



Document public

Rapport d'expertise :

Hyet (70) – Effondrement karstique sur la route communale de la combe Gobardet

BRGM/RP-61964-FR

janvier 2013

Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations



Appuis à la police de l'eau



Date de réalisation de l'expertise : 19 décembre 2012

Localisation géographique du sujet de l'expertise : Hyet (70) – route communale de la combe Gobardet

Auteurs BRGM : O. Renault

Demandeur : Préfecture de la Haute-Saône

1.89 3740.46 -625.5



Géosciences pour une Terre durable

brgm

L'original du rapport muni des signatures des Vérificateurs et Approbateurs est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

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

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Approbateur :		
Nom : Mathon Christian		Date : 24 janvier 2013
Vérificateur :		
Nom : Saada Alain		Date : 25 janvier 2013

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Mots clés : expertise – appuis aux administrations – cavité souterraine – effondrement – karst – risque naturel – Hyet – PenesSières - Haute-Saône – Franche-Comté.

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

RENAULT O. (2013) – Hyet (70) – Effondrement karstique sur la route communale de la combe Gobardet - Rapport final. Rapport BRGM/RP-61964-FR. 11 p., 7 ill.

© BRGM, 2013, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Contexte :

Date de la formulation de la demande d'expertise au BRGM : 19 décembre 2012

Demandeur : Préfecture de la Haute-Saône

Nature de l'expertise / question posée : Avis d'expert sur un effondrement karstique.

Situation du sujet : route communale de la combe Gobardet à la limite des communes de Hyet et de Pennesières.

Nature de l'intervention du BRGM : visite de terrain et production d'un rapport d'expertise.

Problématique :

Un effondrement karstique affecte depuis 2 ans la chaussée de la route communale reliant les communes de Hyet et de Pennesières. L'effondrement présente les dimensions suivantes : 13 m de diamètre et une profondeur d'environ 1 m. La route communale a dû être fermée à la circulation. La mairie souhaite connaître la conduite à tenir vis-à-vis du phénomène.

Diagnostic du BRGM :

L'effondrement est d'origine karstique, en lien probable avec un aquifère dans des calcaires présents sous une épaisseur d'environ 30 m de marnes oxfordiennes. Deux autres phénomènes (effondrement, entonnoir de dissolution) ont été constatés dans l'environnement immédiat du site : ils semblent s'aligner selon une direction correspondant à une direction régionale de fracturation. Le désordre qui semble ancien d'après les témoignages, mais s'est soudainement accéléré en 2011, est probablement dû au lessivage des marnes dans le karst. On doit s'attendre à une récurrence plus ou moins régulière du phénomène sous la forme d'affaissements de faible amplitude. L'extension latérale du phénomène (hors de l'alignement actuel) est peu probable.

Recommandations du BRGM :

Compte tenu des enjeux faibles, on recommandera de traiter directement le phénomène d'affaissement de façon à limiter les déformations sur la chaussée. Deux techniques peuvent être employées : soit la mise en place d'une dalle en béton armé avec un débord suffisant autour de l'effondrement, soit la mise en place sous la couche de chaussée d'une géogrille de renforcement ancrée latéralement. L'une ou l'autre de ces techniques devra limiter le risque de formation d'une marche accidentogène sur la route communale. On conseillera toutefois de limiter la vitesse à 50 km/h.

Il est aussi possible de dévier la trajectoire de la route vers le sud, ce qui nécessiterait des travaux de terrassements relativement importants compte tenu du relief. Enfin, il est conseillé de déplacer le câble de moyenne tension présent sur le site à l'écart du phénomène d'affaissement.

Sommaire

1. Introduction	6
2. Exposés des faits et observations	6
3. Causes du désordre	10
4. Analyse des risques.....	10
5. Recommandations	10

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation de l'effondrement et des différentes résurgences sur la carte IGN 1/25 000	7
Illustration 2 : Extrait de la carte géologique à 1/50 000 de Gy.....	7
Illustration 3 : Vue générale de l'effondrement et de son environnement (photo BRGM).....	8
Illustration 4 : L'effondrement vu de l'Est (photo BRGM).....	8
Illustration 5 : Vue de l'effondrement dans le champ (photo archives DDT).....	9
Illustration 6 : Vue de l'entonnoir dans la forêt (photo BRGM).....	9
Illustration 7 : Principes de mise en sécurité de la zone affaissée	11

1. Introduction

A la demande de la Préfecture de la Haute-Saône, le BRGM est intervenu sur la commune de Hyet afin de déterminer les causes probables et les modalités de traitement d'un effondrement qui affecte la route communale de la combe Gobardet entre la commune de Hyet et celle de Penessières.

La visite du site a eu lieu le 19 décembre 2012 vers 10 H 30 en présence de Monsieur Oudin, Maire de Hyet, de Monsieur Briottet, Maire de Penessières et de Monsieur Quinternet de la Direction Départementale des Territoires de Haute-Saône.

2. Exposés des faits et observations

La route communale qui relie la commune de Hyet à celle de Penessières connaît depuis janvier 2011, un phénomène d'effondrement d'un diamètre de 13 m environ. L'effondrement se situe au sein d'une petite dépression –appelée combe Gobardet sur le fond topographique à 1/25 000 de l'IGN - encadrée par des petites collines calcaires. Il se matérialise par la présence de deux marches concentriques de 40 cm et 60 cm de hauteur, qui ont entraîné un affaissement d'environ 1 m de la route communale. Depuis lors, celle-ci a été fermée à la circulation automobile, même si d'après les anciens, si la formation des marches est récente, cette zone semble avoir toujours connu des problèmes d'affaissement récurrents de quelques centimètres.

Deux ans auparavant, un autre trou d'une dizaine de mètres de diamètre s'est formé dans le champ voisin à quelques dizaines de mètres de la route communale. Le trou n'est plus visible aujourd'hui car il a été rebouché par l'exploitant du champ.

A 150 m vers le nord, sur une colline recouverte par la forêt, un autre trou semblable à un entonnoir profond de plusieurs mètres et de diamètre comparable aux deux précédents, est observable.

On remarque que les trois phénomènes sont alignés selon une direction N205. Cette direction correspond à la direction principale de fracturation observée sur la carte géologique (Cf. III.2). D'après celle-ci, l'effondrement est situé au toit des marnes bleues de l'Oxfordien (j4) qui sont épaisses d'environ 35 m. Les collines qui encadrent la dépression dans laquelle est située l'effondrement, sont constituées des formations marno-calcaires de l'Argovien (j5) dont la puissance est d'environ 40 à 45 m. Le pendage des différentes formations géologiques est subhorizontal.

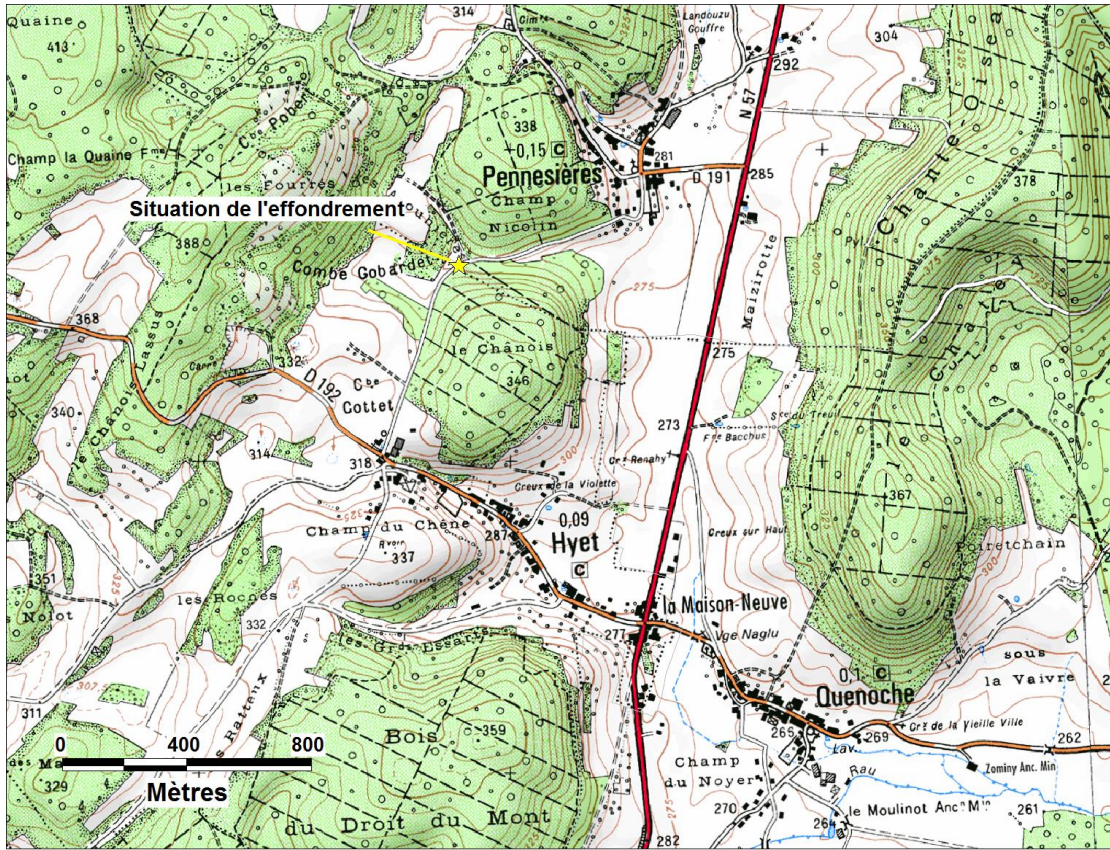


Illustration 1 : Localisation de l'effondrement et des différentes résurgences sur la carte IGN 1/25 000

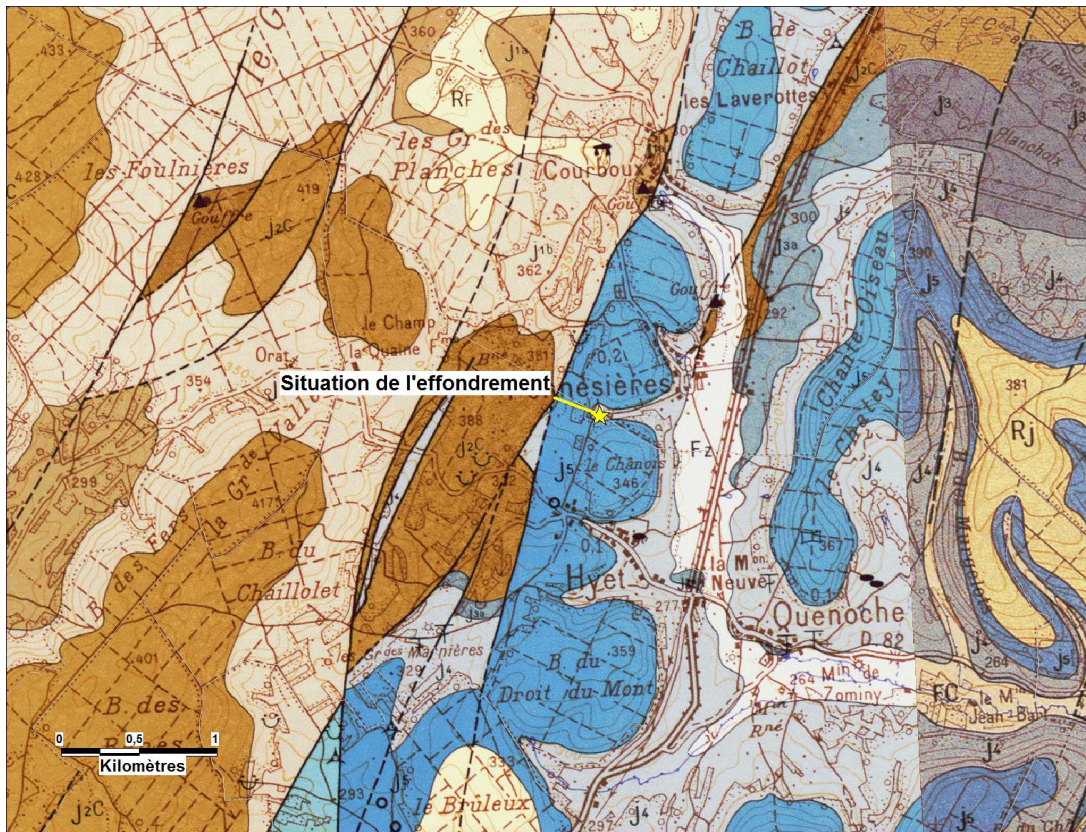


Illustration 2 : Extrait de la carte géologique à 1/50 000 de Gy

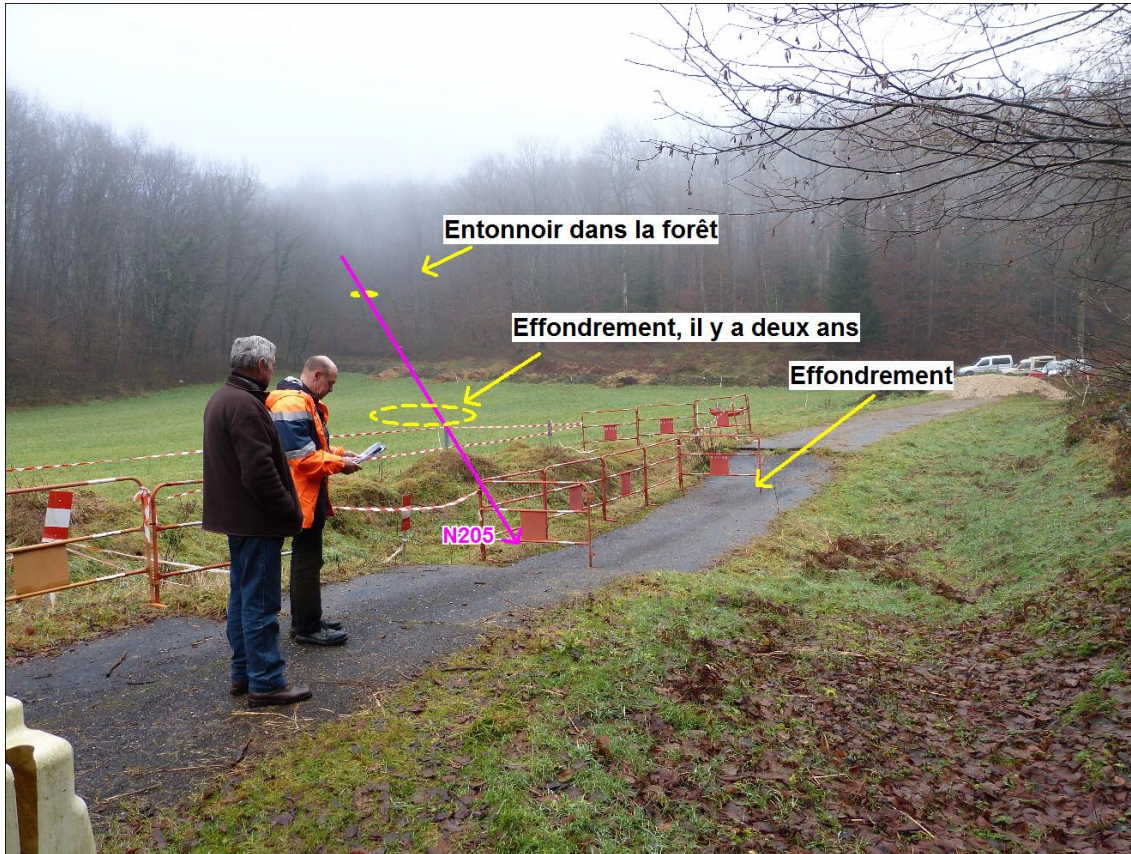


Illustration 3 : vue générale de l'effondrement et de son environnement (photo BRGM)



Illustration 4 : l'effondrement vu de l'Est (photo BRGM)



Illustration 5 : vue de l'effondrement dans le champ (photo archives DDT)



Illustration 6 : vue de l'entonnoir dans la forêt (photo BRGM)

3. Causes du désordre

L'effondrement est lié à la présence d'un karst actif dans le sous-sol. La fracturation régionale joue à coup sûr, un rôle dans l'organisation de ce karst.

La profondeur du conduit karstique est difficile à déterminer. A ce stade des connaissances, on peut faire l'hypothèse qu'il est assez profond car les marnes oxfordiennes (j4) qui devraient être épaisses de 30-35 m au droit du site, ne sont pas réputées très sensibles à la dissolution. Il est donc probable que le réseau karstique soit situé sous ces marnes, soit dans les calcaires du Callovien (j3) épais de quelques mètres (probablement 10 à 15 m), soit dans les calcaires sous-jacents du Bathonien (j2c) qui sont beaucoup plus épais.

Il est probable que le réseau karstique soit actif, matérialisé par la présence d'une nappe en charge dans les calcaires. Cette nappe vient se mettre au contact des marnes sus-jacentes qui ont alors tendance à fluer et à être chassées dans le conduit karstique. Il s'ensuit une remontée de fontis vers la surface. Le phénomène est récurrent du fait de ce phénomène de chasse. Cependant, la grande épaisseur des marnes et leur capacité à foisonner explique probablement qu'en surface l'effondrement présente une faible amplitude.

4. Analyse des risques

Il est probable que le phénomène se poursuive dans le temps de manière périodique avec un rejet relativement faible en surface (quelques dizaines de centimètres, voire 1 mètre). En revanche, une extension latérale du phénomène est peu probable.

Vis-à-vis de la circulation automobile, le risque est la création intempestive d'une nouvelle marche sur la chaussée.

Il existe par ailleurs un câble électrique de moyenne tension qui passe dans l'axe de l'effondrement.

5. Recommandations

A notre avis, il n'y a pas lieu d'engager des études très poussées sur l'origine du phénomène car leurs coûts sont potentiellement élevés pour un résultat incertain, et les enjeux sont faibles.

Il est donc recommandé de procéder au remblaiement du trou en prenant soin de prévenir un nouvel affaissement de la chaussée. Deux solutions sont possibles :

- soit la mise en place d'un bouchon ou d'une dalle en béton armé, présentant un débord suffisant par rapport aux bords de l'effondrement (2 m environ) ;

- soit la mise en place d'une géogridde ancrée latéralement dans le terrain. Le rôle de cette géogridde étant d'amortir les déplacements verticaux - plus de décrochements de bordure, le phénomène de surface prend la forme d'un affaissement.

Parallèlement, on recommandera de limiter la vitesse des véhicules à 50 km/h maximum au passage de l'effondrement.

Le maintien de la ligne moyenne tension dans l'axe de l'effondrement n'est pas recommandé. Il est conseillé de la déplacer latéralement sur le côté sud du désordre, suffisamment loin de celui-ci.

En solution optionnelle ou dans le cas où l'une des deux solutions précitées viendrait à défaillir rapidement, il est aussi possible de dévier la route de quelques mètres vers le sud. Cette solution occasionnera cependant des travaux de terrassement relativement conséquents, en raison du relief.

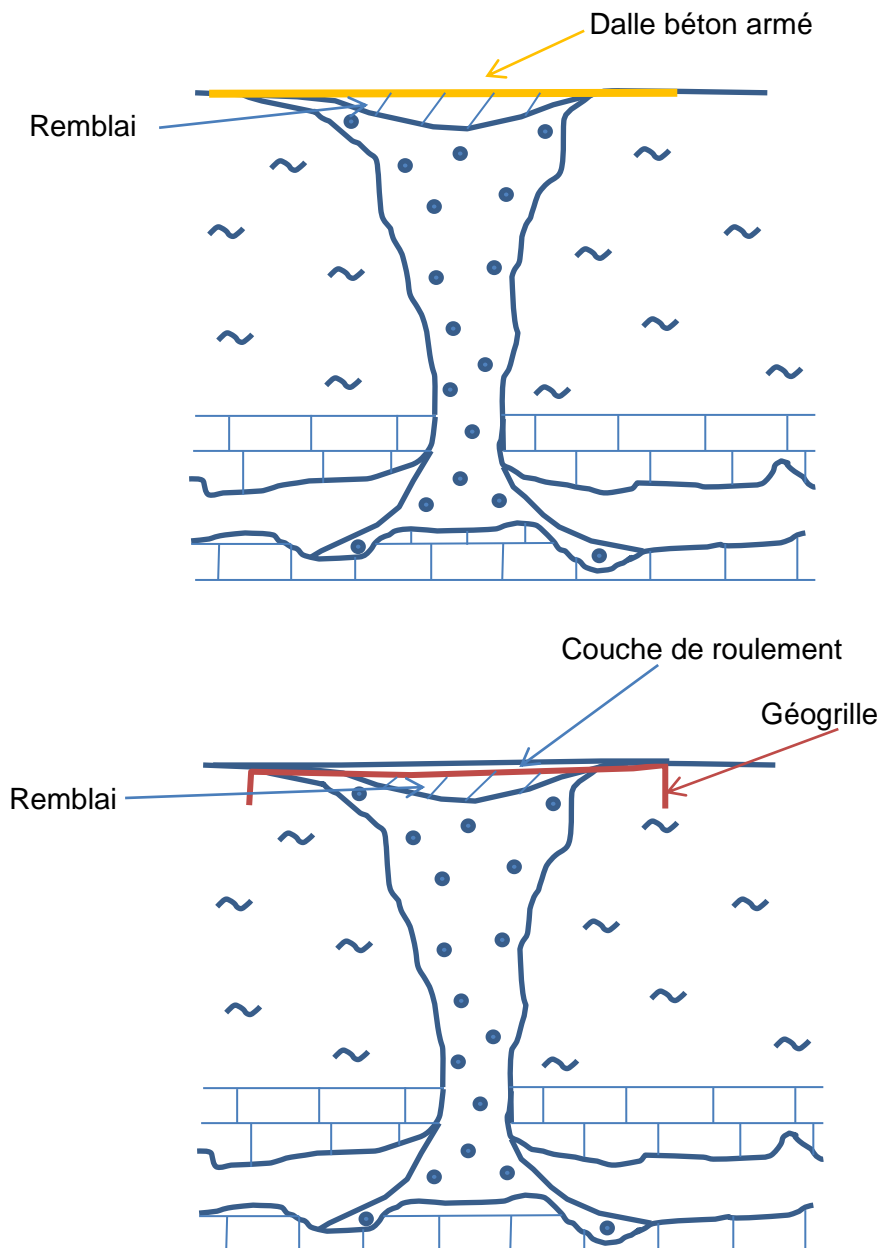


Illustration 7 : principes de mise en sécurité de la zone affaissée



Centre scientifique et technique BRGM Franche-Comté
3, avenue Claude-Guillemain Parc scientifique et industriel
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France 21 A, rue Alain Savary
Tel. 02 38 64 34 34 25000 BESANCON
Tél. : 03 81 66 32 45