

# Commune d'Esquennoy (Oise)

**Effondrement survenu le 18 août 2004  
devant le n° 16 de la rue Saint-Antoine**

Avis et recommandations

**BRGM/RP-53365-FR**

octobre 2004

Étude réalisée dans le cadre des opérations  
de Service public du BRGM 04PIRA24

**M. Vincent, A. Wuilleumier**



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Mots clés** : Cavités souterraines, Carrière, Galerie, Effondrement, Comblement, Limons, Craie, RN 1, Esquennoy, Oise.

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

**Vincent M., Wuilleumier A.** (2004) – Commune d'Esquennoy (Oise) – Effondrement survenu le 18 août 2004 devant le n° 16 de la rue Saint-Antoine – Avis et recommandations – BRGM/RP-53365-FR, 44 p., 2 fig., 2 tabl. et 2 ann.

© BRGM, 2004, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Un effondrement s'est produit le 18 août 2004 vers 14 h 30 sur la commune d'Esquennoy (Oise), en bordure de la route nationale RN 1, au niveau du 16 rue Saint-Antoine. La route a été immédiatement fermée à la circulation et la maison la plus proche a été évacuée.

La présence d'amorces de galeries souterraines visibles de part et d'autre de la zone effondrée a conduit la préfecture de l'Oise à solliciter le BRGM dans le cadre de ses activités d'appui aux administrations. La demande a porté dans un premier temps sur la reconnaissance des souterrains au voisinage immédiat de la zone effondrée et la fourniture d'un avis portant sur les conditions de mise en sécurité du site et la possibilité de réouverture de la route nationale.

Les reconnaissances effectuées le 20 août 2004 ont mis à jour un réseau étendu de galeries liées à l'extraction de craie et dont l'extension n'a pu être complètement délimitée. Ces galeries présentent des états de stabilité variables mais dans la plupart des cas évoluant vers la rupture. Des montées de voûte de plusieurs mètres ont été localement observées et de nombreux effondrements se sont déjà produits.

Ce constat a conduit à préconiser dans l'urgence des travaux et études selon le phasage suivant :

1. recensement de tous les accès connus au réseau de galeries souterraines ;
2. reconnaissance rapide de l'extension globale du réseau et des cheminements permettant son levé topographique ultérieur malgré l'obturation des accès depuis la partie effondrée (suite aux travaux de confortement) ;
3. réalisation de barrages de contention en périphérie de la zone à combler ;
4. comblement de la zone effondrée et des amorces de galeries les plus proches s'étendant sous la RN 1 ;
5. levé topographique complet de l'ensemble du réseau souterrain résiduel ;
6. diagnostic géotechnique de ces galeries et élaboration d'un programme de gestion du risque associé (confortement des zones jugées dangereuses à court terme, éventuellement mise en place d'un système de surveillance et réalisation d'un PPR pour formaliser globalement la prévention des risques associés à la présence des cavités souterraines).

Une nouvelle sollicitation de la préfecture de l'Oise a permis au BRGM de réaliser courant septembre les phases 1 (avec l'aide de la municipalité) et 2. La mise en œuvre des phases 3 et 4 est prise en charge par la DDE, sur la base des recommandations qui ont été émises par le BRGM à l'issue de la visite du 20 août. Devant l'extension et l'état actuel de ce réseau de galeries, il est vivement recommandé de procéder dès que possible aux étapes 5 et 6, à savoir un lever topographique complet des vides afin de permettre le repérage des instabilités potentielles et proposer un programme de gestion du risque associé à la présence de ces cavités souterraines en milieu urbain.



## Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	7
<b>2. Situation géographique – Contexte géologique</b> .....	9
<b>3. Identification des accès et recensement des mouvements de terrain</b> .....	11
<b>4. Résultats des investigations et préconisations</b> .....	15
4.1. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS .....	15
4.2. PRÉCONISATIONS .....	16
4.2.1. Description des travaux et/ou études à conduire et phasage .....	16
4.2.2. Méthode de comblement proposée .....	17
4.3. PERSPECTIVES .....	18
<b>5. Conclusions</b> .....	21

## Liste des figures

Fig. 1 - Plan de localisation de l'effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy. ....	7
Fig. 2 - Localisation des mouvements de terrain et accès recensés dans la commune d'Esquennoy. ....	12

## Liste des tableaux

Tabl. 1 - Précipitations du mois d'août 2004 aux stations de Plessis-Belleville et de Rouvroy-les-Merles (données Météo France) .....	9
Tabl. 2 - Liste des mouvements de terrain et accès potentiels aux souterrains recensés sur le territoire de la commune d'Esquennoy (Oise).....	13

## Liste des annexes

Ann. 1 - Note du 24 août 2004, réalisée suite à la visite du 20 août.....	23
Ann. 2 - Note du 16 septembre 2004, réalisée suite à la visite du 15 septembre.....	37

# 1. Introduction

L'effondrement est survenu le 18 août 2004 vers 14 h 30 sur la commune d'Esquennoy (Oise), en bordure est de la route nationale RN 1, au niveau du n° 16 de la rue Saint-Antoine (fig. 1). Il a entraîné la fermeture immédiate de la route à la circulation et l'évacuation de la maison la plus proche, dont les fondations ont été partiellement déchaussées par l'effondrement.

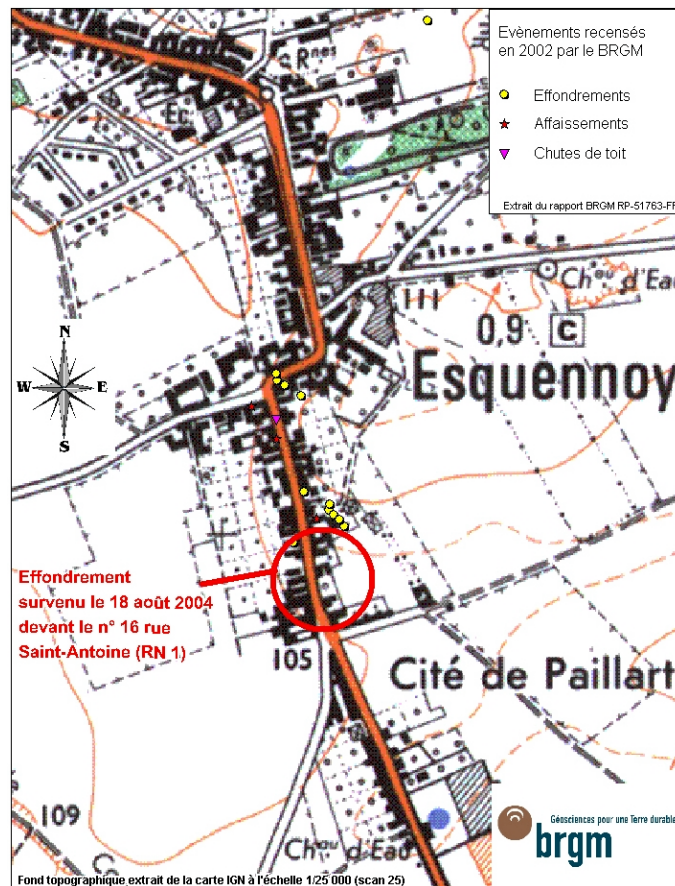


Fig. 1 - Plan de localisation de l'effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy.

Un technicien du Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées (LRPC) de Saint-Quentin s'est rendu sur place le soir même sur demande de la préfecture de l'Oise (SIDPC). Un périmètre de sécurité a été délimité autour de la zone effondrée. L'interdiction de circulation sur la RN 1 a été confirmée et une déviation mise en place (via la RD 930 et RD 34 pour les véhicules légers, via la RD 11 pour les poids lourds). La présence d'amorces de galeries souterraines visibles de part et d'autre de la zone effondrée a conduit par ailleurs le LRPC à préconiser la nécessité de reconnaissances complémentaires en souterrain.

C'est ce dernier point qui a motivé la demande du SIDPC, formulée le 20 août par M. Kraskowski, d'une intervention complémentaire du BRGM dans le cadre de ses missions d'appui aux administrations. Cette intervention a été effectuée le jour même, de 15 à 18 h, par MM. Vincent (service Aménagement et Risques Naturels) et Wuilleumier (service géologique régional Picardie) du BRGM, tandis qu'étaient présents autour de l'effondrement M. Kraskowski (SIDPC), M. Nail (directeur du BRGM Picardie), M. Deschamps (DDE, subdivision de Grandvilliers), M. Chuine et Mme Lerche (LRPC Saint-Quentin), MM. Rendu et Vanherpe (gendarmerie de Breteuil), M. Cotel (maire de Breteuil) et de plusieurs habitants et élus de la commune d'Esquennoy (dont M. Debras, adjoint, et Mme Rivière, maire). L'intervention a été réalisée avec l'appui logistique d'une section du GRIMP (Groupe d'Intervention en Milieu Périlleux) de l'Oise conduite par M. Varé. Cette première visite de terrain a été suivie d'une réunion en mairie entre 18 h 30 et 19 h, rassemblant les principaux intervenants présents.

Par la suite, le SIDPC a de nouveau sollicité le BRGM afin :

- de venir en appui à la mairie dans le but d'inventorier les accès connus à d'éventuels souterrains, ainsi que les mouvements de terrain survenus sur le territoire de la commune ;
- de préciser l'extension des cavités et de réaliser un cheminement permettant d'accéder au secteur effondré depuis une entrée pérenne.

Dans cette optique, deux visites complémentaires des souterrains ont été réalisées les 1<sup>er</sup> et 15 septembre 2004. La première a été réalisée par M. Wuilleumier en présence d'une section du GRIMP, de plusieurs habitants et élus de la commune ainsi que de deux géomètres du cabinet Gossart.

La dernière intervention en date du BRGM s'est déroulée le 15 septembre 2004 entre 10 h et 18 h. Elle a été effectuée par MM. Vincent et Wuilleumier du BRGM, en présence de plusieurs habitants et élus de la commune d'Esquennoy (dont le maire, Mme Rivière) et avec l'appui logistique d'une section du GRIMP de l'Oise.

## 2. Situation géographique Contexte géologique

L'effondrement s'est produit dans la partie est de la RN1, principalement sous le trottoir.

D'un point de vue géologique, la carte au 1/50 000 (feuille de Saint-Just-en-Chaussée), indique la présence de craie blanche à silex du Coniacien recouverte par un manteau limoneux et/ou des colluvions de fond de vallée sèche de nature argilo-limoneuse à répartition hétérogène. L'axe de la vallée sèche suit localement le tracé de la route nationale, en direction du nord.

La craie est un aquifère de première importance en Picardie. Dans le secteur de la zone effondrée, le niveau de la nappe se situe à une profondeur de l'ordre de 20 à 25 m environ.

La pluviométrie du mois d'août a été excédentaire dans le département de l'Oise. Les stations Météo France du Plessis-Belleville et de Rouvroy-les-Merles fournissent les résultats suivants :

Stations météo	1 <sup>re</sup> décade (en mm)	2 <sup>e</sup> décade (en mm)	3 <sup>e</sup> décade (en mm)	Cumul mensuel (en mm)	Moyenne (en mm)	Rapport à la moyenne (en %)
Plessis-Belleville	22,2	53,0	30,8	106,0	49,9	212,4
Rouvroy-les-Merles	32,7	51,1	24,6	108,4	48,7	222,6

*Tabl. 1 - Précipitations du mois d'août 2004 aux stations de Plessis-Belleville et de Rouvroy-les-Merles (données Météo France).*



### **3. Identification des accès et recensement des mouvements de terrain**

Le recensement des mouvements de terrain survenus en 2000 et 2001 sur l'arrondissement de Clermont de l'Oise avait permis d'identifier 16 phénomènes affectant le territoire de la commune d'Esquennoy (cf. rapport BRGM RP-51763-FR de septembre 2002).

Suite à l'effondrement du 18 août 2004, la mairie d'Esquennoy a lancé une enquête complémentaire auprès des habitants de la commune, ce qui a conduit à l'identification de plusieurs autres effondrements ou affaissements anciens, survenus en surface dans l'ensemble du bourg (cf. tabl. 2 et fig. 2 pour la localisation des mouvements de terrain et/ou accès identifiés).

La quasi totalité d'entre eux a malheureusement fait l'objet d'un comblement immédiat (parfois au moyen de matériaux compressibles de type terre végétale ou paille) et n'a pas donné lieu à des investigations complémentaires en galeries, à l'exception des galeries qui traversent la RN 1 au droit du n° 43 rue Saint-Antoine, qui sont toujours accessibles et dont le tracé a été levé en 1987 par le CETE Picardie (accès n° 19 et 20). Par ailleurs, l'ancien maire, M. Arthur Millot affirme avoir fait procéder en 1993 à un lever topographique d'une partie des galeries souterraines mais ces plans ne figurent plus dans les archives de la mairie.

Les accès encore ouverts, tant au niveau de la Commanderie (accès n° 14) qu'au niveau des n° 42 et 43 rue Saint-Antoine (accès n° 19 et 20), ont été visités par le BRGM mais ne semblent pas communiquer – dans leur état actuel d'accessibilité – avec le réseau affecté par l'effondrement récent. L'entrée de la commanderie (datée vraisemblablement de 1717, d'après une inscription gravée dans la pierre) donne accès à des galeries voûtées organisées perpendiculairement les unes aux autres et situées sur deux niveaux. Le premier niveau n'est pas visitable dans sa globalité, l'unique galerie visible (partant en direction de l'est) ayant été comblée. Les galeries du niveau inférieur s'étendent sur une vingtaine de mètres de longueur et sont voûtées, hormis l'une d'elle dont la voûte en maçonnerie s'est effondrée.

Lors de la visite du 15 septembre, plusieurs témoignages oraux ont été recueillis, faisant état de galeries situées à l'ouest de la RN 1 et d'anciens passages qui reliaient les cavités s'étendant de part et d'autre de la chaussée. Un ancien puits d'accès existerait au n° 34 rue Saint-Antoine mais n'a pu être retrouvé (cf. tabl. 2, n° 43). Les deux maisons suivantes (vers le nord) situées au n° 36 (cf. tabl. 2, n° 21) présentent toutes les deux des caves qui ont pu être visitées. Ces deux caves sont désormais murées au droit ou en retrait de la limite de chaussée mais elles se prolongeaient autrefois par des galeries qui se dirigeaient vers l'est et étaient probablement reliées au reste du réseau. Ces amorces de galeries vers l'est ont été comblées avec des gravats depuis une soixantaine d'années. D'autre part, M. Arthur Millot a signalé l'existence possible – selon des propos recueillis par lui-même auprès d'habitants du village – d'un accès à un souterrain au droit du n° 38 de la rue Saint-Antoine (cf. tabl. 2, n° 45). Cette information n'a pas pu être vérifiée.

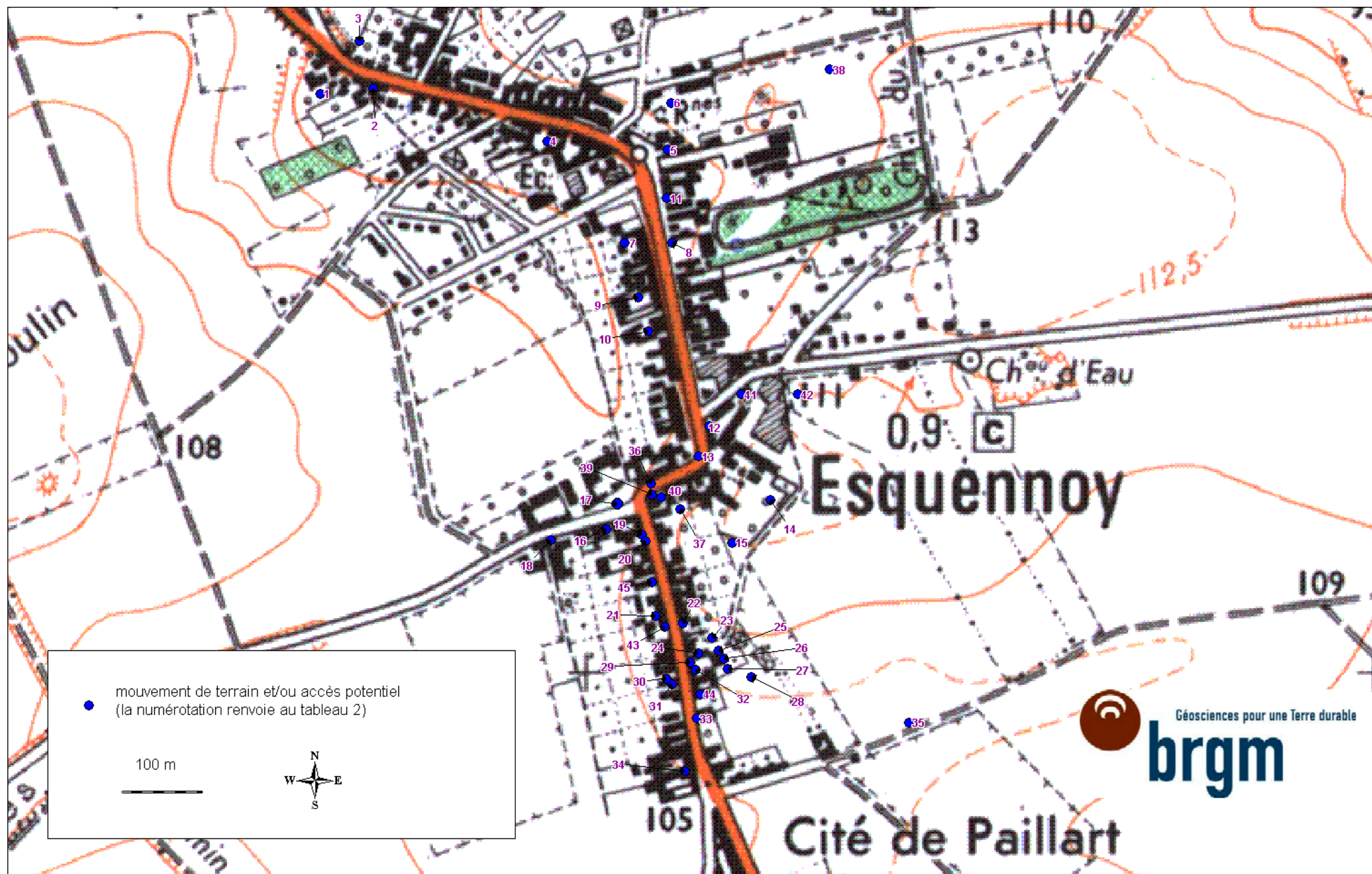


Fig. 2 - Localisation des mouvements de terrain et accès recensés dans la commune d'Esquennoy.

Numéro	Nature	Date	Adresse	Propriétaire	Commentaires
1	Effondrement	vers 1994	rue Saint-Pierre	M. Jean-Pierre de la Vacquerie	remblayé
2	entrée de souterrain ?		43 rue Saint-Pierre	Mme Decagny	entrée murée
3	entrée de souterrain ?		1 rue Saint-Pierre	M. Escolan	selon les aïeux de la famille
4	effondrement	vers 1960	31 rue Saint-Pierre	Mme Silo	sur le trottoir
5	entrée de souterrain ?		derrière l'église	Mme Becquement	rebouchée
6	effondrement	en mai 2001	pâturage		
7	effondrement			M. Galopin	dans la cour (lié au 8)
8	entrée de souterrain ?			M. Galopin	souterrain allant vers les dépendances du château selon les informations recueillies
9	entrée de souterrain ?				passage d'un souterrain signalé par le Mme le Maire (lié au 10)
10	entrée de souterrain ?				passage d'un souterrain signalé par le Mme le Maire (lié au 9)
11	effondrement	vers 1950	4 Grande Rue	M. Pillon	effondrement de la maison
12	affaissement		18 route de Paillart	Mme Pourcel	remblayé irrégulièrement
13	effondrement		17 rue de la Commanderie		en bordure de trottoir/route, remblayé avec du sable
14	entrée de souterrain		Commanderie		date gravée : 1717. Accessible. Le souterrain est voûté et partiellement comblé
15	entrée de souterrain ?		4 rue de la Commanderie	Mme Messier	au bout du jardin, remblayée
16	entrée de souterrain ?		2 rue des Aires	M. Hermant	dans la cave, rebouchée
17	entrée de souterrain ?			Commune	lors d'un creusement de puisard (eaux de pluie) par Constant Roussel
18	effondrement	1935	9 rue des Aires	Mme Lucienne Boucher	sur la route, rebouché
19	entrée de souterrain		43 rue Saint-Antoine	M. Boucher	accessible
20	entrée de souterrain		42 rue Saint-Antoine	Pharmacie	accessible
21	entrée de souterrain		36 rue Saint-Antoine	M. Longuépée	un accès dans chacune des caves est partiellement muré et comblé. Prolongement probable sous la route nationale des deux côtés. (deux maisons, un seul n°)
22	effondrement		10 rue Saint-Antoine	Mme Weinert	dans le jardin. Probable présence de souterrain.
23	affaissement		11 rue Saint-Antoine	M. Pasquino	dépression > 1m autour d'un arbre fruitier. Phénomène en évolution
24	affaissement		12 rue Saint-Antoine	M. Follet	
25	effondrement		pâturage	M. Cnudde	
26	effondrement		pâturage	M. Cnudde	accès dans la grange
27	effondrement		pâturage	M. Cnudde	
28	effondrement		pâturage	M. Cnudde	
29	effondrement	1999 ?	12 rue Saint-Antoine	M. Follet	garage
30	effondrement		28 rue Saint-Antoine	Mme Daniel	effondrement survenu peu après celui survenu chez Mme Brailly
31	effondrement	1993	27 rue Saint-Antoine	M. Brailly	fuite d'une canalisation sous la demeure. Effondrement de la salle à manger. Remblayé avec du béton et les fondations ont été renforcées
32	entrée de souterrain ?		13 rue Saint-Antoine	Mme Anita Naze	puisard descendant dans une galerie
33	effondrement	18/08/2004		Mme Lesieur	visité le 20/08/2004
34	entrée de souterrain ?		22 rue Saint-Antoine	Mme Leclerc	accès éventuel, était emprunté pour aller chercher de l'eau au puits de l'autre côté de la route
35	effaissement		terrain cultivé	M. Galopin	40 camions de terre, continue à s'affaisser
36	entrée de souterrain ?		rue de la Commanderie (garage)	M. Taupin	signalé dans le rapport de 1987 du CETE comme un accès (puits de 1 m diamètre, conduisant à une galerie de direction N-S)
37	effondrement	juillet 2001 ?	rue de la Commanderie	M. Jacques Desesquelles	survenu dans le jardin. Probable présence de souterrain.
38	effondrement	juillet 2001 ?	rue Saint-Pierre	M. Patrick Vandaele	survenu dans le jardin. Probable présence de souterrain.
39	effondrement	1983 ?	rue de la commanderie / RN 1		survenu à proximité d'un garage, au même moment que le numéro 40 (CETE ?)
40	effondrement	1983 ?	rue de la commanderie		survenu dans l'entrée d'une cour, au même moment que le numéro 39 (CETE ?)
41	effondrement	vers 1980	route de paillart		effondrement survenu devant l'entrée du presbytère. A été remblayé avec de la paille et de la terre
42	souterrain	?	route de paillart	usine ERISAP	des galeries ont été découvertes en creusant dans le but d'installer des cuves
43	entrée de souterrain ?		34 rue Saint-Antoine	M. Vandewile	existence supposée d'un ancien puits d'accès
44	entrée de souterrain	< 1966	15 rue Saint-Antoine	M. Blankaert	accès muré depuis la cave, partiellement comblé mais laissant passer un courant d'air
45	affaissement ?		38 rue Saint-Antoine	M. Millot	accès à un souterrain et dégradations de la façade de la demeure selon le propriétaire

Tabl. 2 - Liste des mouvements de terrain et accès potentiels aux souterrains recensés sur le territoire de la commune d'Esquennoy (Oise.)

Plus au sud (donc plus près de la zone effondrée), les maisons situées au n° 27 et 28 de la rue Saint-Antoine ont subi des désordres, mais les sondages effectués en 1993 suite à l'effondrement de la cuisine au n° 28 n'avaient pas permis de détecter des vides francs. Dans la cour du n° 27 (qui a également subi un affaissement en 1993) sont visibles deux regards d'évacuation des eaux usées et pluviales qui se dirigent vraisemblablement dans d'anciennes galeries mais aucun accès n'a pu être reconnu.

Sur le côté est de la RN 1, un affaissement important (datant d'une vingtaine d'années mais encore évolutif) est visible au n° 12 rue Saint-Antoine (angle du chemin du Tour de Ville), mais sans accès aux galeries (cf. tabl. 2, n° 29). De très nombreux désordres ont été observés en surface dans la cour et surtout à l'arrière des n° 13 et 14 de la rue (cf. tabl. 2, n° 25 à 28), mais le seul accès connu à ce niveau est la trappe de visite installée dans la grange de M. Cnudde suite à un effondrement survenu dans les années 1990. Au niveau du n° 15, la cave qui s'étend sous la maison présente un diverticule vers l'est, actuellement fermé par un mur en moellons de craie partiellement descellés (cf. tabl. 2, n° 44). Un courant d'air est nettement sensible à travers les interstices, ce qui indique qu'il existe des prolongements vers les carrières souterraines au delà de ce mur mais il est vraisemblable que ce parement masque des remblais voire un effondrement partiel des galeries situées au delà : cette cave peut donc constituer un accès potentiel mais qui nécessiterait des travaux de déblaiement et probablement de confortement.

## **4. Résultats des investigations et préconisations**

Les investigations des 20 août et 15 septembre 2004 ont chacune donné lieu à la rédaction d'une note destinée à la préfecture de l'Oise. Elles sont toutes deux intégralement portées en annexes (ann. 1 et 2).

Leurs principales conclusions sont reprises ci-après mais il est conseillé de s'y reporter afin de disposer d'une vue plus détaillée des investigations effectuées et préconisations émises.

### **4.1. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS**

L'effondrement survenu le 18 août 2004 intervient dans un secteur déjà affecté par de nombreux mouvements de terrain partiellement recensés en 2002 et tous liés à la présence de vides souterrains. Deux études au moins y ont déjà été réalisées par le CETE Nord-Picardie. La première, en 1987, avait mis en évidence un réseau de galeries traversant la RN 1 à 200 m plus au nord, au droit des n° 42 à 44 rue Saint-Antoine, et s'étendant vers l'est du bourg. En 1993, trois sondages ont été réalisés par le LRPC suite à des affaissements survenus au droit des habitations des n° 26 à 28 rue Saint-Antoine (soit à 30 m seulement au nord de l'effondrement récent). Ces sondages n'avaient pas permis de détecter des vides francs.

Les observations effectuées montrent que s'étend à l'est de la RN 1 un réseau relativement étendu de carrières souterraines abandonnées exploitées en chambres et piliers. Le plancher des galeries semble se situer entre 5 et 9 m de profondeur, l'épaisseur de recouvrement variant entre 2,50 m (en face du 42 de la rue Saint-Antoine) et 5 m. Les quelques tronçons visités montrent que ces galeries sont actuellement très dégradées. De très nombreuses chutes de toit ont été observées et plusieurs effondrements se sont déjà produits.

Les observations effectuées dans les galeries qui s'étendent sous la RN 1 de part et d'autre de la zone effondrée montrent que celles-ci sont fortement instables avec des traces d'écaillage à la base des piliers, des fissures mécaniques au toit et des chutes de toit se traduisant localement par d'importantes remontées de voûte. Cet état de dégradation explique le déclenchement de l'effondrement survenu le 18 août dans un secteur affecté par des chutes de toit qui avaient réduit progressivement l'épaisseur de recouvrement. L'effondrement lui-même est consécutif à l'accumulation d'eau dans les terrains de recouvrement qui ont probablement entraîné une saturation (donc un alourdissement) de ceux-ci (limon et craie), provoquant une surcharge supérieure à la résistance en flexion du toit.

## **4.2. PRÉCONISATIONS**

### **4.2.1. Description des travaux et/ou études à conduire et phasage**

Il est impératif de procéder à un diagnostic détaillé de l'état de ce réseau souterrain pour identifier les zones à risques et prendre les mesures conservatoires qui pourraient s'imposer (confortement éventuel, surveillance, arrêtés de péril, suppression des infiltrations et rejets d'eaux usés en galeries en particulier sous forme de fosses septiques, etc.). Ceci suppose au préalable la réalisation, par une équipe de géomètres spécialisés, d'un levé topographique complet des vides, avec calage planimétrique et altimétrique par rapport à la surface. Cette étape a été confiée par la préfecture au cabinet de géomètres Gossart qui a réalisé, début septembre, un lever topographique partiel de la zone sous-cavée, correspondant à une surface totale d'environ 700 m<sup>2</sup> de galeries au droit de la RN 1 et de ses environs immédiats.

Concernant l'effondrement lui-même, les mesures d'urgence qui ont déjà été prises (mise en place d'un périmètre de sécurité, interdiction totale de la circulation sur la RN 1 et évacuation de la maison menacée) sont justifiées et doivent être maintenues jusqu'à mise en sécurité du site. Elles seront complétées par des mesures de surveillance journalières pour suivre visuellement les évolutions éventuelles du site (en particulier grâce aux marques au sol effectuées immédiatement après l'effondrement). Enfin, des mesures conservatoires de protection du mur de la cave et des fondations déchaussées sous la maison située au 16 rue Saint-Antoine devront être prises sans tarder (bâche ou panneau) pour éviter toute dégradation supplémentaire sous l'effet de la pluie. Un dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle devra être constitué pour faciliter l'indemnisation des travaux de remise en état de la maison.

Des conditions similaires sont actuellement réunies pour qu'un nouvel effondrement se produise une dizaine de mètres au nord-ouest du précédent, cette fois dans l'axe de la RN 1. Il est donc impératif de procéder dans les plus brefs délais au comblement de l'ensemble des vides actuellement détectés sous la RN 1, en veillant toutefois à ne pas boucher les accès au reste du réseau souterrain, pour permettre la reconnaissance et le suivi de ce dernier.

Pour cette raison, il est donc proposé le phasage suivant :

1. recensement de tous les accès connus au réseau de galeries souterraines ;
2. reconnaissance rapide de l'extension globale du réseau et des cheminements permettant son levé topographique ultérieur après suppression des accès depuis la partie effondrée ;
3. réalisation de barrages de contention en périphérie de la zone à combler ;
4. comblement de la zone effondrée et des amorces de galeries les plus proches s'étendant sous la RN 1 ;

5. levé topographique complet de l'ensemble du réseau souterrain résiduel ;
6. diagnostic géotechnique de ces galeries et élaboration d'un programme de gestion du risque associé (confortement des zones jugées dangereuses à court terme, éventuellement mise en place d'un système de surveillance et réalisation d'un PPR pour faciliter la prévention du risque).

#### **4.2.2. Méthode de comblement proposée**

Les observations effectuées en galerie les 20 août et 15 septembre 2004, ainsi que les levés topographiques réalisés par les géomètres confirment que les galeries qui s'étendent en partie sous la RN 1 présentent un état de stabilité précaire et que leur comblement est une nécessité pour permettre la remise en circulation de la route. Ce comblement devra également concerner la chambre située au nord de l'effondrement et qui n'avait pas été incluse dans les préconisations formulées à l'issue de la première visite du 20 août.

Concernant le comblement de la zone effondrée et de ses abords immédiats, la difficulté consiste à mettre en place au préalable des barrages de contention périphériques. Ceux-ci devront *a priori* obturer trois galeries s'étendant vers l'est (une sous la maison, de 2,60 m de largeur pour 2,40 m de hauteur, l'autre plus au nord, de 5,20 m de largeur pour 2,70 m de hauteur, la troisième encore plus au nord de 2,90 m de largeur pour 2,10 m de hauteur), soit une surface totale d'environ 26 m<sup>2</sup>. Le chantier étant assez facilement accessible depuis l'effondrement, il est proposé de mettre en place un barrage provisoire sous forme de ballots de paille contre lequel on déversera, depuis la zone effondrée, du béton maigre jusqu'au toit des galeries. Le volume de béton nécessaire est évalué à environ 40 à 50 m<sup>3</sup>. Les vides résiduels pourront alors être comblés par déversement de sablon mise en place à la lance hydraulique pour permettre un comblement total y compris derrière le pilier ouest. Le volume nécessaire est évalué en première approche entre 600 et 900 m<sup>3</sup>.

Il est par ailleurs recommandé de procéder simultanément au comblement de la chambre nord dont le toit présente des traces de dégradation avancée. Ce comblement nécessitera *a priori* la réalisation de sondages au toit pour permettre le remplissage par voie gravitaire après réalisation d'un barrage de contention à l'entrée de la chambre.

Afin d'accélérer le ressuyage du sablon mis en place par voie hydraulique, il est recommandé de réaliser des puits qui permettront de pomper l'eau interstitielle et éviter qu'elle ne s'infilte en grandes quantités dans le réseau de galeries adjacentes.

Le clavage des vides résiduels devra être effectué par réalisation de forages sous la RN 1, par l'intermédiaire desquels sera injecté, sous faible pression, un coulis de bentonite-ciment, un des deux forages servant d'évent. Cette dernière opération n'est toutefois pas nécessaire pour permettre la réouverture de la RN 1 et pourra se faire dans un deuxième temps, lorsque l'ensemble du réseau de galeries aura été reconnu, ce qui permettra éventuellement de grouper ces travaux avec d'autres à prévoir dans le secteur.

### 4.3. PERSPECTIVES

Etant donnée la multitude d'effondrements qui se sont déjà produits dans le bourg et l'état de stabilité précaire des galeries tel qu'il a pu être observé en plusieurs points lors des investigations préliminaires effectuées jusqu'à présent, il est vivement recommandé de réaliser, conformément au phasage proposé, un lever topographique des galeries sur l'ensemble du territoire de la commune d'Esquennoy.

Ce plan global permettra de délimiter précisément l'extension des zones sous-cavées, de caler la position des vides par rapport aux objets de surface les plus vulnérables (maisons d'habitation et voirie), de localiser les extensions anciennes probables du réseau, désormais inaccessibles suite à des effondrements et/ou comblements depuis la surface, et de permettre la réalisation d'un diagnostic global de l'état de stabilité des galeries. Un repérage topographique précis des vides est de fait indispensable pour caler par rapport aux objets de surface les zones d'instabilité potentielles identifiées en souterrain. Des remontées de voûte atteignant localement plusieurs mètres de hauteur ont en effet été observées en plusieurs points, ce qui constitue des signes précurseurs d'effondrements susceptibles de se propager jusqu'à la surface. Il importe donc de repérer au plus vite la position de ces fontis en cours d'évolution pour prendre les mesures de protection appropriées en surface.

Ce diagnostic devra intégrer des recommandations quant à la mise en sécurité des personnes lorsque cela s'avérera nécessaire. Il préconisera également des reconnaissances par méthodes géophysiques indirectes dans les secteurs où l'existence de souterrains est supposée mais n'aura pas pu être vérifiée, leur accès étant actuellement condamné. Il aboutira enfin à des propositions en vue d'un programme de gestion du risque associé, ce qui passe par le confortement des zones jugées dangereuses à court terme, la surveillance éventuelle de certaines zones jugées évolutives et l'élaboration d'un PPR pour développer les actions de prévention visant en particulier la maîtrise des rejets d'eau en galeries et les règles constructives et reconnaissances préalables avant construction de nouveaux bâtiments dans les secteurs susceptibles d'être sous-cavés.

Le coût du lever topographique complet des vides encore accessible et de leur calage par rapport aux éléments de surface dépendra évidemment de la superficie totale des zones sous-cavées. À titre indicatif, les cheminements effectués lors de la visite du 15 septembre correspondent à environ 2 000 m<sup>2</sup> de galeries mais le réseau se poursuit selon plusieurs directions vers l'est et la totalité des vides encore accessibles n'a pas pu être explorée faute de temps. En supposant une extension globale des vides sur 1 ha, le coût du lever topographique par une équipe de géomètres spécialisés dans le travail en cavités souterraines peut être estimé en première approche à environ 6 500 € HT.

Dans l'hypothèse où la préfecture confierait au BRGM la réalisation d'une étude globale en vue de délimiter l'extension des zones sous-cavées, d'effectuer un diagnostic globale de leur état de stabilité et d'élaborer des propositions en vue d'un programme de gestion du risque associé, le montant total d'une telle opération peut

être évalué en première approche à environ 48 000 € HT, qui se décomposent comme suit :

1 - Complément d'enquête sur les accès et mouvements de surface :	4 000 € HT
2 - Elaboration du cahier des charges et suivi des levés topographiques :	3 500 € HT
3 - Levés topographiques proprement dits :	6 500 € HT
4 - Observations en carrière des instabilités et report :	14 500 € HT
5 - Diagnostic géotechnique global des zones sous-cavées :	7 500 € HT
6 - Elaboration d'un programme de gestion du risque :	7 000 € HT
7 - Rapport de synthèse :	5 000 € HT
	-----
Total	48 000 € HT

Le cahier des charges détaillé d'une telle étude demande à être précisé. La durée de l'opération peut être évaluée en première approche à 8 mois mais dépend en partie des conditions de consultation et de la disponibilité des géomètres qui interviendront.



## 5. Conclusions

Les observations effectuées en galeries et en surface, ainsi que la mobilisation des mémoires locales ont permis d'améliorer considérablement la connaissance de l'extension, de la nature et de l'état de conservation global des souterrains sur le territoire de la commune d'Esquennoy.

Elles ont ainsi mis en évidence l'existence d'un réseau étendu de galeries, qui n'ont pu toutes être explorées dans le cadre des trois visites effectuées à ce jour par le BRGM et dont l'extension reste à préciser. En l'état actuel des connaissances, les seules galeries visitables s'étendant sous la RN 1 sont celles qui ont fait l'objet de levés topographiques (levés effectués par le CETE en 1987 et par le cabinet Gossart en septembre 2004). De nombreuses amorces de galeries actuellement comblées ou effondrées ont cependant été repérées à proximité immédiate de l'aplomb de la chaussée, ce qui laisse supposer la présence de zones décomprimées sous la route, correspondant à d'anciens vides remblayés.

Les visites successives effectuées par le BRGM ont montré la nécessité de combler les vides situés sous la RN 1 à proximité immédiate de la zone effondrée le 18 août 2004, afin d'éviter de nouveaux mouvements sur la chaussée. Elles ont aussi permis de vérifier que les galeries situées à proximité de la zone à conforter resteraient accessibles depuis une entrée sécurisée située sous la grange Cnudde, ce qui permettra l'étude ultérieure de l'ensemble du réseau de galeries.

Compte tenu de la localisation de ces cavités souterraines au cœur du bourg, de leur état de dégradation localement très avancé et de la multitude des mouvements qui se sont déjà produits en surface, il est vivement recommandé de procéder dès que possible à un lever topographique complet des zones sous-cavées et à un diagnostic de leur état de stabilité, en vue de proposer un programme de gestion du risque associé, lequel passera probablement par l'établissement d'un PPR sur le territoire de la commune d'Esquennoy.



## **Annexe 1**

### **Note du 24 août 2004, réalisée suite à la visite du 20 août**



**R. N. 1**

**Commune d'Esquennoy (Oise)**

**Effondrement survenu le 18 août 2004 devant le  
n° 16 rue Saint-Antoine**

**Compte rendu de la visite du 20 août 2004**



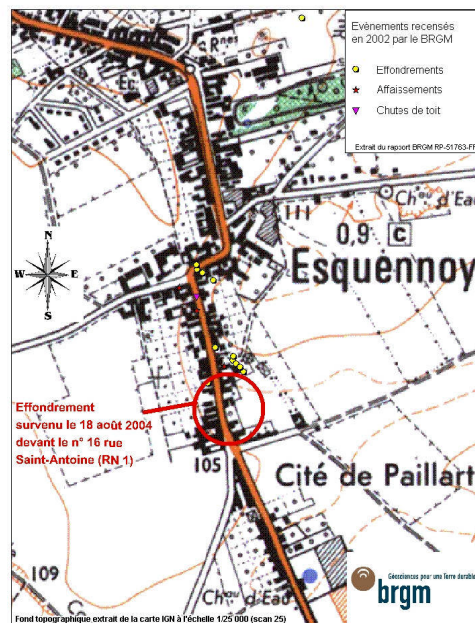
**Service Aménagement et Risques Naturels**  
117, avenue de Luminy  
BP 167  
13276 MARSEILLE – France  
Tél. : 04.91.17.74.74

**Service géologique régional Picardie**  
Polytech de Rivery  
7 rue Anne Frank  
80136 RIVERY - France  
Tél. : 03.22.91.42.47

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

## Contexte et objet de la visite

Un effondrement s'est produit le 18 août 2004 vers 14h30 sur la commune d'Esquennoy (Oise), en bordure de la route nationale RN 1, au niveau du 16 rue Saint-Antoine (illustration. 1). La route a été immédiatement fermée à la circulation et la maison la plus proche, dont les fondations ont été partiellement déchaussées du fait de l'effondrement, a été évacuée.



**Illustration 1 : Plan de localisation de l'effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy**

Un technicien du Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées (LRPC) de Saint-Quentin s'est rendu sur place le soir même sur demande du SIDPC. Un périmètre de sécurité est délimité autour de la zone effondrée. L'interdiction de circulation sur la RN 1 est confirmée et une déviation est mise en place (via la RD 930 et RD 34 pour les véhicules légers, via la RD 11 pour les poids lourds). La présence d'amorces de galeries souterraines visibles de part et d'autre de la zone effondrée conduit par ailleurs le LRPC à préconiser la nécessité de reconnaissances complémentaires en souterrain.

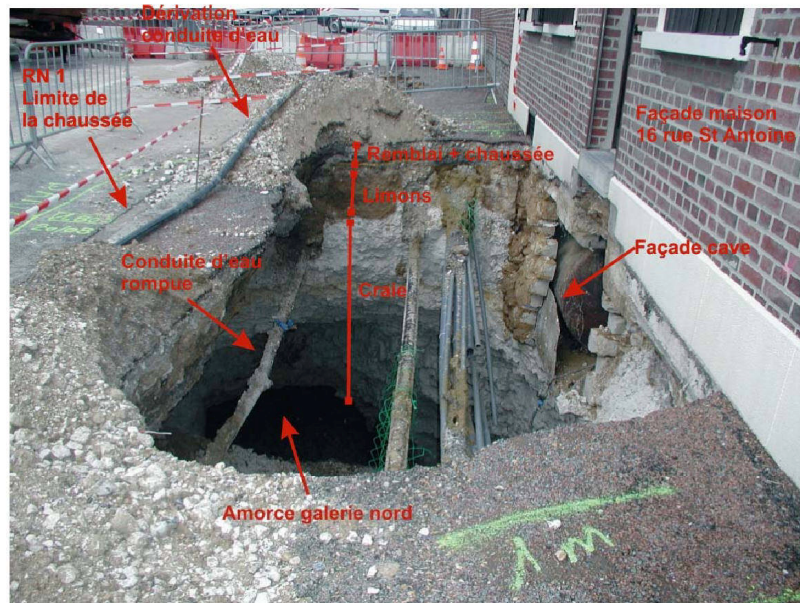
C'est ce dernier point qui a motivé la demande du SIDPC, formulée le 20 août à 9 h par Monsieur Marc KRASKOWSKI, d'une intervention du BRGM dans le cadre de ses missions d'appui aux administrations. Cette intervention a été effectuée le jour même, de 15 à 18 h, par Messieurs Marc VINCENT (service Aménagement et Risques Naturels) et Arnaud WUILLEUMIER (service géologique régional Picardie) du BRGM. Cette visite de terrain a eu lieu en présence de M. Marc KRASKOWSKI (SIDPC), M. Christian NAIL (directeur du BRGM Picardie), M. Didier DESCHAMPS (DDE, subdivision de Grandvilliers), M. Gérard CHUINE et

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

Mme Christiane LERCHE (LRPC Saint-Quentin), MM. RENDU et VANHERPE (gendarmerie de Breteuil), M. Jacques COTEL (maire de Breteuil) et de plusieurs habitants et élus de la commune d'Esquennoy (dont M. DEBRAS, adjoint, et Mme Françoise RIVIERE, maire). L'intervention a été réalisée avec l'appui logistique d'une section du GRIMP (Groupe d'Intervention en Milieu Périlleux) de l'Oise basée à Chantilly et conduite par M. VARE. La visite de terrain a été suivie d'une réunion en mairie entre 18h30 et 19h, rassemblant les principaux intervenants présents.

### Observations de surface

L'effondrement survenu le 18 août 2004 concerne le trottoir en bordure de la RN 1, au pied de la maison en brique qui occupe le n° 16 rue Saint-Antoine (parcelle cadastrée AD 101). Sa forme en surface est elliptique à rectangulaire, sur 6 à 7 m de longueur et 2,50 à 3 m de largeur (illustration. 2). Des amorces de galeries sont visibles de part et d'autre de l'effondrement, vers le nord, vers le sud et vers l'est (sous la maison).



**Illustration. 2 : Vue générale de l'effondrement en surface**

L'examen des bordures de la zone effondrée montre que le toit de la craie se situe ici entre 1 et 1,50 m de profondeur. Elle est recouverte par des limons beiges et par des remblais de surface. Le toit de la nappe serait à environ 25 m de profondeur.

L'effondrement a entraîné la rupture d'une canalisation d'eau enterrée à environ 1,80 m de profondeur, dans la craie. Cette canalisation a été immédiatement dérivée par une conduite souple pour permettre sa remise en service. Des conduites enterrées destinées aux réseaux d'électricité et de télécommunication traversent de part en part la zone effondrée à une profondeur similaire et montrent également des signes de rupture partielle.

Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1



**Illustration. 3 : Déchaussement des fondations sous la maison située 16 rue St-Antoine**

Les fondations de la maison qui borde immédiatement la zone effondrée sont déchaussées sur environ 6 m de longueur (illustration. 3). Le parement ouest de la cave voûtée (hauteur maximale 2,20 m) qui s'étend sous la partie nord de la maison (et qui est accessible par un escalier extérieur depuis la cour à l'arrière de la maison) est partiellement démantelé, laissant apparaître une cuve à fuel posée sur une dalle en béton. Le soubassement de la maison ne montre cependant aucune trace de fissuration apparente, pas plus que la voûte de la cave. L'intérieur de la maison n'a pas été visité.

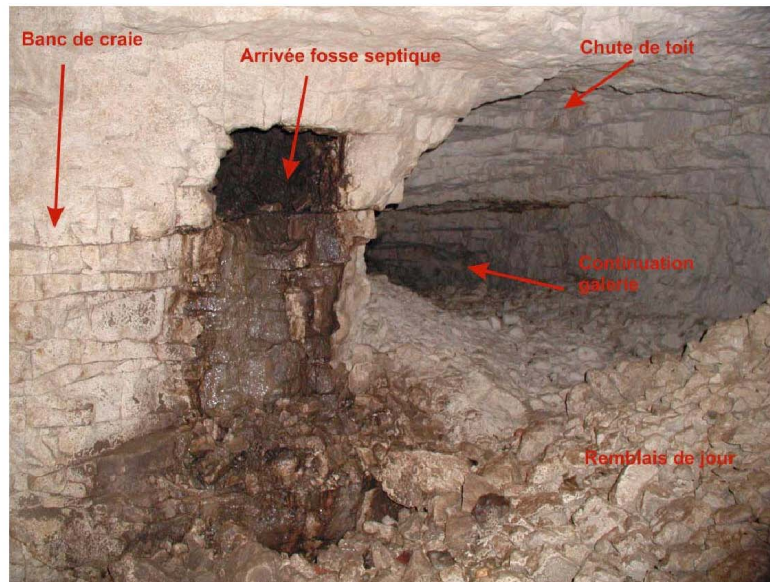
Les abords immédiats de la partie effondrée montrent la présence de fissures sur la chaussée, à quelques dizaines de centimètres de la bordure du trottoir, dans un secteur où la chaussée, ainsi que les remblais et les limons sous-jacents forment une console en surplomb au dessus du vide. L'épaisseur de cette console est d'environ 1 m, et sa largeur atteint jusqu'à 2 m. Cet élément, particulièrement instable à court terme avait déjà été identifié par les premiers intervenants et se trouve à l'intérieur du périmètre de sécurité délimité par des barrières de protection. Par ailleurs, des indications à la peinture ont été portées au sol, ce qui permettra de suivre visuellement d'éventuelles évolutions des abords de l'effondrement.

### Observations en galerie

Une première descente en galerie a été effectuée depuis une trappe de visite située dans une grange sur la propriété de M. Pierre CNUDE (parcelle cadastrée AD 219), à environ 70 m au nord-est de l'effondrement. Cet accès est actuellement fermé par une plaque en fonte de 60 cm de diamètre, posée sur une dalle en béton qui a été réalisée dans les années 1990 après la rupture d'un platelage en bois qui masquait probablement un ancien puits

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

d'extraction. Ce puits donne accès à un réseau de galeries correspondant probablement à d'anciennes exploitations souterraines de blocs de craie destinées à la construction. Une date -1858- inscrite au toit d'une des galeries semble indiquer que les exploitations sont antérieures à cette date. Au droit du puits, le plancher des carrières se situe à environ 6 m de profondeur. Le recouvrement est constitué à cet endroit de 2,50 m de limon puis de craie relativement massive. Au niveau des galeries, dont la hauteur varie entre 2 et 3 m (avec localement des hauteurs très réduites du fait de l'accumulation au sol de déchets d'exploitation et de blocs de craie tombés du toit), la craie se présente sous forme de bancs de 10 à 20 cm d'épaisseur. La largeur des galeries varie entre 2,70 m et 3,50 m avec localement des portées relativement importantes au droit des intersections (ainsi, sous le puits d'accès, la salle mesure 4,80 m x 9,60 m). De très nombreuses chutes de toit se sont produites, du fait précisément de ces portées excessives (illustration. 4).



**Illustration. 4 : Aspect des galeries à proximité du puits d'accès**

Plusieurs effondrements sont visibles, à proximité immédiate du puits d'accès, certains étant susceptibles de correspondre à des indices d'instabilité (affaissements et effondrements) recensés dans le secteur en 2002 (illustration. 5). Il est probable que ce réseau de carrières souterraines comprenait autrefois plusieurs puits d'extraction dont certains ont été manifestement comblés depuis la surface (fig. 6). Il n'a pas été possible, du fait de la brièveté de la visite, d'établir un plan, même schématique, du réseau de galeries mais celles-ci semblent s'étendre principalement vers le nord et l'est.

La jonction entre ces galeries accessibles depuis la trappe de visite située sous la grange et celles qui se sont effondrées le 18 août n'a pas pu être réalisée lors de la visite mais il paraît vraisemblable qu'elle existe. En effet, les témoignages oraux recueillis sur place indiquent qu'un fort courant d'air était perceptible au niveau de la trappe de visite immédiatement après l'effondrement.

Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1

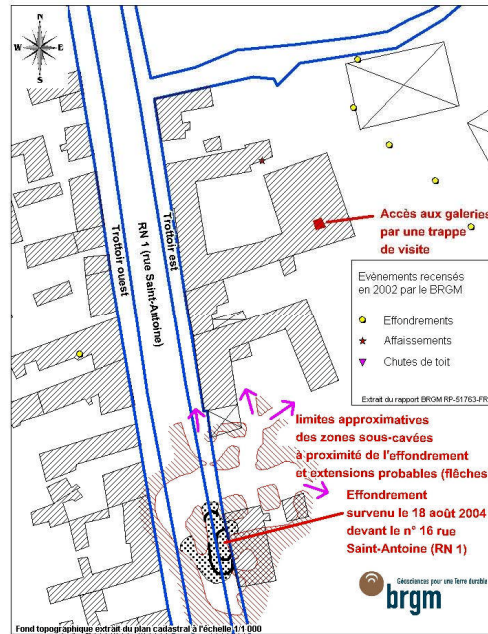


Illustration. 5 : Localisation du puits d'accès et indices d'instabilité recensés en surface

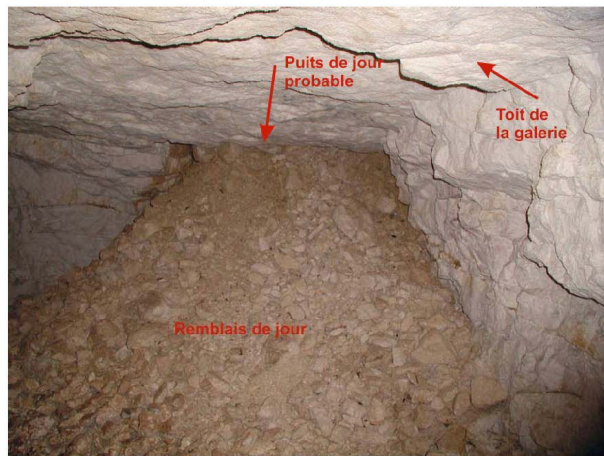
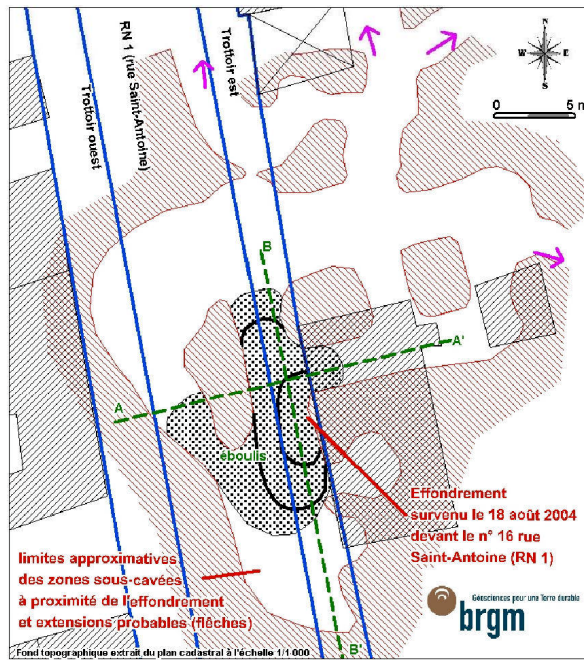


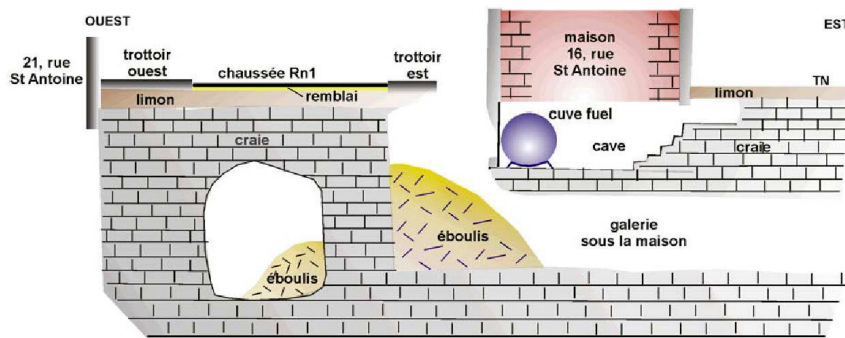
Illustration. 6 : Exemple d'ancien puits d'accès probablement remblayé depuis la surface

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

La visite des galeries s'étendant de part et d'autre de la zone effondrée a été réalisée à partir de la cave de la maison située au 16 rue Saint-Antoine. Un plan schématique des vides les plus proches a été établi à l'aide de relevés très sommaires effectués à la boussole et au distancemètre. Ce plan demande à être précisé mais donne une première idée de la géométrie du réseau (illustration. 7). Des coupes verticales, également schématiques, ont été dessinées pour aider à visualiser l'agencement des galeries (illustrations. 8 et 9).

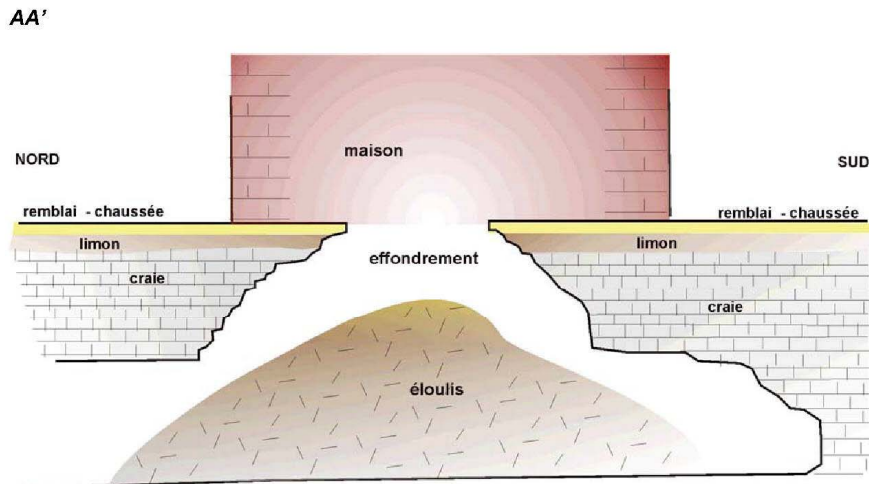


**Illustration. 7 :** Vue en plan schématique de l'extension des vides à proximité immédiate de l'effondrement (à préciser par des levés topographiques complémentaires)



**Illustration. 8 :** Coupe verticale schématique de la zone effondrée selon l'axe est-ouest

Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1



**Illustration. 9 : Coupe verticale schématisée de la zone effondrée selon l'axe nord-sud AA'**

L'amorce de galerie visible en surface sous la cave de la maison située au 16 rue Saint-Antoine se prolonge sur une quinzaine de mètres donc au delà de l'emprise de la maison. Sous la maison, elle se présente sous la forme d'une galerie de 2,70 m de largeur et environ 2,40 m de hauteur, pour une épaisseur de recouvrement estimée à 1 m. L'angle de la maison repose sur un pilier dont la section est évaluée à 25 m<sup>2</sup>. La base de ce pilier montre des signes d'écaillage révélateurs de contraintes de compression proches de la limite de rupture de la craie. Cette galerie donne accès à un réseau de chambres et piliers qui s'étend vers le nord et l'est, très probablement en relation avec les galeries accessibles depuis la trappe de visite sous la grange.

Au nord de l'effondrement, l'amorce de galerie visible en surface correspond à un passage entre deux piliers et donne accès à une galerie perpendiculaire à la route et qui revient sous celle-ci en tournant vers le sud, derrière le pilier (Illustration. 10).

La section de ce pilier est également d'environ 25 m<sup>2</sup> et sa base présente des traces d'écaillage. La largeur de la galerie est d'environ 6,50 m au nord du pilier et se réduit à 3,50 m à l'ouest de celui-ci. La hauteur de vide sous la RN 1 atteint jusqu'à 4,50 m, l'épaisseur de recouvrement étant vraisemblablement de l'ordre de 4 m (ce qui demanderait à être vérifié par des levés topographiques plus précis). Le toit de la carrière présente de nombreuses chutes des premiers bancs de toit qui se traduisent par une remontée inexorable du toit. En bordure de la zone effondrée, ces remontées de voûte atteignent 3 m, tant vers le nord que vers le sud de la zone effondrée (Illustration. 11).

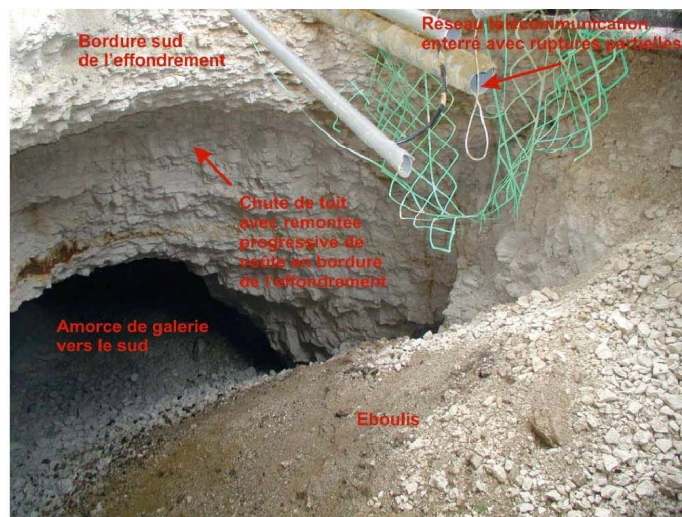
Des fissures karstiques (d'ouverture millimétrique) sont visibles au toit de la carrière, plus ou moins perpendiculaires à l'axe de la route. Certaines ont manifestement rejoué récemment sous l'effet des contraintes de traction liées à la portée excessive entre appuis, ce qui laisse craindre un risque d'effondrement dans ce secteur qui s'étend sous la RN 1.

D'autres galeries sont également susceptibles de s'étendre sous la RN plus au nord, mais ceci demande à être vérifié par des investigations complémentaires et un levé topographique détaillé.

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*



**Illustration. 10 : Pilier situé à l'ouest de l'effondrement avec extension des vides sous la RN 1**



**Illustration. 11 : Amorce de galerie au sud de l'effondrement**

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

Au sud de l'effondrement, l'amorce de galerie visible en surface ne se prolonge pas au delà d'une dizaine de mètres et se termine par des fonds d'exploitation. Un diverticule d'environ 5 m de longueur a été creusé sous la partie sud de la maison mais l'épaisseur de recouvrement y est assez élevée pour que l'on ne craigne pas d'effondrement à court terme.



**Illustration. 12 : Trottoir en console en limite ouest de l'effondrement**

En première approximation, le tronçon de la RN 1 affecté par des vides atteint une quinzaine de mètres pour ce qui concerne sa demi-chaussée ouest et une vingtaine de mètres pour sa demi-chaussée est (répartie en deux tronçons de 10 m, de part et d'autre du pilier central). Dans ce secteur, le trottoir ouest n'est sous-cavé que sur quelques mètres de longueur et les galeries ne semblent pas se prolonger sous les habitations situées du côté ouest.

### **Avis et recommandations**

L'effondrement survenu le 18 août 2004 intervient dans un secteur déjà affecté par de nombreux mouvements de terrain partiellement recensés en 2002 et tous liés à la présence de vides souterrains. Deux études au moins y ont déjà été réalisées par le CETE Nord-Picardie. La première, en 1987, avait mis en évidence un réseau de galeries traversant la RN 1 à 200 m plus au nord, au droit des n° 42 à 44 rue Saint-Antoine, et s'étendant vers l'est du bourg. En 1993, trois sondages ont été réalisés par le LRPC suite à des affaissements survenus au droits des habitations des n° 26 à 28 rue Saint-Antoine (soit à 30 m seulement au nord de l'effondrement récent). Ces sondages n'avaient pas permis de détecter des vides francs.

Les observations effectuées lors de la présente visite montrent que s'étend à l'est de la RN 1 un réseau relativement étendu de carrières souterraines abandonnées exploitées en chambres et piliers. Le plancher des galeries semble se situer entre 5 et 9 m de profondeur, l'épaisseur de recouvrement variant entre 2,50 m (en face du 42 de la rue Saint-Antoine) et 5 m. Les seuls accès reconnus lors de la visite sont le puits situé sous la grange et

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

l'effondrement lui-même, mais il existe vraisemblablement d'autres entrées qui devront faire l'objet d'un recensement exhaustif après enquête auprès de la population. Les quelques tronçons visités montrent que ces galeries sont actuellement très dégradées. De très nombreuses chutes de toit ont été observées et plusieurs effondrements se sont déjà produits. Il est donc impératif de procéder à un diagnostic détaillé de l'état de ce réseau souterrain pour identifier les zones à risques et prendre les mesures conservatoires qui pourraient s'imposer (confortement éventuel, surveillance, arrêtés de péril, suppression des infiltrations et rejets d'eaux usés en galeries en particulier sous forme de fosses septiques, etc.). Ceci suppose au préalable la réalisation, par une équipe de géomètres spécialisés, d'un levé topographique complet des vides, avec calage planimétrique et altimétrique par rapport à la surface. Cette étape permettra notamment de s'assurer qu'il n'existe pas d'autres tronçons sous-cavés de la RN 1.

Concernant l'effondrement lui-même, les mesures d'urgence qui ont déjà été prises (mise en place d'un périmètre de sécurité, interdiction totale de la circulation sur la RN 1 et évacuation de la maison menacée) paraissent justifiées et doivent être maintenues jusqu'à mise en sécurité du site. Elles seront complétées par des mesures de surveillance journalières pour suivre visuellement les évolutions éventuelles du site (en particulier grâce aux marques au sol effectuées immédiatement après l'effondrement). Enfin, des mesures conservatoires de protection du mur de la cave et des fondations déchaussées sous la maison située au 16 rue Saint-Antoine devront être prises sans tarder (bâche ou panneau) pour éviter toute dégradation supplémentaire sous l'effet de la pluie. Un dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle devra être constitué pour faciliter l'indemnisation des travaux de remise en état de la maison.

Les observations effectuées dans les galeries qui s'étendent sous la RN 1 de part et d'autre de la zone effondrée montrent que celle-ci sont fortement instables avec des traces d'écaillage à la base des piliers, des fissures mécaniques au toit et des chutes de toit se traduisant localement par d'importantes remontées de voûte. Cet état de dégradation explique le déclenchement de l'effondrement survenu le 18 août dans un secteur affecté par d'importantes chutes de toit qui avaient réduit progressivement l'épaisseur de recouvrement. L'effondrement lui-même est consécutif à de fortes précipitations qui ont probablement entraîné une saturation (donc un alourdissement) des terrains de recouvrement (limon et craie), provoquant une surcharge supérieure à la résistance en flexion du toit.

Des conditions similaires sont actuellement réunies pour qu'un nouvel effondrement se produise à une dizaine de mètres au nord-ouest du précédent, cette fois dans l'axe de la RN 1. Il est donc impératif de procéder dans les plus brefs délais au comblement de l'ensemble des vides actuellement détectés sous la RN 1, en veillant toutefois à ne pas boucher les accès au reste du réseau souterrain, pour permettre la reconnaissance et le suivi de ce dernier.

Pour cette raison, il est donc proposé le phasage suivant :

1. recensement de tous les accès connus au réseau de galeries souterraines;
2. reconnaissance rapide de l'extension globale du réseau et des cheminements permettant son levé topographique ultérieur après suppression des accès depuis la partie effondrée ;
3. réalisation de barrages de contention en périphérie de la zone à combler ;
4. comblement de la zone effondrée et des amorces de galeries les plus proches s'étendant sous la RN 1 ;
5. levé topographique complet de l'ensemble du réseau souterrain résiduel ;
6. diagnostic géotechnique de ces galeries et élaboration d'un programme de gestion du risque associé (confortement des zones jugées dangereuses à court terme, éventuellement mise en place d'un système de surveillance et réalisation d'un PPR pour faciliter la prévention du risque).

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

Pour ce qui concerne le comblement de la zone effondrée et de ses abords immédiats, la difficulté consiste à mettre en place au préalable des barrages de contention périphériques. Ceux-ci devront a priori obtenir une petite fenêtre au nord (section 1 x 1 m) et deux galeries à l'est (une sous la maison, de 2,60 m de largeur pour 2,40 m de hauteur, l'autre plus au nord, de 5,20 m de largeur pour 2,70 de hauteur), soit une surface d'environ 21 m<sup>2</sup>. Le chantier étant assez facilement accessible depuis l'effondrement, il est proposé de mettre en place un barrage provisoire sous forme de ballots de paille contre lequel on déversera, depuis la zone effondrée, du béton maigre jusqu'au toit des galeries. Le volume de béton nécessaire est évalué à environ 30 à 40 m<sup>3</sup>. Les vides résiduels pourront alors être comblés par déversement de sablon mise en place à la lance hydraulique pour permettre un comblement total y compris derrière le pilier ouest. Le volume nécessaire est évalué en première approche entre 500 et 800 m<sup>3</sup>.

Afin d'accélérer le ressuyage du sablon mis en place par voie hydraulique, il est recommandé de réaliser des puits qui permettront de pomper l'eau interstitielle et éviter qu'elle ne s'infilte en grandes quantités dans le réseau de galeries adjacentes.

Le lavage des vides résiduels devra être effectué par réalisation de forages sous la RN 1, par l'intermédiaire desquels sera injecté, sous faible pression, un coulis de bentonite-ciment, un des deux forages servant d'évent. Cette dernière opération n'est toutefois pas nécessaire pour permettre la réouverture de la RN 1 et pourra se faire dans un deuxième temps, lorsque l'ensemble du réseau de galeries aura été reconnu, ce qui permettra éventuellement de grouper ces travaux avec d'autres à prévoir dans le secteur.

A Marseille, le 24 août 2004

Marc VINCENT

Diffusion : M. Marc KRASKOWSKI – SIDPC – Préfecture de l'Oise

## **Annexe 2**

### **Note du 16 septembre 2004, réalisée suite à la visite du 15 septembre**



**R. N. 1**

**Commune d'Esquennoy (Oise)**

**Effondrement survenu le 18 août 2004 devant le  
n° 16 rue Saint-Antoine**

**Compte rendu de la visite du 15 septembre 2004**



**Service Aménagement et Risques Naturels**  
117, avenue de Luminy  
BP 167  
13276 MARSEILLE – France  
Tél. : 04.91.17.74.74

**Service géologique régional Picardie**  
Polytech de Rivery  
7 rue Anne Frank  
80136 RIVERY - France  
Tél. : 03.22.91.42.47

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

## **Contexte et objet de la visite**

Suite à l'effondrement survenu le 18 août 2004 vers 14h30 sur la commune d'Esquennoy (Oise), en bordure de la route nationale RN 1, au niveau du n° 16 rue Saint-Antoine, une première visite des lieux avait été réalisée par le BRGM le 20 août 2004, à la demande de la Préfecture. Les observations effectuées à cette occasion et les levés topographiques des abords immédiats de la zone effondrée, réalisés depuis lors par un géomètre, ont permis de préciser la géométrie des galeries souterraines affectées par l'effondrement.

Les travaux de comblement des vides sous la RN 1 seront réalisés sous maîtrise d'œuvre de la DDE et sont envisagés dans un délai assez bref, afin de permettre la remise en circulation de la RN 1. Ces travaux devraient se traduire par un comblement définitif des galeries situées sous la chaussée. Or les observations effectuées le 20 août 2004 ont montré que ces galeries se prolongent vers le nord et vers l'est, sous un certain nombre d'habitations. Il a donc été recommandé de procéder à une reconnaissance détaillée de l'ensemble du réseau de galeries souterraines afin de préciser l'extension des zones sous-cavées et de permettre l'évaluation des risques liés à leur existence, tant sur les maisons que sur le reste de la voirie.

Ceci suppose de conserver l'accès à l'ensemble des cavités déjà identifiées. Or les premières investigations, menées dans l'urgence, n'avaient pas permis de s'assurer que le réseau de galeries affecté par l'effondrement resterait accessible après comblement de ce dernier. C'est pourquoi, la Préfecture de l'Oise a demandé au BRGM de procéder à une nouvelle visite des lieux afin de vérifier l'existence d'un accès aux galeries après traitement de la zone effondrée, ceci soit à partir des accès déjà connus (en particulier le puits situé sous la grange de M. Cnudde), soit après identification de nouveaux accès signalés par la population.

Cette nouvelle intervention du BRGM s'est déroulée le 15 septembre 2004 entre 10 h et 18 h. Elle a été effectuée par Messieurs Marc Vincent (service Aménagement et Risques Naturels) et Arnaud Wuilleumier (service géologique régional Picardie) du BRGM, en présence de plusieurs habitants et élus de la commune d'Esquennoy (dont le maire, Mme Françoise Rivière) et avec l'appui logistique d'une section du GRIMP (Groupe d'Intervention en Milieu Périlleux) de l'Oise.

## **Recherche de nouveaux accès**

Suite aux enquêtes menées par les élus, plusieurs anciens effondrements ou affaissements survenus en surface dans l'ensemble du bourg ont pu être recensés. La quasi totalité d'entre eux a malheureusement fait l'objet d'un comblement immédiat (parfois au moyen de matériaux compressibles de type terre végétale ou paille) et n'a pas donné lieu à des investigations complémentaires en galeries, à l'exception des galeries qui traversent la RN 1 au droit du n°43 rue Saint-Antoine, qui sont toujours accessibles et dont le tracé a été levé en 1987 par le CETE. L'ancien maire, M. Arthur Millot affirme avoir fait procéder en 1993 à un lever topographique d'une partie des galeries souterraines mais ces plans ne figurent plus dans les archives de la mairie. Les accès encore ouverts, tant au niveau de la Commanderie qu'au niveau du n°43 rue Saint-Antoine, ont été visités par le BRGM mais ne semblent pas communiquer avec le réseau affecté par l'effondrement récent.

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

Lors de la visite du 15 septembre, plusieurs témoignages oraux ont été recueillis, faisant état de galeries situées à l'ouest de la RN 1 et d'anciens passages qui reliaient les cavités s'étendant de part et d'autre de la chaussée. Un ancien puits d'accès existerait au n° 34 rue Saint-Antoine mais n'a pu être observé. Les deux maisons suivantes (vers le nord) situées au n° 36 présentent toutes les deux des caves qui ont pu être visitées. Ces deux caves sont désormais murées au droit ou en retrait de la limite de chaussée mais elles se prolongeaient autrefois par des galeries qui se dirigeaient vers l'est et étaient probablement reliées au reste du réseau. Ces amorces de galeries vers l'est ont été comblées avec des gravats depuis une soixantaine d'années. Plus au sud (donc plus près de la zone effondrée), les maisons situées au n° 27 et 28 de la rue Saint-Antoine ont subi des désordres mais les sondages effectués en 1993 suite à l'effondrement de la cuisine au n°28 n'avaient pas permis de détecter des vides francs. Dans la cour du n° 27 (qui a également subi un affaissement en 1993) sont visibles deux regards d'évacuation des eaux usées et pluviales qui se dirigent vraisemblablement dans d'anciennes galeries mais aucun accès n'a pu être reconnu.

Sur le côté est de la RN 1, un affaissement important (datant d'une vingtaine d'années mais encore évolutif) est visible au n° 12 rue Saint-Antoine (angle du chemin du Tour de Ville), mais sans accès aux galeries. De très nombreux désordres ont été observés en surface dans la cour et surtout à l'arrière des n° 13 et 14 de la rue, mais le seul accès connu à ce niveau est la trappe de visite installée dans la grange de M. Cnudde suite à un effondrement survenu dans les années 1990. Au niveau du n° 15, la cave qui s'étend sous la maison présente un diverticule vers l'est, actuellement fermé par un mur en moellons de craie, partiellement descellés. Un courant d'air est nettement sensible à travers les interstices, ce qui indique qu'il existe des prolongements vers les carrières souterraines au delà de ce mur mais il est vraisemblable que ce parement masque des remblais voire un effondrement partiel des galeries situées au delà : cette cave peut donc constituer un accès potentiel mais qui nécessiterait des travaux de déblaiement et probablement de confortement.

## **Observations en galerie**

Une première descente en galerie a été effectuée depuis la zone effondrée. A partir du secteur déjà levé par les géomètres, en périphérie immédiate de l'effondrement, un cheminement a été réalisé à la boussole (repérage des directions par rapport au nord magnétique) et au lasermètre (mesure des distances) avec marquage au sol à la peinture rouge des différents points de visées. Ce cheminement a permis de progresser sur une distance cumulée d'environ 150 m, en direction du nord-est, jusqu'au point n° 15 situé sous le hangar à matériel agricole, à l'est de la grange de M. Cnudde (illustration 1). A partir de ce point, une galerie de 50 m de longueur permet de rejoindre le puits d'accès situé sous la grange.

Ces observations permettent de confirmer que les galeries proches de la zone effondrée resteront accessibles par la trappe de visite après confortement de la RN 1, sous réserve que les matériaux de comblement ne dépassent pas l'emprise de la chaussée, ce qui suppose la mise en place de barrage de contention au droit des premiers piliers comme indiqué dans les recommandations émises par le BRGM. Il convient toutefois de préciser que le cheminement repéré est relativement malaisé, notamment entre les points 11 et 12 où il longe un cône de remblais déversés depuis la surface et qui ne laisse qu'un espace résiduel de quelques dizaines de centimètres au toit de la cavité. Les levés topographiques de détails devront donc impérativement être réalisés par des géomètres habitués au travail en milieu souterrain périlleux.

Par ailleurs, les observations effectuées lors de la visite montrent que la chambre qui s'étend au nord de celle affectée par l'effondrement (illustration 2) présente de nombreuses chutes

Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1

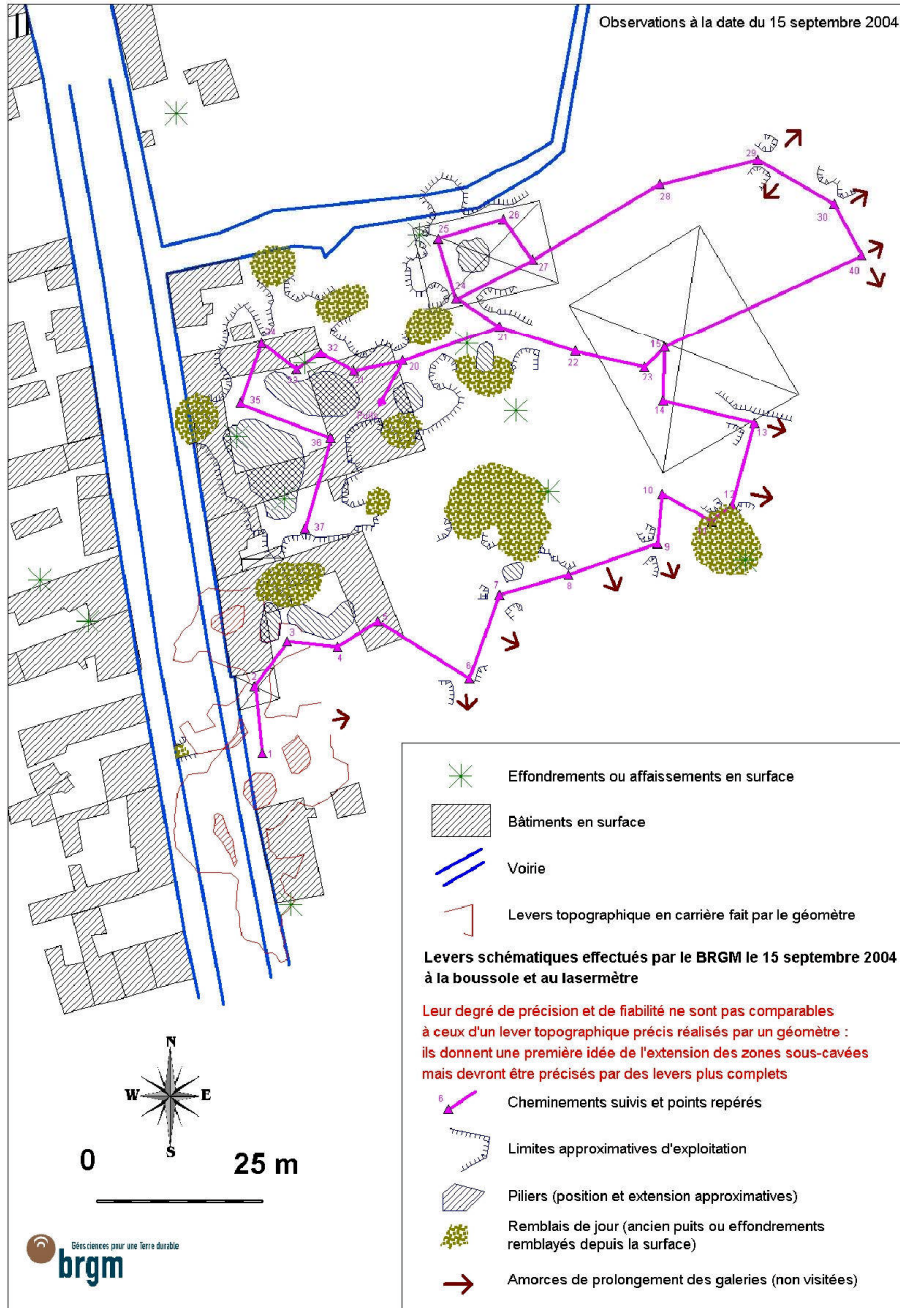
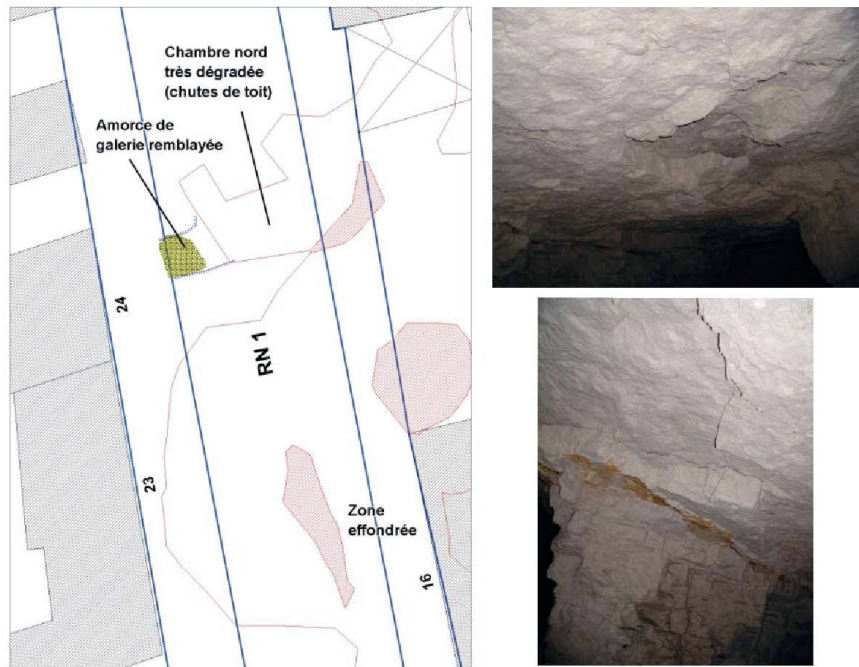


Illustration 1 : Plan schématique du cheminement effectué en carrière le 15 septembre 2004 (levers topographiques réalisés à la boussole et au lasermetre)

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

de toit et des amorces de décollement des premiers bancs de toit qui indiquent que le phénomène est évolutif et se manifeste par une remontée progressive de la voûte. A cet endroit, la hauteur des galeries ne dépasse guère 2 m et l'épaisseur de recouvrement est de l'ordre de 6 m. La formation d'une cloche de fontis susceptible de remonter jusqu'à la surface ne paraît donc pas imminente mais il est délicat de prévoir l'évolution à moyen terme d'un tel phénomène, faute de connaître l'épaisseur de limons au dessus de la craie à cet endroit précis. Par précaution, il est donc recommandé de procéder également au comblement de cette chambre (dont la surface n'excède pas 40 m<sup>2</sup>) lors des travaux de confortement. Il est à noter par ailleurs que cette chambre se prolonge vers l'ouest en direction du n° 24 rue Saint-Antoine par une amorce de galerie qui a été comblée à l'aplomb de la limite de chaussée.



**Illustration 2 : Localisation et état du toit de la chambre située au nord de la zone effondrée**

Une deuxième descente en galeries a été effectuée le même jour à partir de la trappe située sous la grange, ce qui a permis de compléter le cheminement vers le point 15 afin d'assurer la jonction entre le puis et la zone effondrée. Les autres cheminements effectués, bien que sommaires et demandant à être précisés par des levés topographiques plus précis et plus détaillés, permettent de vérifier que le réseau de galeries s'étend largement vers l'est. Au niveau de la ferme Cnudde, il a été partiellement reconnu jusqu'à une distance de la RN 1 supérieure à 100 m, mais des prolongements ont été repérés vers le nord, vers l'est et vers le sud.

Etant donné l'absence d'enjeux de surface dans ce secteur occupé surtout pas des prés et des champs, les observations ont été concentrées sur les abords immédiats de la RN 1 et du

*Effondrement survenu le 18 août 2004 à Esquennoy (Oise) en bordure de la RN 1*

chemin du Tour de Ville. Dans ce secteur, les limites d'extension des cavités encore accessibles ont été reconnues sur une emprise totale d'environ 850 m<sup>2</sup> : elles sont constituées en partie de limites d'exploitation et en partie de zones remblayées depuis la surface, soit à partir d'anciens accès, soit suite à des effondrements. Ces premières reconnaissances confirment que l'ensemble des maisons situées entre les n° 13 et 15 de la rue Saint-Antoine sont partiellement sous-cavées et que seule une partie du réseau initial de galeries reste visitable suite aux comblements effectués depuis la surface. En particulier une amorce de galerie se dirigeant en direction de la RN 1 sous le n° 13 rue Saint-Antoine est désormais remblayée. Aucune cavité s'étendant sous la RN 1 n'a été observée lors de la visite, mais tous les prolongements du réseau n'ont pu être explorés faute de temps. Quant à la jonction avec la partie murée de la cave du n° 15 rue Saint-Antoine, elle s'effectue dans une zone au plancher surbaissé et très largement éboulée.

### **Avis et recommandations**

Les investigations menées lors de cette visite ont permis de vérifier que les galeries situées à proximité de la zone effondrée resteraient accessibles depuis la trappe de la grange Cnudde après comblement de l'effondrement. Plusieurs cheminements ont été réalisés à la boussole et au lasermètre sur une longueur totale d'environ 300 m et les points de visée ont été numérotés et matérialisés à la peinture rouge afin de faciliter à l'avenir le repérage dans ce réseau de carrières souterraines abandonnées.

La priorité consiste désormais à procéder au confortement de la RN 1 au niveau de la zone effondrée le 18 août, en veillant à conserver intact le passage dans les galeries adjacentes. Il est par ailleurs recommandé de procéder simultanément au comblement de la chambre nord dont le toit présente des traces de dégradation avancée. Ce comblement nécessitera a priori la réalisation de sondages au toit pour permettre le remplissage par voie gravitaire après réalisation d'un barrage de contention à l'entrée de la chambre. Dans l'attente de la réalisation de ces travaux, il importe de protéger les fondations de la maison située au n° 16 rue Saint-Antoine et qui subissent actuellement un sous-cavage du fait de la proximité de l'effondrement. Cette mesure avait déjà été recommandée dans la note du 20 août.

Les observations effectuées lors de la présente visite n'ont pas permis de reconnaître l'ensemble des zones sous-cavées malgré des cheminements qui couvrent une superficie totale supérieure à 2 000 m<sup>2</sup>, dont environ 850 m<sup>2</sup> levés de manière relativement détaillée le long de la RN 1 et sous les habitations. Ces observations confirment la présence de multiples zones remblayées depuis le jour, dont certaines manifestement suite à des effondrements par ailleurs repérés en surface, ainsi que le très mauvais état des galeries avec de nombreuses chutes de toit et des cloches de fontis qui présentent des remontées de voûte parfois supérieures à 3,50 m. Il est donc impératif de procéder dès que possible à un lever topographique complet de ce réseau de galeries afin de permettre le repérage des instabilités potentielles et proposer un programme de gestion du risque associé à la présence de ces cavités souterraines en milieu urbain.

A Marseille, le 16 septembre 2004

Marc VINCENT

Diffusion : M. Marc KRASKOWSKI – SIDPC – Préfecture de l'Oise

Note BRGM

7



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 6009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service Géologique Régional Picardie**  
Polytech de Rivery  
7, rue Anne Franck  
80136 – Rivery – France  
Tel : 03.22.91.42.47