

Document public

Rapport d'expertise :

Effondrement du Luc (Var) du 8 octobre 2014 en amont de la D433

BRGM/RP-64040-FR
Novembre, 2014



Date de réalisation de l'expertise : 17/10/2014

Localisation géographique du sujet de l'expertise : Le Luc (Var)

Auteurs BRGM : N. Marçot, C. Mathon

Demandeur : Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var (DDTM83)



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Le système de management de la qualité et de l’environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Ce rapport est le produit d’une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM.

Ce rapport d’expertise (annexes incluses) constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l’expertise n’engage pas la responsabilité du BRGM.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Approbateur :	Date : 06/11/2014
Nom : C. Arnal	Directeur de la Direction Régionale Provence Alpes Côte d’Azur
Vérificateur :	Date : 4/11/2014
Nom : B. Colas	

Mots-clés : expertise – effondrement – fontis – gypse – chute de blocs – exploitation – carrière – souterrain - Le Luc – Var

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

Marçot N., Mathon C. (2014) – Effondrement du Luc (Var) du 8 octobre 2014 en amont de la D433. Rapport BRGM/RP-64040-FR. 30 p., 11 ill., 1 An.

Sommaire

1. Contexte	5
2. Situation de la zone expertisée	7
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	7
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE	8
3. Faits constatés	11
4. Diagnostic et risque résiduel	19
5. Recommandations	21
5.1. MESURES D’URGENCE	21
5.2. ETUDE GEOTECHNIQUE	21
6. Bibliographie	23

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation de l’effondrement sur le Scan25 et la BD Topo de l’IGN.....	7
Illustration 2 : Plan de localisation de l’effondrement sur les parcelles cadastrales B907 et B239 et localisation des bâtiments évacués dès le 8 octobre (B1, B2 et B3).....	8
Illustration 3 : Contexte géologique d’après la carte géologique du BRGM au 1/50 000 N° 1023 – DRAGUIGNAN et sur fond raster Scan 25 de l’IGN (effondrement du 8 octobre représenté par le point rouge) ; mouvements de terrain historiques et cavités recensées dans les BDD.....	9
Illustration 4 : Extrait de la carte d’aléa « mouvement de terrain » (CETE, 2008).....	10
Illustration 5 : Evolution de l’effondrement entre le 9 octobre et le 17 octobre 2014 (Sources : Var Matin, Ville du Luc et BRGM)	13
Illustration 6 : Schéma général de l’effondrement.....	14
Illustration 7 : Différentes vues de l’effondrement (1- vue vers le nord et vers le sous-cavage formé sous le bâtiment B ; 2- vue vers le sud au-dessus de la RD433 et écaillles visibles prêtes à tomber ; 3- Zoom sur les vestiges en béton de l’époque de l’exploitation du gypse ; 4- vue vers le fond du fontis en eau au moment de la visite et sur les marnes grises et noirâtres).....	15
Illustration 8 : Coupe Nord-Sud de l’effondrement et lithologies observées	16
Illustration 9 : Puits sur la D433.....	17
Illustration 10 : Vue dans le puits avec les départs de deux galeries bien visibles.....	17
Illustration 11 : Vue de l’ancien front de taille de la carrière de calcaire à l’amont de l’effondrement.....	18

Liste des annexes

Annexe 1	25
----------------	----

1. Contexte

Dans le cadre de la convention d’appui technique sur la connaissance et l’expertise des mouvements de terrain dans le département du Var, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var (DDTM 83) a sollicité le BRGM le 9 octobre pour intervenir sur l’évènement d’effondrement de terrain survenu le 8 octobre au soir en amont de la D433 au Luc (Var) afin de donner une expertise sur le phénomène..

Les objectifs de la mission sont les suivants :

- Etablir un constat sur l’évènement considéré et les dommages éventuels ;
- Identifier si possible l’origine des phénomènes survenus ;
- Evaluer le niveau de risques résiduels ;
- Si nécessaire, établir des recommandations en matière de sécurisation.

Le diagnostic s’appuie sur :

- des observations visuelles effectuées lors d’une visite du site réalisée le vendredi 17 octobre 2014 en présence de la DDTM83 et de deux représentants de la ville du Luc (Services Urbanisme et Service Technique) ;
- de la consultation d’un rapport d’expertise sur l’évènement réalisé par Bercovici C. (CEGE) pour le compte de la commune du Luc « Apparition d’un fontis sur la parcelle B 907 Chemin Saint Honorat – Diagnostic Géologique – CEGE Cabinet d’Etudes Géologiques et d’Environnement, 2014. »

2. Situation de la zone expertisée

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

L’effondrement observé se situe sur la commune du Luc au centre du département du Var, en amont de la D433, et à mi-chemin (150 m) entre la Nationale 7 et l’Autoroute A8 (Illustration 1). La parcelle concernée est la B907, mais l’effondrement concerne également la B239, parcelle cadastrale certainement liée à une ancienne exploitation souterraine au vu des vestiges observés (mur en béton dans l’effondrement, puits d’accès grillagé en aval).

L’effondrement se trouve en limite de rupture de pente au-dessus de la Départementale, et au pied d’un terrassement sur lequel se trouvent un premier bâtiment B1 (petit immeuble R+1 de 8 logements), puis en arrière un second bâtiment B2 (petit immeuble R+1 de 3 logements + garages) et enfin en arrière, au pied d’un ancien front de taille, se trouve une maison B3 comportant 2 logements de plein pied (Illustration 2).

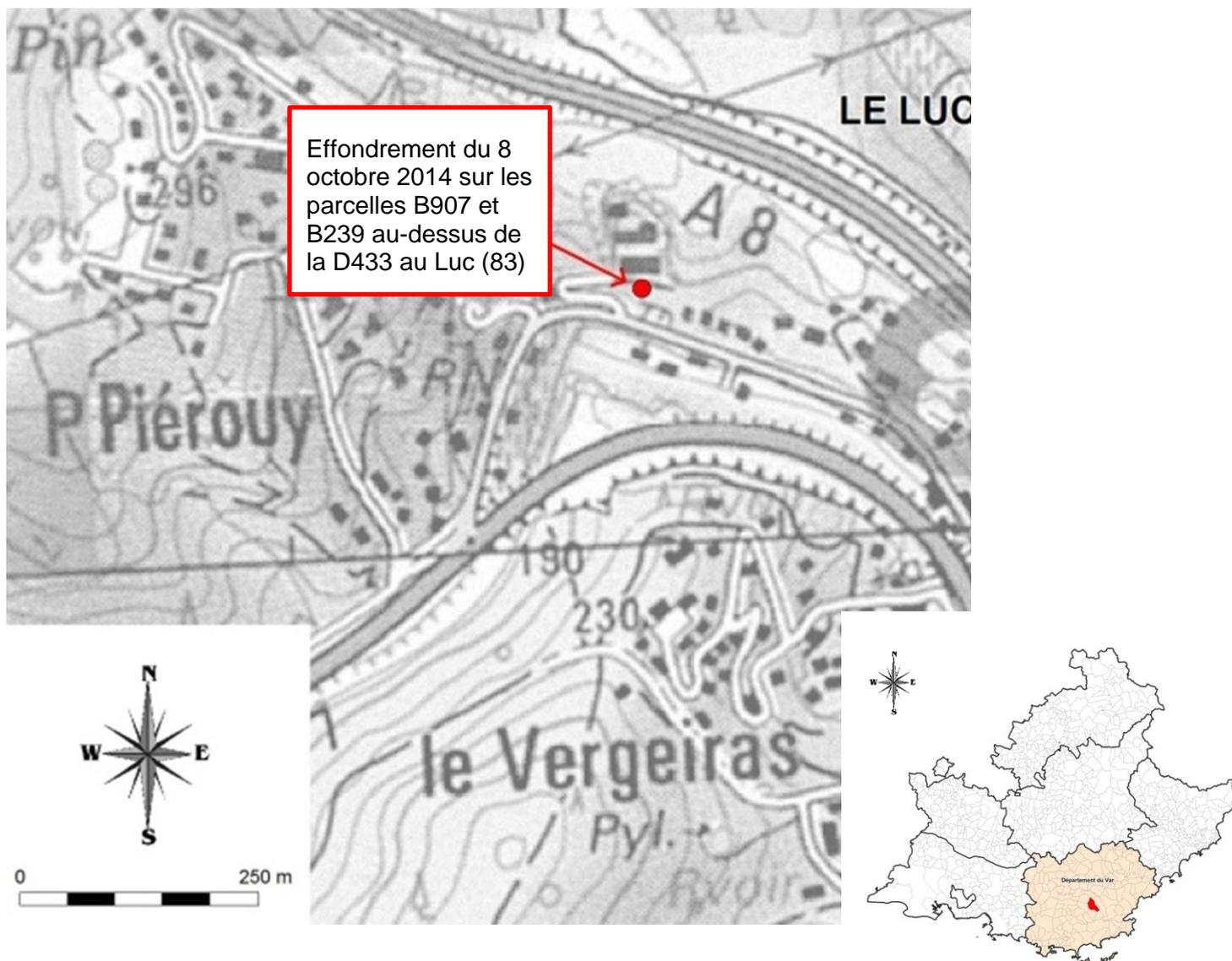


Illustration 1 : Localisation de l’effondrement sur le Scan25 et la BD Topo de l’IGN

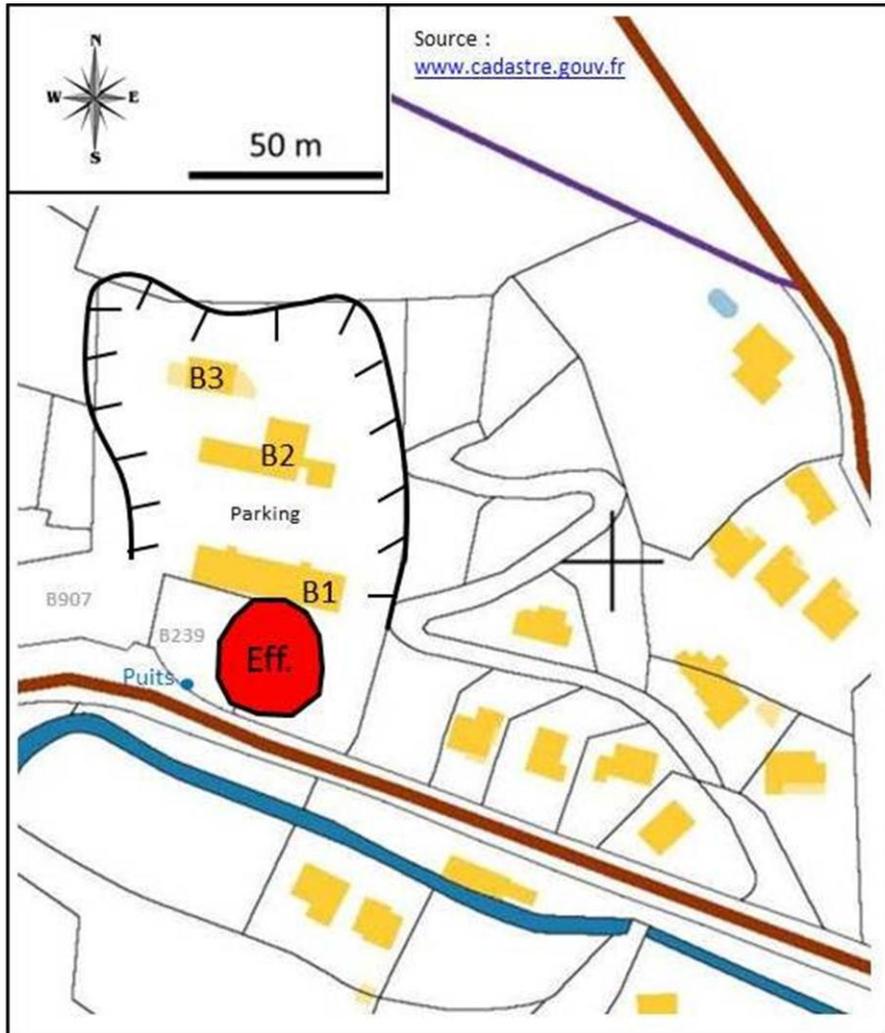


Illustration 2 : Plan de localisation de l’effondrement sur les parcelles cadastrales B907 et B239 et localisation des bâtiments évacués dès le 8 octobre (B1, B2 et B3)

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

L’effondrement se situe, en surface, et d’après la carte géologique du BRGM au 1/50 000 n°1023 – DRAGUIGNAN, au sein des calcaires du Muschelkalk (Trias Moyen), comme le montre l’extrait cartographique ci-après (Illustration 3). Cette formation est constituée par des calcaires gris durs, puissants de 50 à 60 m, plus ou moins vermiculés, alternant avec des marno-calcaires jaunes ou gris et quelques lits de marne jaune. Vers le sommet, s’observent des bancs minces et discontinus de calcaires dolomitiques jaunes ou rosés.

Néanmoins, la formation à l’origine de l’effondrement est certainement celle correspondant au Muschelkalk inférieur dolomitique qui est décrite dans la notice de la carte géologique comme contenant des anhydrites (anhydritgruppe). Ce niveau est constitué par des dolomies grises très altérées, avec de nombreuses calcifications secondaires, de rares amas d’argiles plastiques grises et noires ou de marnes dolomitiques vertes et rose pâle. Près du Luc, leur base est formée de marnes bariolées et de cargneules rappelant le Keuper (Trias supérieur). Ailleurs, se rencontrent seulement des lits de marnes dolomitiques. L’Anhydritgruppe, comme en témoignent des sources

salées aux environs de la feuille, a certainement renfermé du sel gemme. Son épaisseur est très difficile à évaluer du fait des étirements; en moyenne, elle est de l'ordre de 100 m aux affleurements.

L'anhydrite se présente en une masse fibreuse ou granulaire, compacte dans les roches sédimentaires, en particulier dans les séries évaporitiques, où elle cristallise en même temps que le gypse en présence de sel. Au contact prolongé de l'eau, elle s'hydrate et donne du gypse (gypsification), qui lui-même se dissout en présence d'eau laissant place à des cavités souterraines naturelles.

Les bases de données BD MVT (www.mouvementsdeterrain.fr) et BD CAV (www.cavites.fr) mentionnent un effondrement vers 1900 au sud de la D433, ainsi que l'existence d'une cavité naturelle au même endroit (Illustration 3). Aucun sondage n'a été retrouvé à proximité dans la Banque de données du sous-sol (BSS) permettant d'avoir davantage d'information sur la géologie de sous-sol.

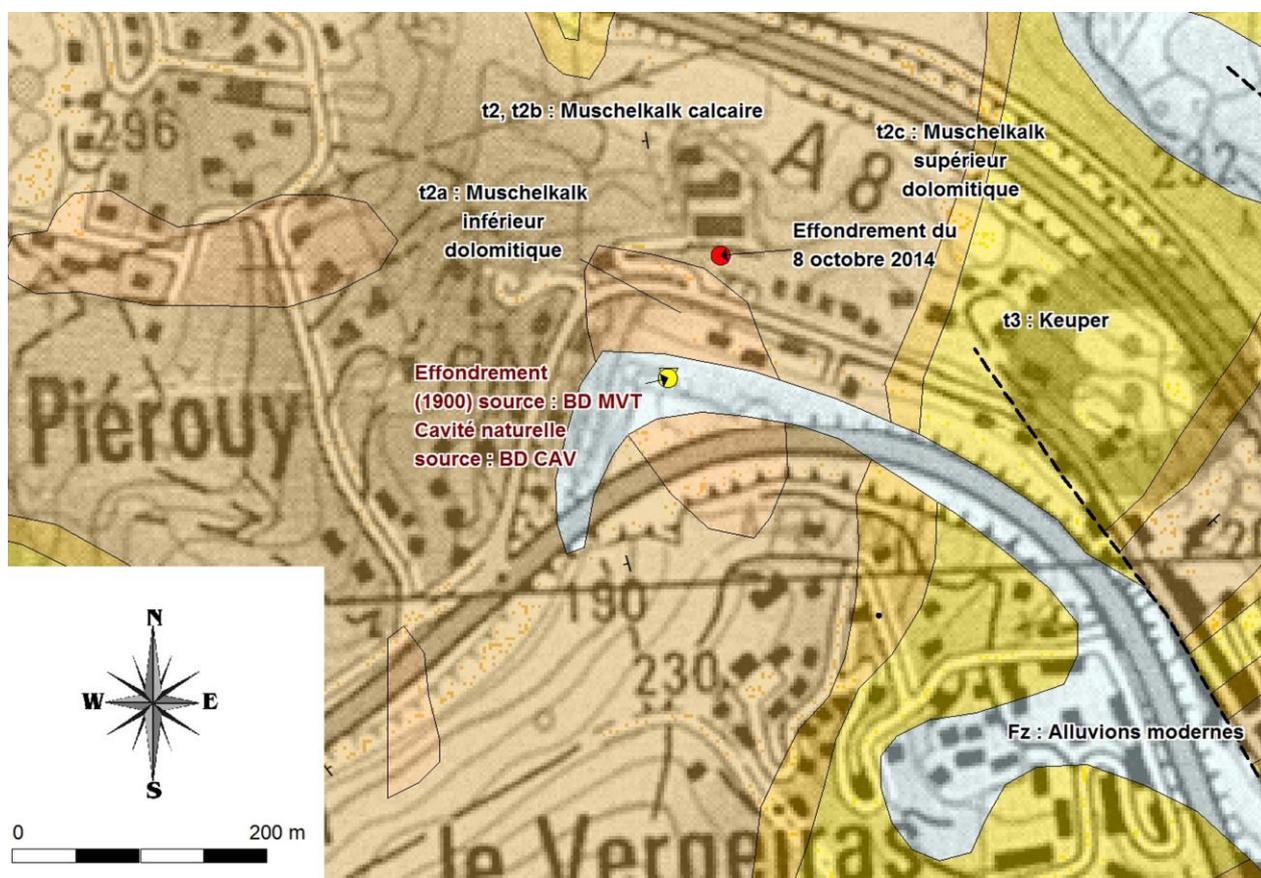


Illustration 3 : Contexte géologique d'après la carte géologique du BRGM au 1/50 000 N° 1023 – DRAGUIGNAN et sur fond raster Scan 25 de l'IGN (effondrement du 8 octobre représenté par le point rouge) ; mouvements de terrain historiques et cavités recensés dans les BDD nationales

Le dossier IAL réalisé par la DDTM du Var (2007) rappelle que la commune du Luc est soumise à un PPR Mouvement de terrain, institué par arrêté préfectoral en date du 7 janvier 1997. La commune est notamment soumise aux aléas suivants :

- « les effondrements de cavités souterraines: l'évolution des cavités souterraines naturelles (dissolution de gypse) ou artificielles (carrières) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire ;
- les affaissements : les mouvements apparaissent entre les cavités formées dans le sous-sol, et lorsque l'épaisseur est suffisante pour que l'effondrement de son toit se réalise, cela se traduit par une déformation dynamique du mouvement sous-jacent. Ce phénomène est lent à très lent. »

La cartographie des aléas visible dans le document associé à l’IAL (étude CETE 2008) classe la zone de l’effondrement en aléa mouvement de terrain élevé à modéré (Illustration 4), sans distinction des phénomènes concernés.

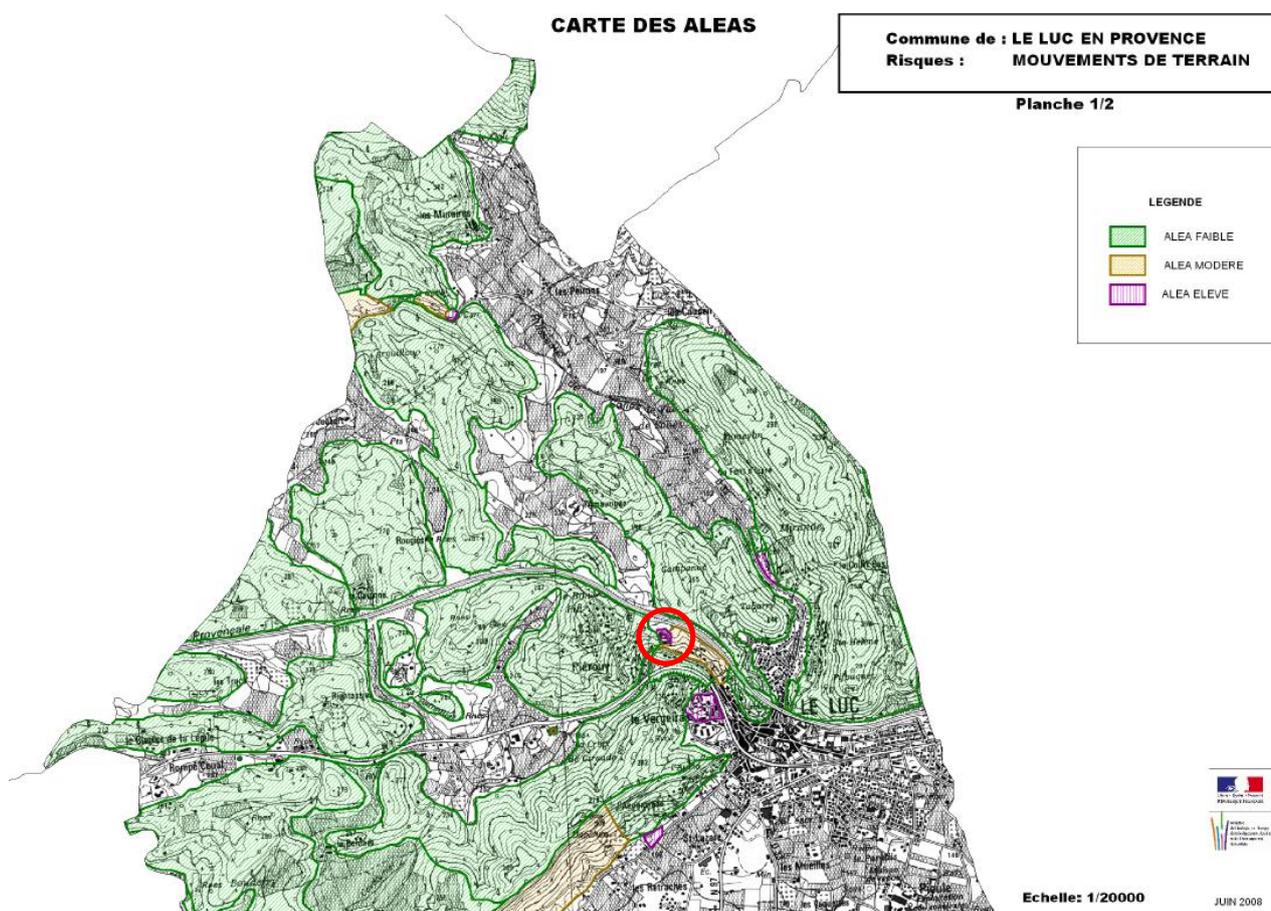


Illustration 4 : Extrait de la carte d’aléa « mouvement de terrain » (CETE, 2008)

Aucun arrêté de catastrophe naturelle autre que « tassement différentiel lié à la sécheresse » n’est répertorié pour la commune pour des phénomènes « mouvements de terrain » (http://macommune.prim.net/d_commune.php?insee=83073).

3. Faits constatés

Les observations sur le terrain ont été réalisées le vendredi 17 octobre 2014 en présence de la DDTM83 et de deux représentants de la ville du Luc (Services Urbanisme et Service Technique).

L’effondrement s’est produit sur la partie plane engazonnée devant le bâtiment B1, ainsi que sur la pente du talus surplombant la RD433 en contre-bas.

L’effondrement observé sur le terrain le 17 octobre avait déjà évolué par rapport aux observations faites par la commune dès sa survenance, il est considéré comme encore actif au jour de la visite (Illustration 5).

A la date de la visite, et selon le schéma présenté Illustration 6, l’effondrement observé mesure 15 m de profondeur, 25 m de diamètre sur une diagonale NE-SW, et 26 m de diamètre sur la largeur E-W. La distance au niveau de la rupture de pente est de 22 m de part et d’autre de l’effondrement. Décrit par le géologue Christian Bercovici le 10 octobre 2014¹ comme de forme sensiblement elliptique d’une surface estimée de 230 m², le fontis est passé aujourd’hui à une forme circulaire avec une surface calculée de 530 m², soit plus du double. Il est à noter que, d’après les témoignages, l’effondrement a été brutal aboutissant sensiblement au cratère constaté par C. Bercovici, mais qu’au préalable, un « trou » d’une dizaine de mètres carrés avait été constaté.

Les flancs de l’effondrement ont atteint, entre le 9 et le 12 octobre, le bâtiment B1, formant alors un sous-cavage sous le bâtiment, de plusieurs dizaines de cm.

Les pentes sont inclinées comme cela a été décrit le 10 octobre, de 60 à 90°, et n’ont pas évolué depuis le 10 octobre. On y observe (Illustration 7), les terrains naturels (argiles, marnes et cargneules) surmontés de remblais (les argiles grises et noirâtres sont d’ailleurs très bien visibles sur les pentes SW de l’effondrement).

L’activité de l’effondrement se voit bien par les nombreuses écailles en cours de formation sur les pentes, signe d’instabilités potentielles, et par les pierres et blocs au fond de l’effondrement. On distingue encore aujourd’hui des fissures au sol autour de l’effondrement, indiquant de futurs éboulements régressifs.

Le volume de vide actuel estimé aujourd’hui est de l’ordre de 5 000 m³ alors qu’il avait été évalué initialement à 7 000 m³ dans l’étude CEGE.

Il peut s’agir :

- d’une erreur dans la première évaluation des mesures ;
- d’un comblement supplémentaire du fait de l’élargissement de la cavité, et par conséquent d’une diminution du volume de vide actuel entre le 10 et le 17 octobre. Néanmoins, compte tenu des photos prises le 10 octobre et de l’observation faite le 17 octobre, une profondeur de 25 m de l’effondrement paraît difficile à atteindre.

La coupe présentée ci-après (Illustration 8) situe l’effondrement au sein de la formation du Muschelkalk inférieur dolomitique.

Au pied du talus au niveau de la route D433, et par conséquent de l’effondrement, se trouvent des vestiges d’une ancienne exploitation souterraine, une gypsière d’après la commune, on distingue

¹ Etude CEGE (10/10/2014)

très bien l’entrée d’un puits, aujourd’hui interdit d’accès par un grillage, avec une colonne maçonné relativement bien conservée (Illustrations 9).

La vue depuis le puits permet d’observer au niveau de l’eau (à 5 m), deux entrées de galeries, partant vers le nord et vers le sud, signe de l’existence de vides souterrains sous l’effondrement (Illustration 10). D’après le géologue "ce puits pourrait constituer une ancienne cheminée d’extraction, à la base de laquelle partait une, voire plusieurs galeries".

Seuls des témoignages recueillis par la commune permettent de valider l’existence de cette ancienne exploitation de gypse datant de plus d’un siècle, aucun document n’a été retrouvé, qu’il s’agisse de la base de données Carol réalisée par le BRGM pour le compte de la DREAL (<http://carol.brgm.fr/>), que des archives municipales et du Musée historique du Var, localisé au Luc, et consulté par la mairie. Une recherche aux archives Départementales est à prévoir pour affiner la recherche.

A 100 m en arrière de l’effondrement, se trouve un ancien front de carrière qui représente un linéaire de falaises de 300 m, en amont des 3 bâtiments. Il s’agit là d’une ancienne carrière de calcaire exploitée et fermée depuis plusieurs années (Illustration 11).

Cet ancien front de taille montre de nombreuses instabilités en cours (arbres basculés, blocs en surplombs fracturés, cônes d’éboulis vifs...). Ce phénomène s’ajoute au phénomène effondrement comme risque potentiel pour les personnes et les biens sur la parcelle B 907.

Source : Var Matin le
09/10/14



Source : Ville du Luc
12/10/14



Source : BRGM
17/10/14



Illustration 5 : Evolution de l’effondrement entre le 9 octobre et le 17 octobre 2014 (Sources : Var Matin, Ville du Luc et BRGM)

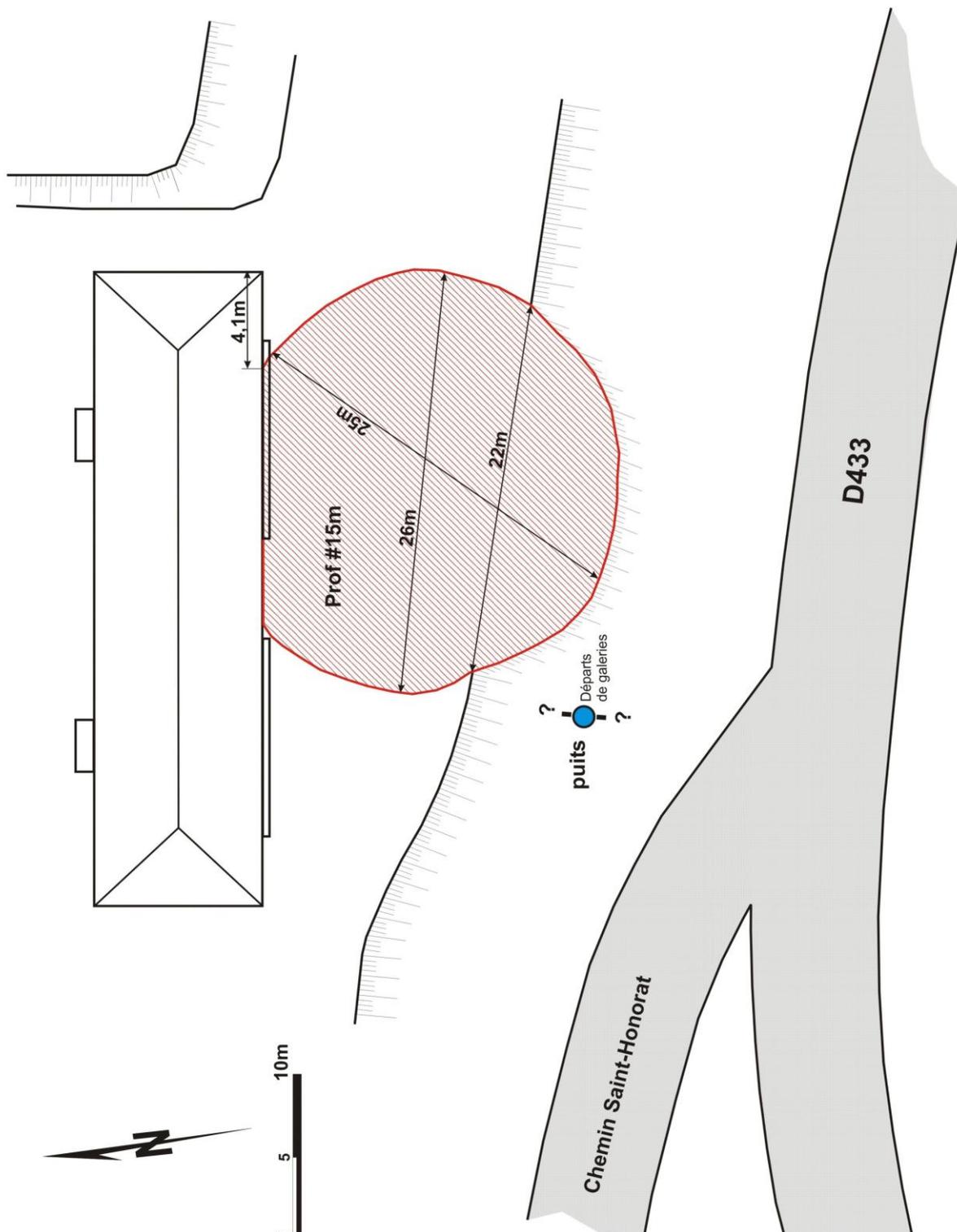


Illustration 6 : Schéma général de l’effondrement



Illustration 7 : Différentes vues de l’effondrement (1- vue vers le nord et vers le sous-cavage formé sous le bâtiment B ; 2- vue vers le sud au-dessus de la RD433 et écailles visibles prêtes à tomber ; 3- Zoom sur les vestiges en béton de l’époque de l’exploitation du gypse ; 4- vue vers le fond du fontis en eau au moment de la visite et sur les marnes grises et noirâtres).

S

N

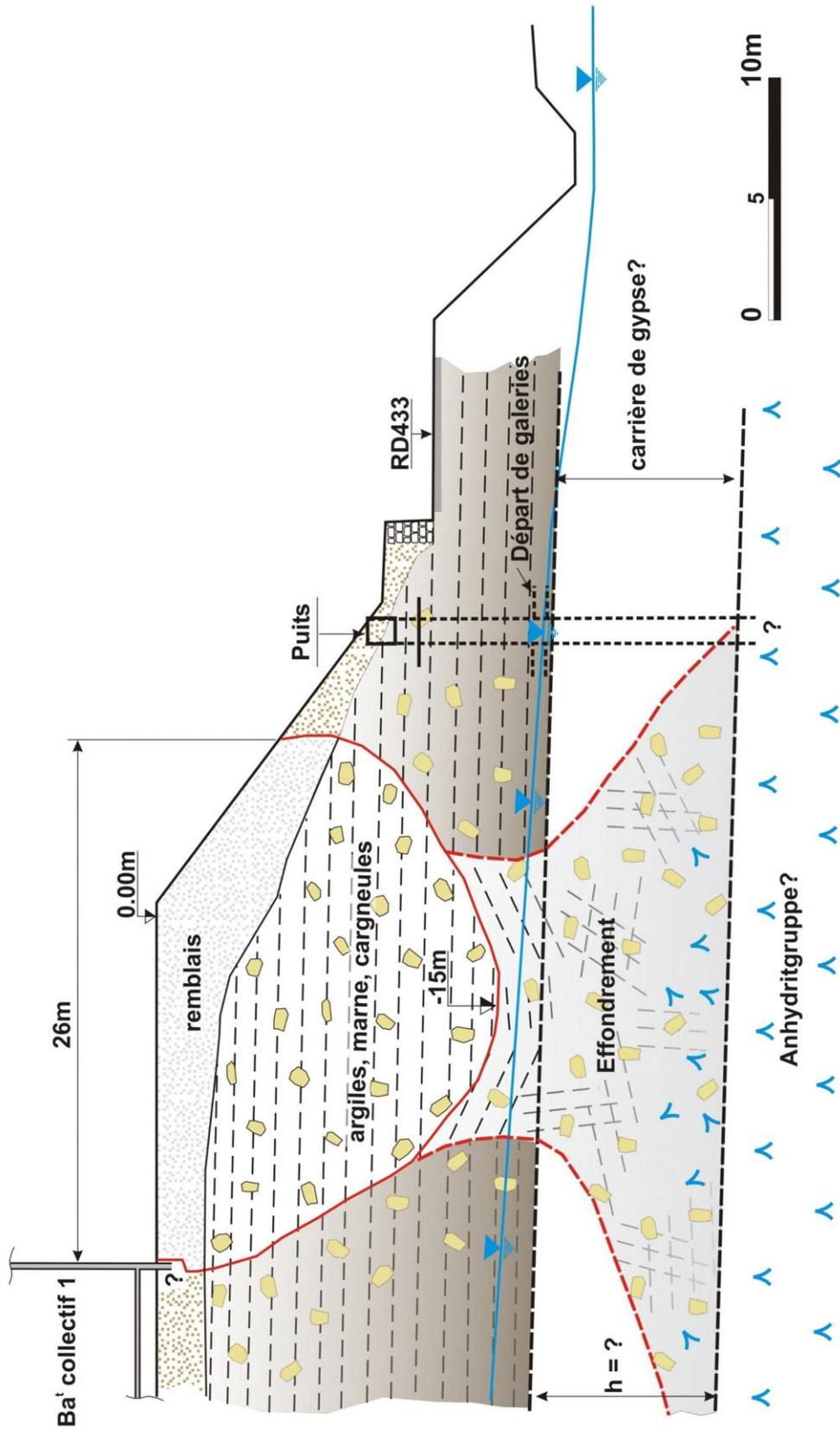


Illustration 8 : Coupe Nord-Sud de l’effondrement et lithologies observées



Illustration 9 : Puits sur la D433



Illustration 10 : Vue dans le puits avec les départs de deux galeries bien visibles



Illustration 11 : Vue de l’ancien front de taille de la carrière de calcaire à l’amont de l’effondrement

4. Diagnostic et risque résiduel

Comme l’a décrit le géologue C. Bercovici, il s’agit « d’un effondrement de terrains situé au-dessus de « vides » ou de zones particulièrement décomprimées ».

Il a été observé durant la visite des vestiges d’une anciennes Gypsière, notamment un mur en béton dans l’effondrement (paroi SW du fontis), un bloc de béton en équilibre sur la pente, et au niveau de la RD433 le vestige d’un ancien puits aujourd’hui interdit d’accès par un grillage.

La ville du Luc a décrit le lendemain de l’effondrement, un phénomène de rupture des flancs de l’effondrement entraînant systématiquement une surverse au niveau de la rivière en contre bas de la route D433, à travers un mur en pierres sèches, plus ou moins dans l’axe avec le puits. Ce phénomène a d’ailleurs été bien décrit dans le rapport du Géologue. Il y a donc bien un lien entre l’effondrement qui s’est produit en amont et la présence d’un niveau d’eau correspondant au niveau de la nappe visible dans le puits et qui se prolonge sous le fontis.

Au-delà de cette relation, la question des variations de niveaux de nappe dans cet environnement particulier est à étudier pour déterminer d’une part d’éventuels écoulements qui auraient tendance à évacuer les matériaux vers d’autres parties d’un potentiel réseau souterrain et les effets des précipitations intenses sur le comportement de ces niveaux.

Le volume de matériaux disparu a forcément comblé un vide souterrain qui pourrait correspondre à d’anciennes galeries d’exploitation du gypse. On estime le volume du fontis à environ 5 000 m³. Bien que la carrière présente sous le site soit ennoyée, la hauteur du vide qui s’est effondré (chambre ou galerie) ne peut être que très élevée et proche de 8 à 10 m. En l’absence de toute information concernant cette carrière on ne peut que redouter l’apparition d’un phénomène d’ampleur équivalente.

Au-delà du phénomène d’effondrement constaté il faut rappeler la sensibilité apparente de la falaise située en amont de la parcelle B907 et le risque de chute de bloc inhérent à celle-ci pour les personnes circulant en pied.

5. Recommandations

5.1. MESURES D’URGENCE

Les 13 logements occupant les 3 bâtiments B1, B2 et B3 sont aujourd’hui évacués par la mise en place d’un arrêté de péril grave et imminent par la Commune du Luc.

Aujourd’hui l’effondrement est toujours considéré comme actif du fait de l’effondrement quasi continu des parois, et des fissures de décompression visibles tout autour de l’effondrement, signalant l’élargissement attendu de la cavité en surface.

A ce jour, il convient de maintenir l’arrêté de péril grave et imminent à proximité immédiate de l’effondrement (parcelles B 9070 et B239), l’interdiction d’accès au site. Ceci concerne les 3 bâtiments.

Compte tenu du caractère évolutif des phénomènes, il est recommandé de consigner le suivi d’évolution des désordres au niveau du fontis (régression des flancs) et de mettre en place une surveillance des abords afin de déceler tout signe avant-coureur d’effondrement (pour mémoire l’effondrement actuel est né d’un fontis de quelques mètres carrés d’après les témoignages des riverains). Cette surveillance est à mettre sur toute la périphérie de la zone d’effondrement et notamment au niveau de la RD433 et dans le talus séparant la route et le fontis.

5.2. ETUDE GEOTECHNIQUE

Lever tous les doutes concernant la nature exacte de cette cavité – même s’il est très probable qu’il s’agisse d’une gypsière - et surtout sa géométrie et son état de stabilité résiduel, nécessite la réalisation de travaux de reconnaissance spécifique. Dans les cas de recherche de vides souterrains il est d’usage de procéder par étapes en commençant par la mise en œuvre de méthodes géophysiques. Elles se déclinent comme suit :

- Il pourrait s’agir de microgravimétrie, mais nous craignons que le confinement du site (ancienne carrière à ciel ouvert) et la présence des bâtiments soient un obstacle à la mise en évidence de contrastes d’anomalies suffisamment fiables, et ce d’autant que la cavité est noyée ;
- Les profils électriques (« panneau électriques »), associés (en superposition) aux profils sismiques (ondes de surface type SASW), sont envisageables, mais l’exiguïté et l’encombrement du site ne permettront d’en réaliser que 2, entre les deux bâtiments. Leurs lignes devront s’étendre du pied du talus, côté Est, jusque dans le chemin d’accès au site de manière à disposer de profils d’au moins 100 m de long.

Quel que soit le type de méthode mis en œuvre, des sondages de contrôle des anomalies détectées seront à réaliser. Il s’agira de sondages destructifs avec enregistrement des paramètres de la foration (*a minima* vitesse d’avancement et pression sur l’outil). Les sondages qui auront traversé des vides francs devront être tubés puis faire l’objet d’une inspection vidéo pour observer la nature de ces vides, et le cas échéant d’une inspection par sonar pour déterminer leur volume et leur disposition.

Il est bien entendu toujours possible de se passer des méthodes géophysiques et de réaliser d’emblée une campagne de sondages (cf. § précédent), mais il faudrait commencer par une série de 10 sondages espacés de 5 m et profonds de 25 m minimum, puis d’orienter les recherches en fonction des premiers résultats.

Dans tous les cas, la finalité de ces reconnaissances est d’évaluer le coût des travaux de comblement de la cavité – y compris la consolidation du fontis déclaré – pour le comparer à celui de la valeur des ouvrages à protéger.

Seules ces études complémentaires permettront d’avoir plus d’informations sur l’ampleur de la zone de vide souterrain (anciennes galeries-chambres d’exploitation) et par conséquent d’évaluer le risque encouru à l’échelle de chaque bâtiment.

Concernant la D433, nous recommandons une inspection vidéo du puits situé en bordure pour reconnaître la profondeur et la section de l’exutoire qui passe sous la chaussée et se dirige vers le ruisseau. Cette inspection pourrait également permettre d’avoir une meilleure idée de la hauteur des galeries de la gypsière.

En complément, au vu des observations réalisées, un diagnostic de risque vis-à-vis de la falaise amont (ancien front de taille) est vivement recommandé.

Toute évolution du phénomène signe d’une dégradation des conditions de stabilité sur le périmètre de la zone sinistrée, impliquera la réalisation d’un diagnostic complémentaire, et dans l’attente de celui-ci de prendre les dispositions préventives adaptées.

6. Bibliographie

Bercovici C. (2014) – Commune du Luc – Apparition d’un fontis sur la parcelle B 907 Chemin Saint Honorat – Diagnostic Géologique – CEGE Cabinet d’Etudes Géologiques et d’Environnement

CETE (2008) - Carte d’aléa « mouvement de terrain » sur la commune du Luc

de Lapparent A.F. et al. (1969) – Carte géologique n°1023 « Draguignan » 1/50 000^e édition BRGM.

Sites Internet :

<http://.prim.net>

<http://www.sigvar.org>

Annexe 1

Rapport du Géologue Christian Bercovici CEGE



**Cabinet d'Études
Géologiques et d'Environnement**

COMMUNE DU LUC

**APPARITION D'UN FONTIS SUR LA
PARCELLE B 907**

CHEMIN ST HONORAT

DIAGNOSTIC GEOLOGIQUE

10 OCTOBRE 2014

**CHRISTIAN BERCOVICI
DOCTEUR EN GÉOLOGIE
71 AVENUE B. DAGNAN
83190 OLLIOULES
TEL : 04 94 63 03 29
geologie.bercovici@gmail.com**

II - VISITE DES LIEUX.

1) Situation du fontis : cf. extrait I.G.N. et extrait cadastral

L'effondrement se situe dans l'angle sud-est de la parcelle B 907.

Celle-ci se localise sur l'emprise d'une ancienne carrière de calcaire, dont le carreau constitue une zone plane occupée par une maison individuelle et par deux petits immeubles en R+1.

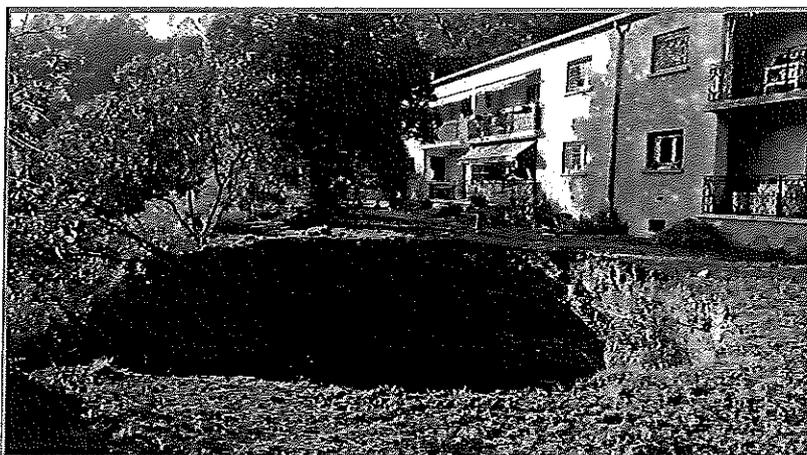
Un espace vert enherbé, situé entre l'immeuble le plus au Sud et la rue Lazare Carnot, semble avoir été, au-moins en partie, gagné sur la pente topographique originelle par un remblai de grande épaisseur (voir ci-après).

L'assiette de la maison et des immeubles est surplombée, à l'Ouest, au Nord et à l'Est par l'ancien front de taille rocheux, très dégradé, tandis qu'elle surplombe, au Sud, la rue Lazare Carnot, par un talus fortement pentu et végétalisé.

Ce talus est en grande partie constitué par des matériaux remblayés, vraisemblablement dans le prolongement de l'ancien carreau.

1.1. Remarque :

L'effondrement s'est produit dans le Sud de la parcelle, où il affecte la zone plane engazonnée ainsi que la tête du talus dominant la route (cf. coupe en annexes).

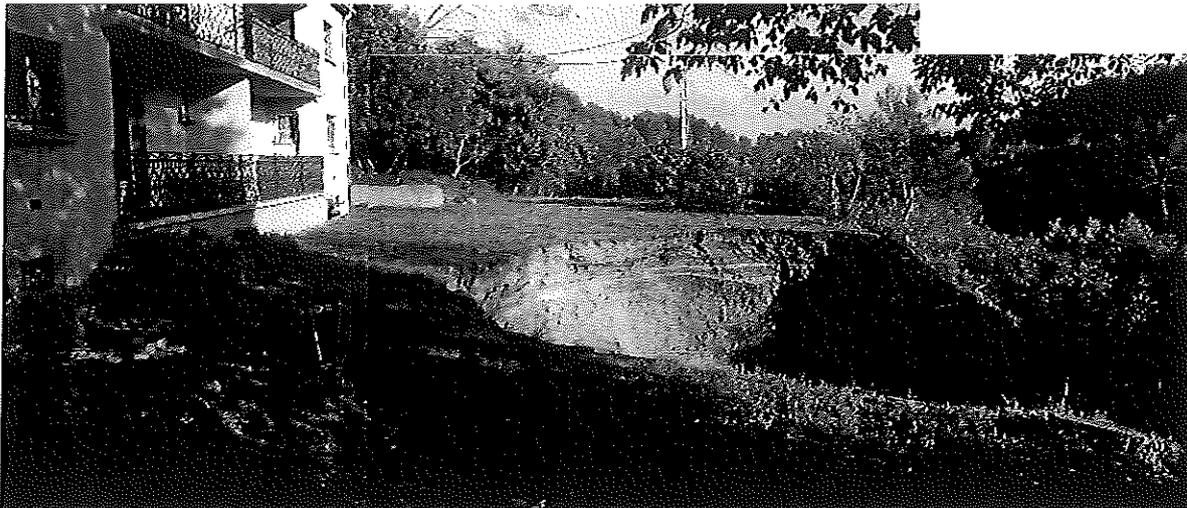


2) Caractéristique du fontis : cf. schéma en annexes

Le 09/10/14, le fontis présente une forme sensiblement elliptique en surface, mesurant 16 m et 18 m, respectivement parallèlement et perpendiculairement au bâtiment.

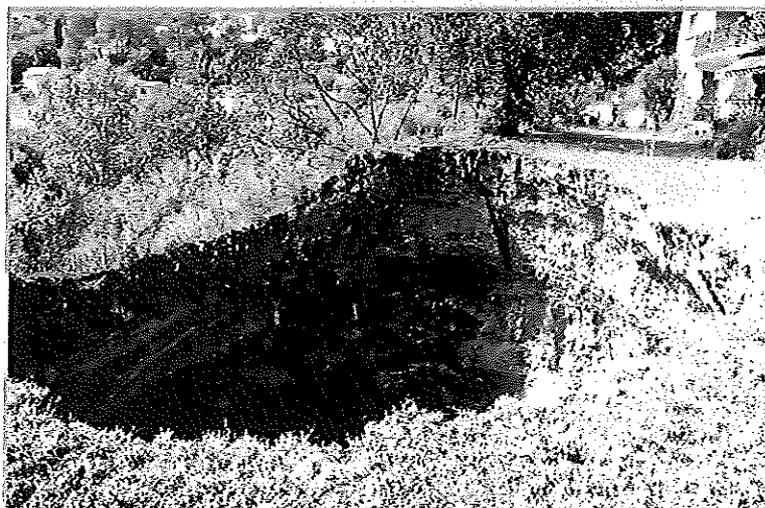
Cela correspond à une emprise au sol de l'ordre de 230 m².

Au plus près, le bord du trou se situe à 5 m de la façade.



Les parois présentent divers aspects :

- vertical, jusqu'à 1 à 2 m de profondeur
- en encorbellement "sphérique", jusqu'à 6 à 8 m de profondeur
- incliné de 60 à 90° sur l'horizontale, jusqu'à 25 m de profondeur.





Au-delà, la présence d'eau sur 10 m de hauteur (maximum mesuré ↓) ne permet pas d'apprécier la forme des parois.

Le volume du vide est estimé de l'ordre de 7000 m³.

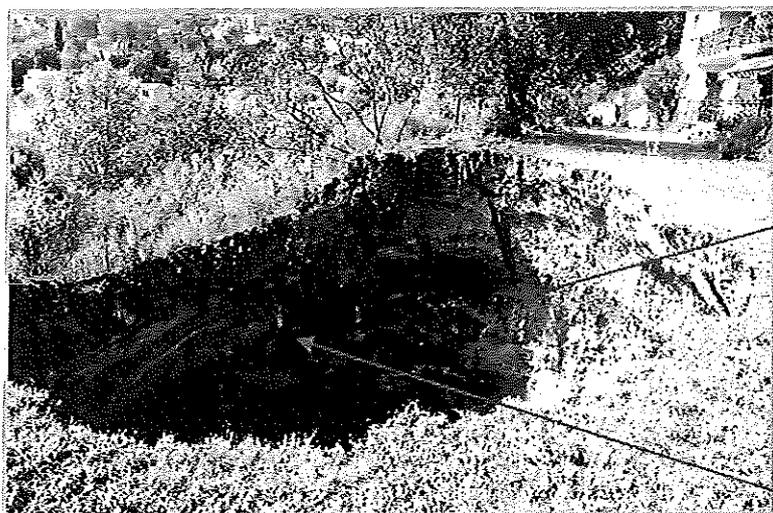
3) Nature du fontis :

Le fontis se présente sous la forme d'un vide béant, ouvert à "l'emporte-pièce" dans le sol en place.

Les terrains concernés sont constitués :

- de remblais argilo-caillouteux et blocailleux de plusieurs mètres d'épaisseur.

N.B. : la nature remblayée des "terres de couverture" est attestée par la présence d'un tronc (↓) resté quasi vertical, et d'une structure en béton (↓), tous deux visibles dans la paroi ouest du fontis.

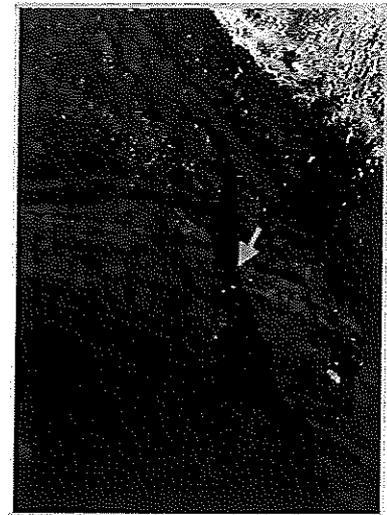


Détails

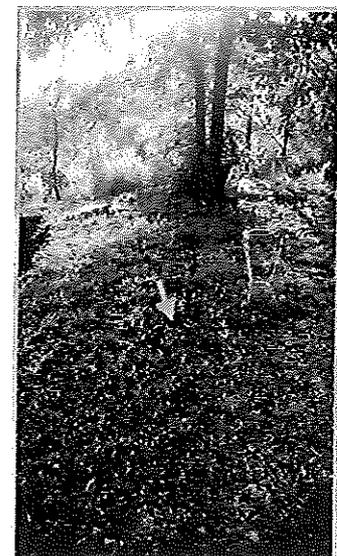
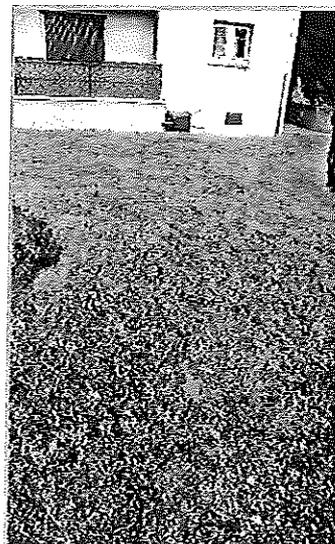
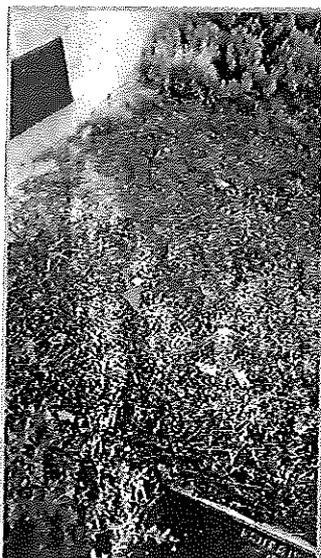


- d'"argiles barriolées", incluant des blocs calcaires, appartenant vraisemblablement au Keuper (dernier étage stratigraphique du Trias), et constituant le substratum sous-jacent.

N.B. : les parois montrent des signes d'instabilité qui se manifestent par le décollement de pans caillouteux ou de blocs rocheux (↓)...



... ainsi qu'en surface où ils se manifestent par des "fentes de décompression" concentriques au bord du trou (↓).



Il s'agit typiquement d'un effondrement de terrains situés au-dessus de "vides" ou de zones particulièrement décomprimées.

N.B. : ces "vides" peuvent résulter de phénomènes naturels (grottes en site calcaire, poches de dissolution en site gypsifère) ou résulter d'une activité humaine (chambres ou galeries d'exploitation souterraine).

4) Présence d'eau :

4.1. Dans le fontis :

Le 09/10/14, le niveau aquifère se situe à 25 m de profondeur par rapport au rez-de-jardin enherbé.

4.2. Dans le puits :

Un puits a été retrouvé, à l'aval du fontis, au pied du talus dominant la rue Carnot.

Sa profondeur a été mesurée à 15 m par rapport à sa "margelle", ce qui semble correspondre au fond du fontis.

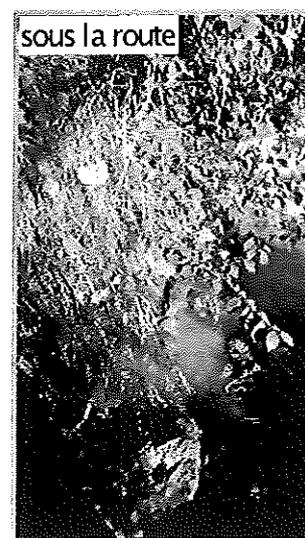
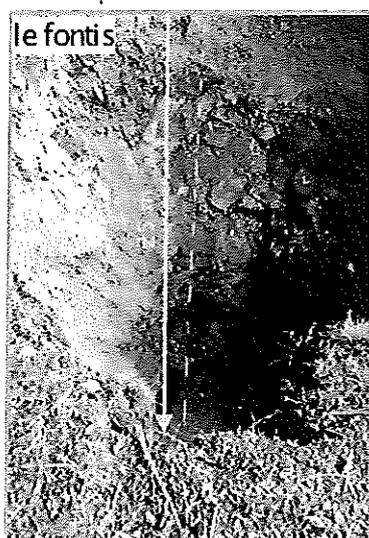
Le 09/10/14, le niveau aquifère se situe à 5 m de profondeur par rapport à la "margelle", soit à 3 ou 4 m plus bas que le niveau de la route.

4.3. Écoulements à l'aval de la route :

A l'aval de la route, à peu près au droit d'un conteneur de récupération de verre, un important écoulement d'eau se produit à travers un muret en pierres sèches.

N.B. : cet écoulement provient du fontis et transite par le puits du bord de route.

En effet, il a été constaté qu'il se produit à chaque éboulement de pans de paroi.



III - INTERPRETATION.

1) Présence d'une ancienne "gypièrre" :

L'aspect du fontis, la présence du puits ainsi que de diverses "structures" maçonnées ou bétonnées indiquent l'existence d'une ancienne gypièrre souterraine, oubliée.

Le puits pourrait constituer l'ancienne "cheminée d'extraction", à la base (?) de laquelle partait une (ou plusieurs?) galerie(s).

L'exhaure des eaux se faisait à la faveur d'un "boyau", vers le ruisseau, en passant sous la route actuelle.

La coupe synthétique jointe en annexes rend compte, en toute hypothèse, de la situation présumée.

IV - LES RISQUES.

1) Pour les biens :

1.1. Pour l'immeuble proche :

En surface, les fentes de décompression visibles, entre l'immeuble et le bord du trou indiquent un risque imminent d'éboulement en tête du fontis.

Le risque est aggravé du fait de la présence des descentes de gouttières, en pied de façade, directement sur l'espace vert enherbé.

A terme, la fondation de l'immeuble proche pourrait être affouillée, voire déchaussée.

Selon une information orale, la fondation, aurait une largeur de 1 m et aurait été établie à 1,20 m de profondeur.

N.B. : à cette profondeur, le sol pourrait être constitué de remblai, si l'on se réfère à la coupe de terrain visible dans les parois du fontis.

L'immeuble proche est donc en danger imminent.

1.2. Pour l'immeuble éloigné et la villa :

Sauf à considérer que l'exploitation souterraine ne se développe vers la colline, le risque pour l'immeuble éloigné et la villa est réduit.

Une étude spécifique sera à réaliser pour déterminer le potentiel de risque (voir ci-après).

1.3. Pour la route et les parcelles voisines :

Une évolution possible du fontis pourrait se faire, en direction de la route, avec risques d'éboulement ou d'effondrement dûs à la présence de la "galerie" d'exhaure (?).

La parcelle 239 notamment, à l'Ouest immédiat du fontis, pourrait subir les mêmes désordres.

2) Pour les personnes :

Le fontis se situe dans une propriété privée enclavée dans une ancienne carrière.

A ce titre il se situe un peu à l'écart des lieux habités proches. Il faut s'y rendre "exprès".

Le trou reste cependant très dangereux, aux résidents qui viendraient y rechercher des affaires, comme à d'éventuels promeneurs ou curieux.

3) Avis sur l'existence d'un péril grave et imminent :

L'imminence d'un péril grave et permanent est avérée à proximité immédiate du fontis.

Celui-ci peut en effet évoluer brusquement par l'écroulement des parois ou l'effondrement de "chambres" ou "galeries".

V - LES MESURES A PRENDRE.

1) Mesures de nature à mettre fin à l'imminence du péril :

Le risque imminent d'écroulement des parois du fontis peut être supprimé par le comblement du trou.

C'est en effet le seul moyen d'éviter l'appel immédiat au vide.

Le remblaiement devrait alors être réalisé avec des matériaux inertes, insensibles à l'eau (blocs rocheux, cailloutis, ballast ...) de telle sorte que les circulations d'eau ne soient pas empêchées.

N.B. : il faut savoir qu'un tel remblai serait malgré tout sujet à des réajustements, par tassement sous son propre poids notamment.

Il y aurait lieu en conséquence de le recharger, périodiquement, en tant que de besoin.

2) Etudes à engager :

2.1. Inspection vidéo :

Préalablement au remblaiement du trou une inspection vidéo par caméra pourrait être tentée afin d'apprécier un éventuel développement de cavités sous l'assiette des bâtiments :

- à partir du fontis lui-même
- à partir du puits en bord de route

2.2. Géophysique :

Des investigations par méthodes géophysiques (sondages et "panneaux" électriques, sismique réfraction) et/ou par procédé "radar", devront être entreprises autour, et entre, les bâtiments existants.

Le but est de rechercher la présence de vides, dans une tranche de terrains qui ne devra être, à priori, inférieure à 40 m.

2.3. Sondages mécaniques :

2.3.1. Sondages destructifs, carottage :

Des sondages mécaniques, poussés à 50 m, implantés autour et entre les bâtiments existants, compléteront le dispositif en vue de la recherche de cavités.

Un sondage carotté pourrait avantageusement être réalisé entre les deux immeubles afin d'établir une "coupe stratigraphique" du terrain.

2.3.2. Vérification de fondation :

La fondation du bâtiment proche devra être vérifiée à l'aide de quelques fouilles réalisées avec une mini-pelle.

Le but est d'apprécier l'opportunité et la faisabilité d'une confortation, ou d'une reprise en sous-oeuvre du bâtiment en danger, sous réserve du résultats des autres investigations.

2.3.3. Relevé de géomètre :

Un relevé planimétrique et altimétrique réalisé par un géomètre devra précéder toute intervention et prendre en compte les niveaux aquifères.

2.4. Coordination :

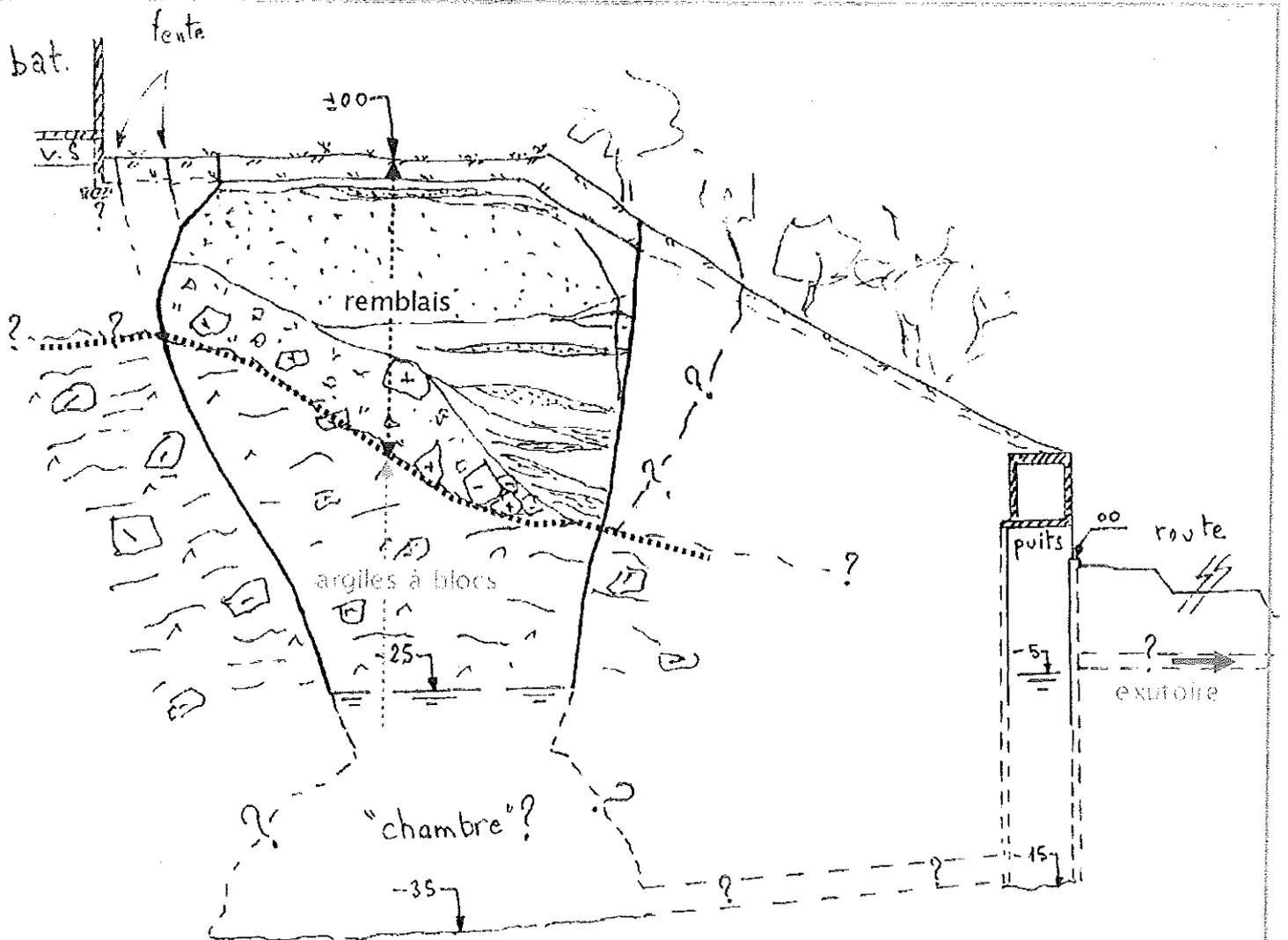
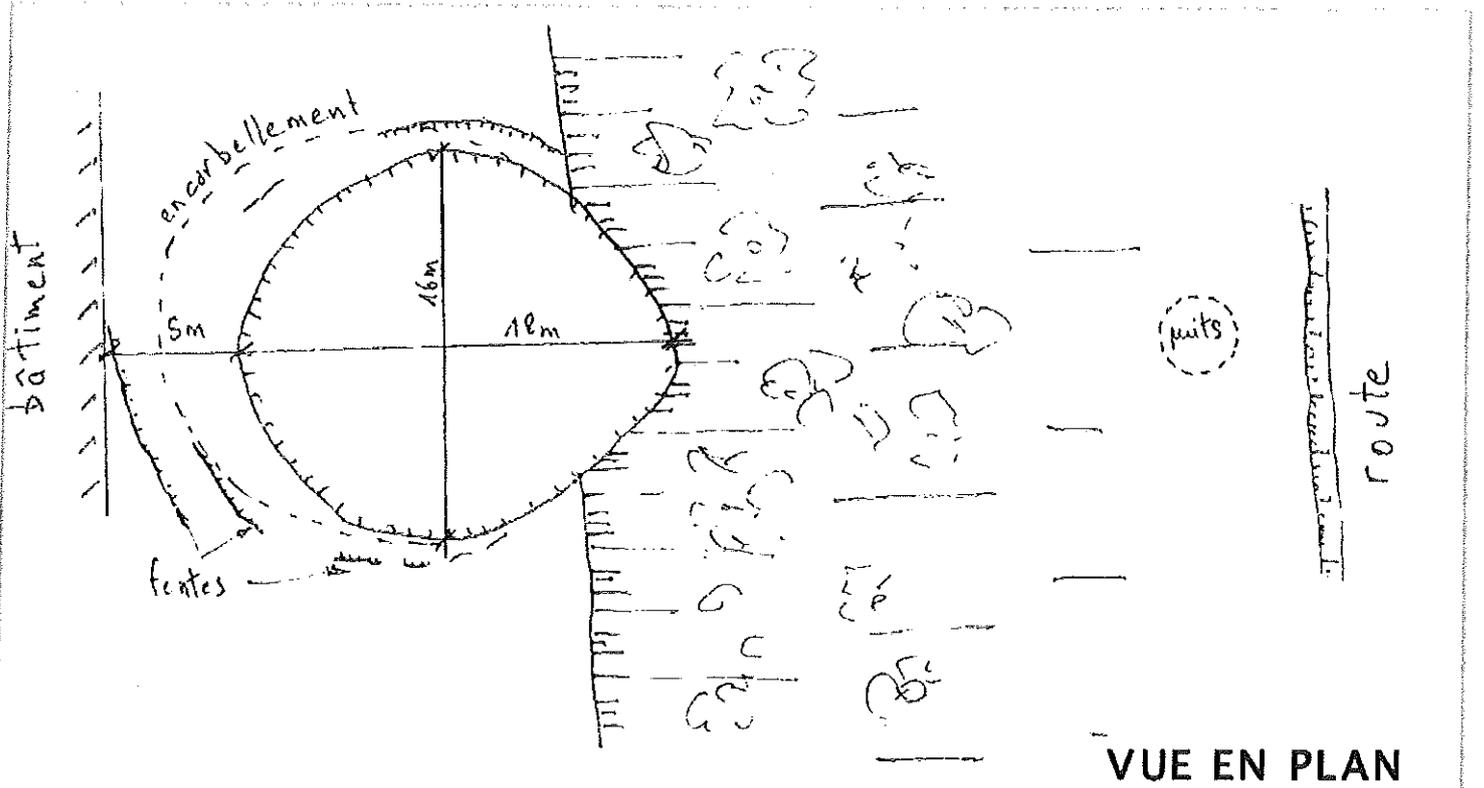
L'ensemble des reconnaissances et investigations ainsi que l'implantation des divers sondages devront être coordonnées par un géologue.

C. BERCOVICI



ANNEXES

ETAT AU 09/10/2014





Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
Tel. 02 38 64 34 34

Direction Régionale Provence Alpes Côte d'Azur
117, avenue de Luminy
BP168 – 13276 Marseille Cedex 9 – France
Tél. : 04 91 17 74 77

Centre scientifique et technique
Direction des Risques et Prévention
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34