



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Sciences pour une terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Avis du BRGM suite à un effondrement et à la découverte d'une cavité sur la commune de Voise (28)

Rapport final

BRGM/RP-74193-FR

Version 0 du 18 décembre 2024

Expertise réalisée dans le cadre des missions d'Appui aux Administrations

Ribes D.

89 3740 46 025 5

Ce rapport a été vérifié le 02/04/2025 et approuvé le 08/04/2025 selon la procédure interne en vigueur au sein du BRGM, qui garantit le respect de ses engagements contractuels, de l'intégrité et de l'impartialité du contenu scientifique et technique du présent rapport, de l'éthique et de la déontologie du BRGM, ainsi que des dispositions réglementaires et législatives auquel il est soumis pour l'exercice de son activité.

**Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM
est certifié selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.**

Contact : qualite@brgm.fr

Votre avis nous intéresse

Dans le cadre de notre démarche qualité et de l'amélioration continue de nos pratiques, nous souhaitons mesurer l'efficacité de réalisation de nos travaux.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire accessible par cette adresse <https://forms.office.com/r/yMgFcU6Ctg> ou par ce code :



Mots clés : Expertise, appuis aux administrations, mouvement de terrain, effondrement, cavité, marnière, cave, karst, Voise, Eure-et-Loir

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

Ribes D. (2024) – Avis du BRGM suite à un effondrement et à la découverte d'une cavité sur la commune de Voise (28). Rapport final V0. BRGM/RP-74193-FR, 26 p.

© BRGM, 2024, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM002_MVT-MT030-P2-08/04/2024

quelques mètres, en fonction des précipitations. La route départementale sous-cavée est directement menacée d'effondrement à court terme compte tenu des faibles épaisseurs de recouvrement du vide.

Compte tenu des observations de terrain et des enjeux, le BRGM recommande :

Concernant la cavité, rue Claude :

A mettre en place **immédiatement** :

- Maintenir le barriérage en place autour de la fosse et effectuer une surveillance régulière du site.

A mettre en place **dès que possible** :

- Comblent totalement la cavité par coulis béton avant de remettre en place la fosse septique.

Concernant l'effondrement près de la RD 7.1 :

A mettre en place **immédiatement** :

- **Suspendre totalement la circulation des véhicules sur les deux voies de la route départementale D7.1 au niveau de l'effondrement** ;
- Mettre en place des barrières d'interdiction d'accès à 10 m autour des bords de l'effondrement et adapter le diamètre en cas d'évolution de l'effondrement ;
- Dévier autant que possible les eaux de ruissellement (notamment provenant de la flaque devant le bâtiment) au-delà de l'effondrement. Le but est de limiter au maximum l'infiltration d'eau dans l'effondrement pour éviter que le phénomène ne s'accroisse rapidement en cas de précipitations ;
- Mettre en place une surveillance régulière de l'effondrement, notamment pour identifier tout désordre pouvant impacter les réseaux enterrés.

A mettre en place **dès que possible** :

- Dans un premier temps, faire une enquête de terrain auprès des propriétaires et exploitants des champs alentours afin de recueillir l'ensemble des connaissances qui pourraient exister sur d'éventuelles cavités/marnières au niveau de l'effondrement ;
- Dans un second temps, faire intervenir un bureau d'études géotechniques spécialisé dans la recherche de cavités souterraines. Il devra dans la mesure du possible réaliser les investigations nécessaires pour identifier la cavité à l'origine de l'effondrement, en prenant en compte les éventuelles informations issues de l'enquête locale. Les travaux pourront ensuite consister en la réalisation d'une série de sondages de recherche de vide, descendus à 15 m sous le toit du calcaire. En cas d'interception d'un vide, un passage caméra pourra être réalisé pour déterminer les volumes et la direction des vides, afin de mieux orienter les éventuelles investigations à poursuivre. Le bureau d'étude devra ensuite proposer la méthode de comblement/confortement la plus adaptée et statuer sur les risques résiduels et la possibilité de réouverture de la route à la circulation.

2. Contexte général

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'expertise s'est déroulée sur la commune de Voise, sur deux sites distincts (Illustration 1 et Illustration 2) :

- 1 : N°1, rue Claude : découverte d'une cavité dans le jardin d'une habitation (parcelle cadastrale 0D 0028) ;
- 2 : Au bord de la route départementale 7.1, à la sortie du village en direction de Saint-Léger-des-Aubées.

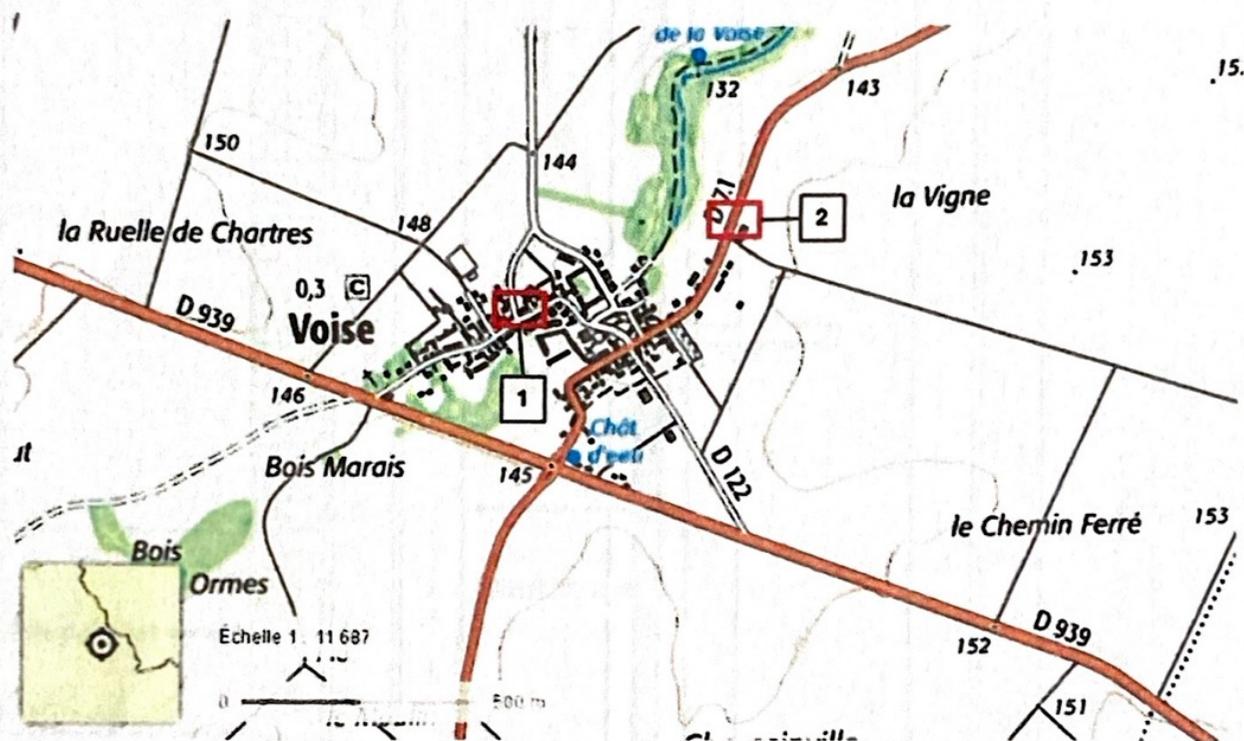


Illustration 1 – Localisation générale des sites d'expertise (rectangles rouges) sur le Scan25 de l'IGN (<https://www.geoportail.gouv.fr/>)

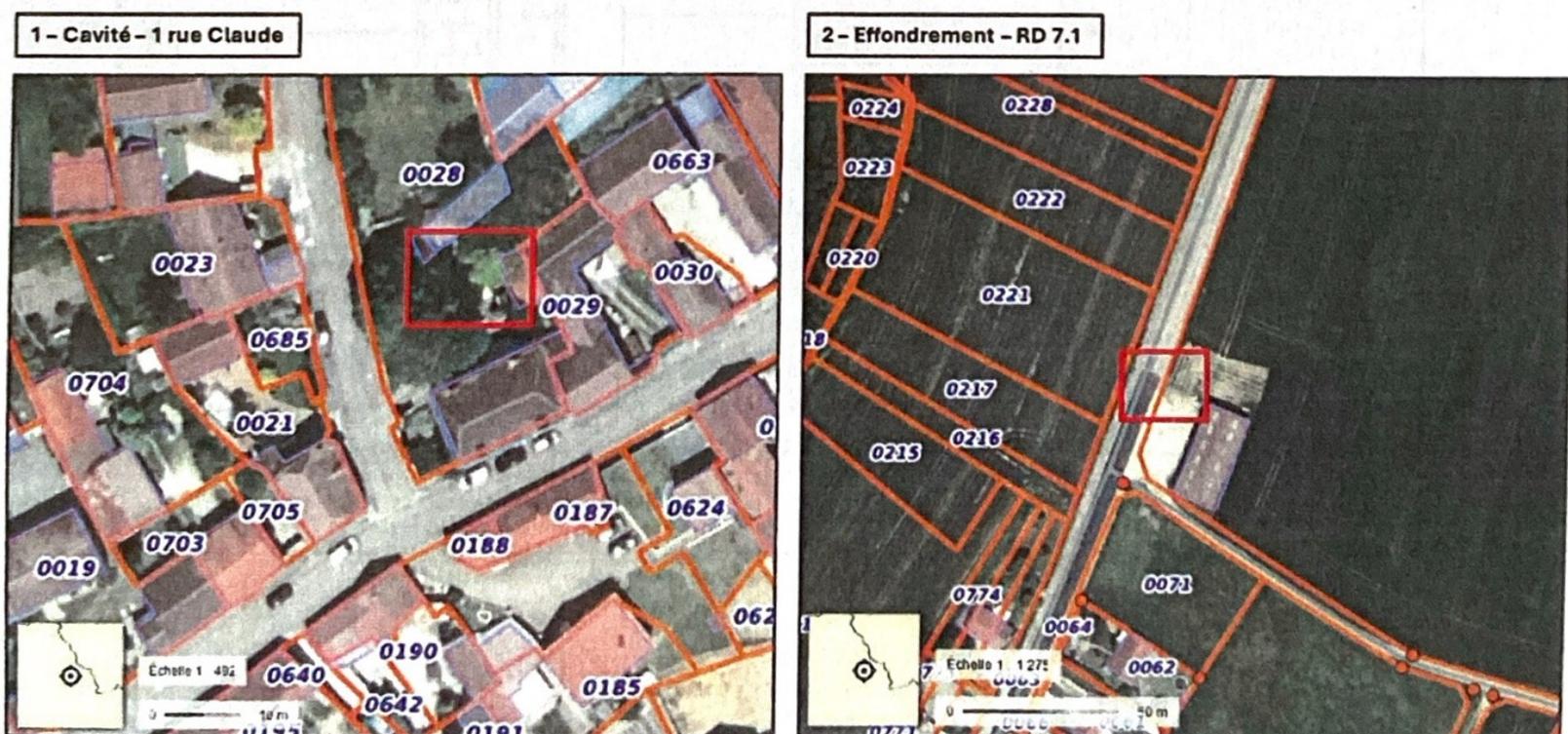


Illustration 2 – Localisation détaillée des sites d'expertise (rectangles rouges) sur l'orthophotographie et le plan cadastral (<https://www.geoportail.gouv.fr/>)

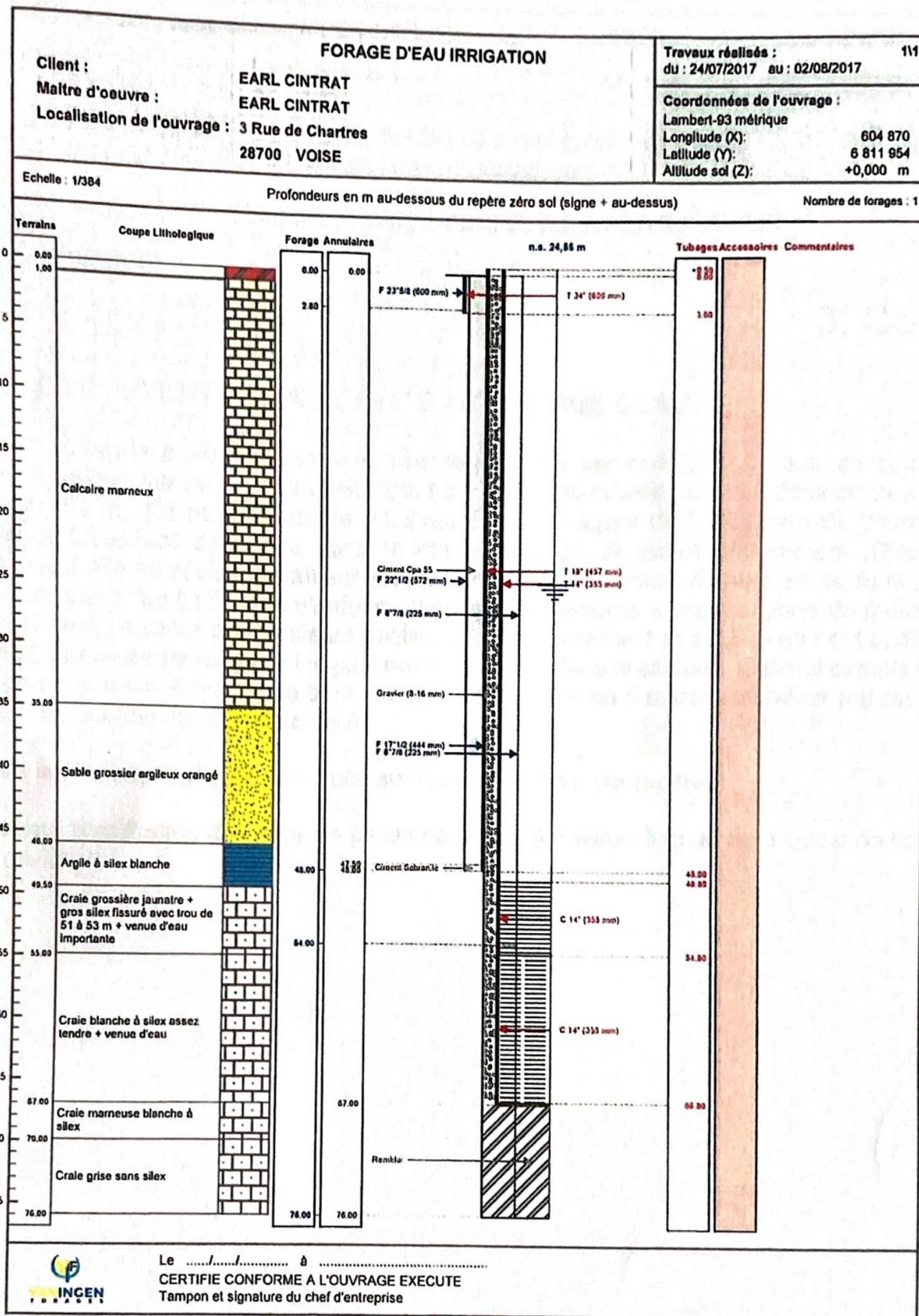


Illustration 4 – Log géologique de l'ouvrage BSS003OFEO (<http://infoterre.brgm.fr/>)

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE0100523A	Inondations et/ou Coulées de Boue	06/07/2001	27/10/2001
INTE9900627A	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999

Illustration 6 – Arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pris sur la commune de Voise (<https://www.georisques.gouv.fr/>)

La commune ne fait pas l'objet d'un zonage relatif au mouvement de terrain.

3. Constat

3.1. DECOUVERTE D'UNE CAVITE AU N°1, RUE CLAUDE

La cavité observée a été découverte fortuitement le 13 novembre 2024, suite au basculement de la fosse septique qui venait d'être installée. La fosse a été retirée, révélant deux orifices au fond, d'environ 0,5 m et 1 m de diamètre (Illustration 9). Un agent de l'entreprise de travaux ayant installé la fosse est descendu dans la cavité et a pu la visiter entièrement. D'après son témoignage, elle se développerait sur quelques mètres en direction du nord-est et du nord-ouest, sans sous-caver les bâtiments alentours. Il estime son volume à une trentaine de mètres cube. La cavité se caractérise par plusieurs petites galeries d'environ 1 m à 1,5 m de haut et dont le toit est voûté et encore marqué par les pics de creusement dans le calcaire. Celle-ci semble se situer à environ 1 m sous le niveau de base de la fosse, soit à 4 ou 5 m de profondeur par rapport à la surface (Illustration 10 et Illustration 8).

D'après les témoignages, aucune fuite sur les réseaux n'a été repérée.

Un puisard d'infiltration des eaux de pluies se trouve à environ 5 m au nord-ouest de l'ouverture de la cavité.

Avis du BRGM suite à un effondrement et à la découverte d'une cavité sur la commune de Voise (28)

Depuis cet événement, les eaux usées destinées à la fosse septique sont rejetées directement dans la cavité.

Aucune dégradation liée à la cavité n'a été constatée sur les bâtiments alentours.

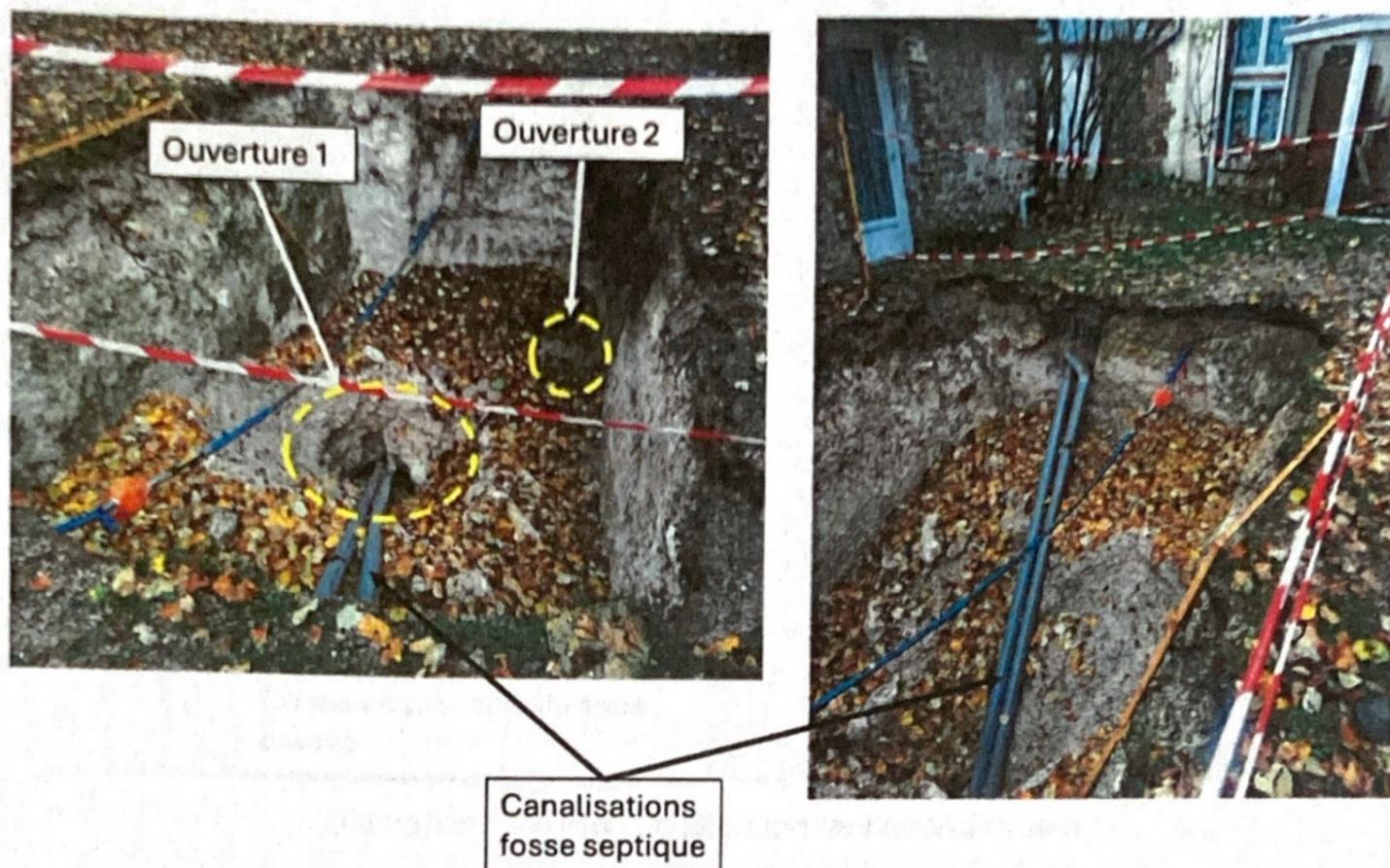


Illustration 9 – Photographies des ouvertures de la cavité dans le décaissement de la fosse septique (prise de vue : 25/11/2024)



Illustration 11 – Plan de situation de l'effondrement

4. Diagnostic

Concernant la cavité, rue Claude :

Cette cavité a été découverte suite au creusement de la fosse septique pour l'installation du réservoir. Cette intervention a fragilisé le toit de la cavité non connue auparavant, provoquant son effondrement et le basculement du réservoir.

Vu les observations effectuées et les témoignages recueillis lors de l'expertise, la cavité découverte est d'origine anthropique. Elle a été creusée à la main (trace de pics) dans le calcaire à faible profondeur (environ 5 m de recouvrement), pour l'exploitation des matériaux (empierrément de chaussée, marne) ou pour la confection d'une cave. Quoiqu'il en soit, cette cavité était abandonnée et son existence n'était a priori pas connue des propriétaires ou de la mairie. Elle n'était pas non plus recensée dans les bases de données.

Concernant l'effondrement près de la RD 7.1 :

L'effondrement résulte de la ruine partielle ou totale d'une cavité souterraine non connue et dont l'origine ne peut être déterminée avec certitude à ce stade des investigations. Toutefois, deux hypothèses peuvent être envisagées :

- L'effondrement résulte de la ruine d'une cavité anthropique, de type marnière. Il s'agit d'une cavité creusée dans le calcaire en profondeur pour l'extraction de marne, utilisée pour l'amendement des terres agricoles. Le toit de la cavité se dégrade par ruptures successives et remonte jusqu'en surface (remontée de fontis) ;
- L'effondrement est d'origine naturelle, et correspond à une doline d'effondrement karstique (bétoire), liée à la présence de cavités naturelles dans le calcaire. La présence de ces conduits karstiques sous une couverture meuble peut favoriser la mise en place de phénomènes de soutirage (entraînement des particules fines depuis le proche sous-sol vers un vide en profondeur, sous l'action des infiltrations d'eau), qui à terme peuvent induire des désordres en surface (effondrements ou affaissement).

Compte tenu du contexte géomorphologique (effondrement situé en bordure de plateau), et de l'absence d'axe de bétoire dans le secteur concerné recensé dans les bases de données, la première hypothèse semble pouvoir être privilégiée en première approche.

Dans tous les cas, le facteur de déclenchement est l'eau, à savoir les précipitations abondantes des derniers mois. La présence de la tranchée d'enfouissement des réseaux représente un facteur ayant très certainement accéléré l'occurrence de l'effondrement, dans la mesure où elle constitue un point d'infiltration préférentiel.

- Dévier autant que possible les eaux de ruissellement (notamment provenant de la flaque devant le bâtiment) au-delà de l'effondrement. Cela pourra être réalisé par la mise en place d'un cordon bitumineux autour de l'effondrement. Le but est de limiter au maximum l'infiltration d'eau dans l'effondrement pour éviter que le phénomène ne s'accroisse rapidement en cas de précipitations ;
- Mettre en place une surveillance régulière de l'effondrement, notamment pour identifier tout désordre pouvant impacter les réseaux enterrés.

A mettre en place dès que possible :

- Dans un premier temps, faire une enquête de terrain auprès des propriétaires et exploitants des champs alentours afin de recueillir l'ensemble des connaissances qui pourraient exister sur d'éventuelles cavités/marnières au niveau de l'effondrement ;
- Dans un second temps, faire intervenir un bureau d'études géotechniques spécialisé dans la recherche de cavités souterraines. Il devra dans la mesure du possible réaliser les investigations nécessaires pour identifier la cavité à l'origine de l'effondrement, en prenant en compte les éventuelles informations issues de l'enquête locale. Les travaux pourront ensuite consister en la réalisation d'une série de sondages de recherche de vide, descendus à 15 m sous le toit du calcaire. En cas d'interception d'un vide, un passage caméra pourra être réalisé pour déterminer les volumes et la direction des vides, afin de mieux orienter les éventuelles investigations à poursuivre. Le bureau d'étude devra ensuite proposer la méthode de comblement/confortement la plus adaptée et statuer sur les risques résiduels et la possibilité de réouverture de la route à la circulation.

A mettre en place dès que possible :

- Dans un premier temps, faire une enquête de terrain auprès des propriétaires et exploitants des champs alentours afin de recueillir l'ensemble des connaissances qui pourraient exister sur d'éventuelles cavités/marnières au niveau de l'effondrement ;
- Dans un second temps, faire intervenir un bureau d'études géotechniques spécialisé dans la recherche de cavités souterraines. Il devra dans la mesure du possible réaliser les investigations nécessaires pour identifier la cavité à l'origine de l'effondrement, en prenant en compte les éventuelles informations issues de l'enquête locale. Les travaux pourront ensuite consister en la réalisation d'une série de sondages de recherche de vide, descendus à 15 m sous le toit du calcaire. En cas d'interception d'un vide, un passage caméra pourra être réalisé pour déterminer les volumes et la direction des vides, afin de mieux orienter les éventuelles investigations à poursuivre. Le bureau d'étude devra ensuite proposer la méthode de comblement/confortement la plus adaptée et statuer sur les risques résiduels et la possibilité de réouverture de la route à la circulation.

Compte tenu du contexte géomorphologique (effondrement situé en bordure de plateau), et de l'absence d'axe de béton dans le secteur concerné recensé dans les bases de données, la première hypothèse semble pouvoir être privilégiée en première approche.
Dans tous les cas, le facteur de déclenchement est l'eau, à savoir les précipitations abondantes des derniers mois. La présence de la tranchée d'enfouissement des réseaux représente un facteur ayant très certainement accéléré l'occurrence de l'effondrement, dans la mesure où il constitue un point d'infiltration préférentielle.

RISQUES RESIDUELS

Concernant la cavité, rue Claude :
La découverte de la cavité n'est pas due à la dégradation ou à la rupture naturelle de son toit. De fait, les principaux risques résiduels à court terme consistent en l'état actuel, en l'érosion des bords des ouvertures dans le fond de la fosse, en fonction des précipitations. A noter également, que l'utilisation provisoire de cette cavité comme fosse septique peut entraîner une problématique de pollution des sols et accélère également le processus de dégradation de la cavité.
A plus long terme, un effondrement partiel ou total de la cavité ne peut pas être exclu.

Concernant l'effondrement près de la RD 7.1 :
L'effondrement n'est pas stabilisé et pourrait être amené à évoluer, notamment en fonction des précipitations. Son évolution pourrait se traduire à court terme par un élargissement du diamètre d'effondrement et/ou une augmentation de sa profondeur (phénomène d'évasement). Ces évolutions pourraient être de l'ordre de la dizaine de centimètre à quelques mètres, en fonction des précipitations. La route départementale sous-cavée est directement menacée d'effondrement à court terme compte tenu des faibles épaisseurs de recouvrement du vide.

RECOMMANDATIONS

Compte tenu des observations de terrain et des enjeux, le BRGM recommande :

- Concernant la cavité, rue Claude :
A mettre en place immédiatement :
- Maintenir le barriérage en place autour de la fosse et effectuer une surveillance régulière du site.
 - Comblir totalement la cavité par coulis béton avant de remettre en place la fosse septique.
- A mettre en place dès que possible :

- Concernant l'effondrement près de la RD 7.1 :
A mettre en place immédiatement :
- Suspendre totalement la circulation des véhicules sur les deux voies de la route départementale D7.1 au niveau de l'effondrement ;
 - Mettre en place des barrières d'interdiction d'accès à 5 m autour des bords de l'effondrement et adapter le diamètre en cas d'évolution de l'effondrement ;
 - Dévier autant que possible les eaux de ruissellement (notamment provenant de la façade devant le bâtiment) au-delà de l'effondrement. Le but est de limiter au maximum l'infiltration d'eau dans l'effondrement pour éviter que le phénomène ne s'accroisse rapidement en cas de précipitations ;
 - Mettre en place une surveillance régulière de l'effondrement, notamment pour identifier tout désordre pouvant impacter les réseaux enterrés.



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34

Direction régionale Centre-Val de Loire

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 31 92

www.brgm.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm