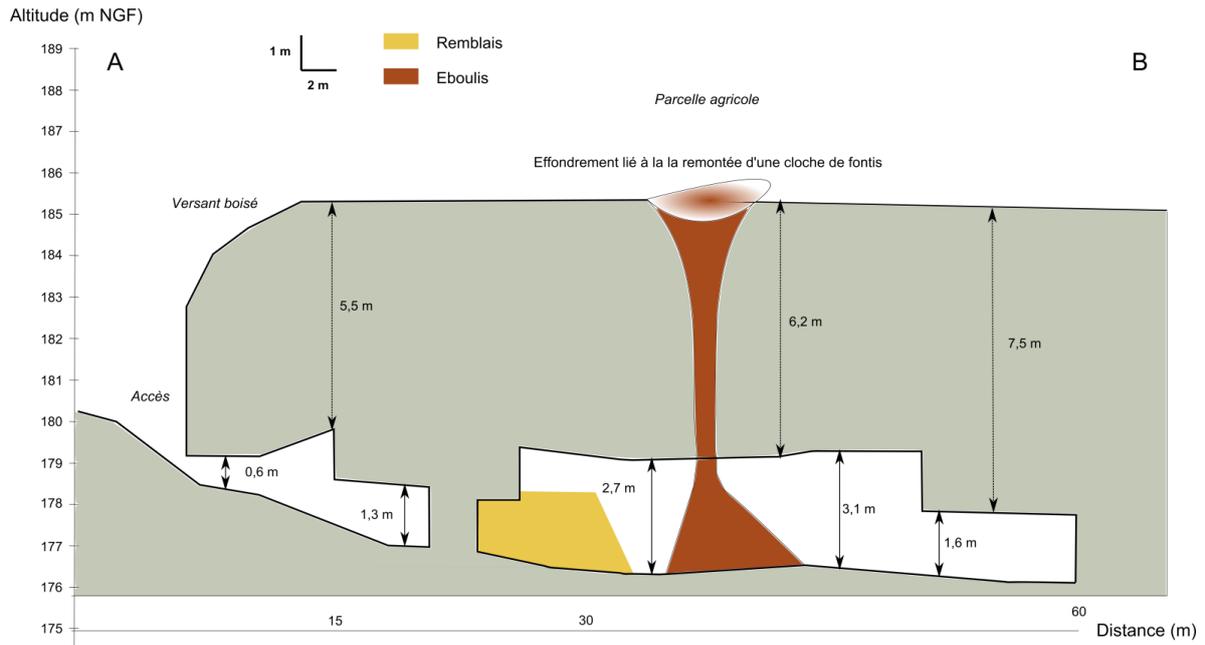


Illustration 12 : Coupe schématique A-B (ouest-est)

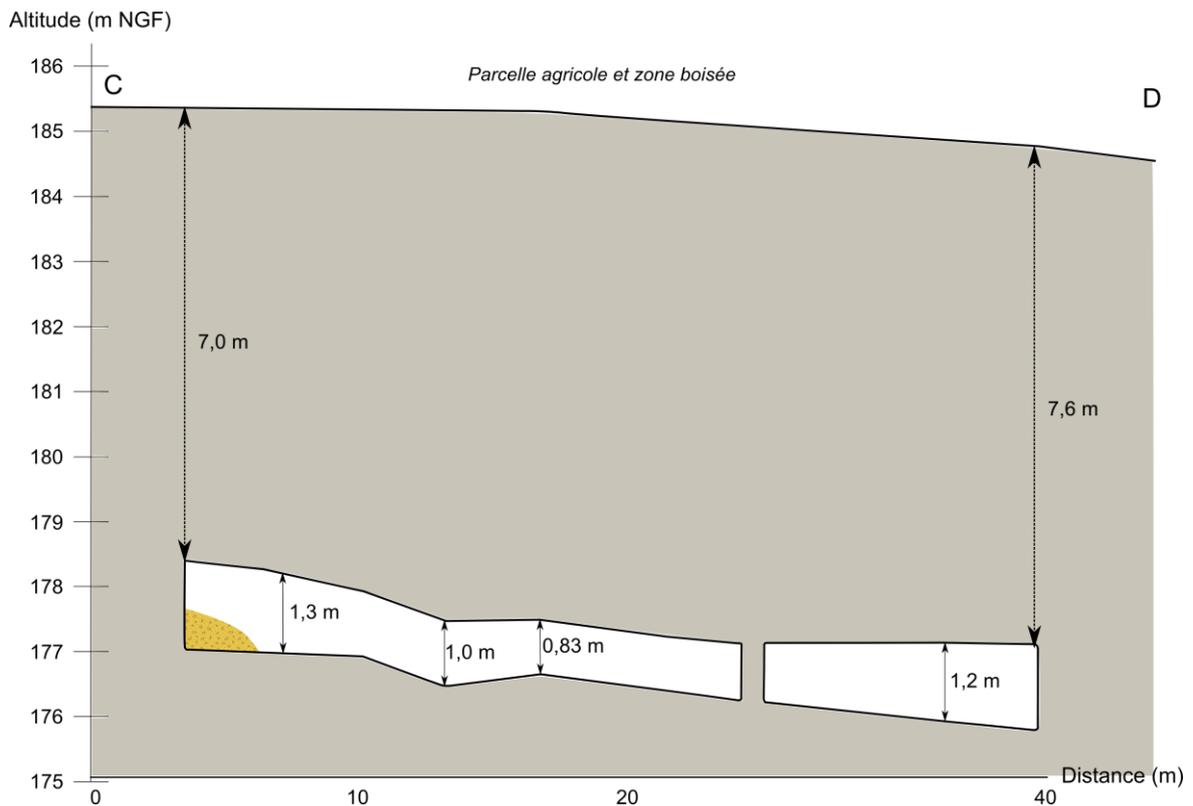


Illustration 13 : Coupe schématique C-D (nord-sud)

5. SYNTHÈSE, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Dans le cadre du projet portant sur l'évaluation des risques liés au vieillissement des anciennes carrières souterraines du Calvados et de l'Orne (années 2016-2017), le BRGM a réalisé la topographie et le diagnostic de stabilité (niveau 1) de la carrière de Bellavilliers en juillet 2016.

Il s'agit d'une carrière souterraine de pierre de taille, exploitée par galeries filantes, pour l'extraction de la craie de Rouen (Cénomaniens moyen). L'accès se fait depuis une entrée en caveau, en partie remblayée, située sur une propriété privée.

L'état général de la carrière souterraine est bon à très bon. Aucune instabilité susceptible d'engendrer des effondrements ou des affaissements en surface à court ou moyen terme n'a été repérée, ce qui n'amène à aucune recommandation particulière en matière de sécurisation.

Notons toutefois que certaines instabilités repérées dans la cavité, comme les écaillages des murs ou du toit, représentent des risques pour les éventuels visiteurs. Étant donné que cette carrière souterraine se situe sur un terrain privé, et que son accès est en grande partie remblayé, le risque d'intrusion semble limité. Nous recommandons néanmoins de signaler le risque à toute personne susceptible d'intervenir dans la carrière (chiroptérologues, spéléologues etc.).

Compte tenu de l'état de stabilité satisfaisant de cette carrière, et des enjeux en surface relativement limités (parcelles agricoles), nous recommandons de procéder à une visite de surveillance tous les 5 ans.

6. BIBLIOGRAPHIE

MOGUEDET G., POINT I., POIRIER G., VAUTHIER S., WERKMEISTER M. (1998) – Carte géol. France (1/50.000), feuille Mortagne-au-Perche (252). Orléans : BRGM

MOGUEDET G., avec la collaboration de CHARNET F., GRESSELIN F., LEMOINE B. (1998) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50.000), feuille Mortagne-au-Perche (252). Orléans : BRGM, 87 p.