

DOCUMENT PUBLIC

***Affaissement de terrain – Parcelle ZV54a
Commune de Beuzeville
(Eure)***

Avis du BRGM

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 2002-PIR-114

***Rédigé sous la responsabilité de
P. Lebret***

**Février 2002
BRGM/RP-51511-FR**



Mots clés : Catastrophe naturelle, Affaissement, remblais, karst, Commune de Beuzeville (Eure).

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

Lebret P. (2002) – Affaissement de terrain– Parcelle ZV54a, Commune de Beuzeville (27). Avis du BRGM. Rap. BRGM/RP-51511-FR, 22 p., 4fig., 2 ann.

©BRGM 2002. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Sur demande de la Protection civile de l'Eure, le Service géologique régional Haute-Normandie du BRGM a été examiner le 24 Janvier 2002 un affaissement ayant eu lieu en 2001.

Cet affaissement de terrain n'était pas directement visible lors de la visite du BRGM mais se marquait par des signes indirects :

- importantes fissures (dont une de 10 cm d'ouverture) affectant un bâtiment à usage de remise dont l'usage est déconseillé, notamment de nuit, tant que cette structure n'est pas confortée.
- remblai rapporté par le propriétaire de 40 cm de terre environ pour une partie du sol dudit bâtiment

Par contre, ce désordre est d'ampleur limitée : rien n'indique une extension de ce mouvement de terrain en dehors de la zone sous le bâtiment.

Un tel affaissement apparaît peu conforme à un effondrement de marnière ou de bétoire tel qu'il se rencontre fréquemment dans la région. Il semblerait plus vraisemblable que l'on soit face au tassement d'un remblai de mauvaise qualité. Toutefois, on ne peut exclure que ce remblai soit épais et ait anciennement comblé un effondrement de vide souterrain plus important (la région de Beuzeville est karstique et il n'est pas possible d'exclure totalement un risque d'ancienne carrière souterraine). Par contre, du fait du contexte géologique et de l'histoire climatique récente de la région, un scénario de type retrait gonflement apparaît peu vraisemblable.

Au vu des faits, il est recommandé :

- de poser des témoins de plâtre sur quelques unes des fissures pour identifier la nature et l'ampleur de mouvements potentiel futurs du bâtiment. SI l'usage actuel de ce bâtiment doit être restreint, tout mouvement supplémentaire impliquerait un arrêté de péril.
- de mettre un balisage de signalisation autour du bâtiment fissuré
- de surveiller l'évolution de la zone concernée tant que des reconnaissances par sondages ne sont pas effectuées
- de procéder dès que possible à une première reconnaissance par sondage pour vérifier s'il s'agit bien d'un remblai médiocre et peu épais ou s'il s'agit d'un remblai épais ayant comblé un effondrement de terrain d'origine plus profonde (même si ancien) provoqué par un effondrement de marnière ou un phénomène karstique. Dans le cas où il s'agirait d'un effondrement de vide en profondeur, il faudra alors vraisemblablement procéder à des sondages complémentaires pour identifier la nature et l'extension de vides résiduels potentiels.

Sommaire

Introduction	7
1. Situation géographique	9
2. Désordres constatés	11
3. Diagnostic	15
4. Mesures de prévention, recommandations	19
Conclusion	21

Liste des illustrations

Fig. 1 - Situation de l'effondrement sur la carte topographique à 1/25000	8
Fig. 2 - Extrait de la carte géologique à 1/50000	10
Fig. 3 – Extrait cadastral et position de l'effondrement	13
Fig. 4 – Plan schématique de l'effondrement	14

Introduction

Suite à demande de la Protection civile de l'Eure (SIDPC 27), le Service géologique régional de Haute-Normandie du BRGM a été examiner le 24 Janvier 2002 un affaissement ayant eu lieu en 2001 (Premier trimestre 2001 ? sans précision fiable sur la date : le propriétaire n'ayant pas déclaré son problème à la commune quand il est survenu)..

Le constat a été effectué en présence d'un adjoint au maire, du secrétaire général de Mairie et du propriétaire de la parcelle.

A titre d'information, il est rappelé que les puits d'infiltration sont soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau avant confection et que tout ouvrage non déclaré ne peut être considéré comme conforme. De même, tout sondage ou trou réalisé sur plus de 10 m de profondeur doit être déclaré à la DRIRE dans le cadre du code minier, le dossier technique devant être fourni à la Banque du Sous Sol (BSS), gérée par le BRGM.

Le présent rapport est public dès sa fourniture et peut être communiqué à toute personne qui le demande (un exemplaire est envoyé à la mairie du Petit-Quevilly, un à la protection civile et un troisième au BRGM – SGR Haute Normandie et à Orléans), notamment en cas d'inventaire des occurrences de vides sur le territoire de la commune. La page de synthèse en début de rapport peut être ou pourra être accessible à la consultation publique via les sites de consultation papier ou numériques du BRGM.



Fig. 1 - Situation de l'effondrement sur la carte topographique à 1 / 25 000 (Pont-Audemer 1811 O, ©IGN).

1. Situation géographique

La commune de Beuzeville se situe dans l'Eure, au sud de la vallée de Seine et sur les plateaux du Roumois, en amont de la vallée de la Morelle. L'affaissement signalé au BRGM se situe près du lieu-dit « Neuilly », en bordure de plateau près du sommet de versant de la vallée de la Morelle dans un site de prairies apparemment anciennes et occupées par des vergers (fig. 1 ; $x = 453,480$; $y = 1185,725$, $x-y$ à ± 25 m de précision; Lambert Zone 1 ; $z = + 115$ m NGF).

D'un point de vue géologique (fig. 2), d'après la carte à 1/50 000 Le Havre (n° 97, 1968, Ed. BRGM) et les données BSS (Banque de données du sous-sol gérée par le BRGM et accessible au public), le sous-sol du site est directement concerné par une couche de limons des plateaux (LP) recouvrant les Argiles à silex (RS) issues de la décalcification de la craie . le tout repose sur des craies grises à bancs de silex noirs et/ou de gaizes d'âge Cénomaniens (C2).

D'après la carte hydrogéologique de l'Eure (1990, Ed. BRGM), la nappe se situe approximativement vers + 60 m NGF (valeur moyenne), soit environ à 55 m de profondeur sous le niveau du sol et s'écoule vers le N-NW en direction de la vallée de la Morelle.

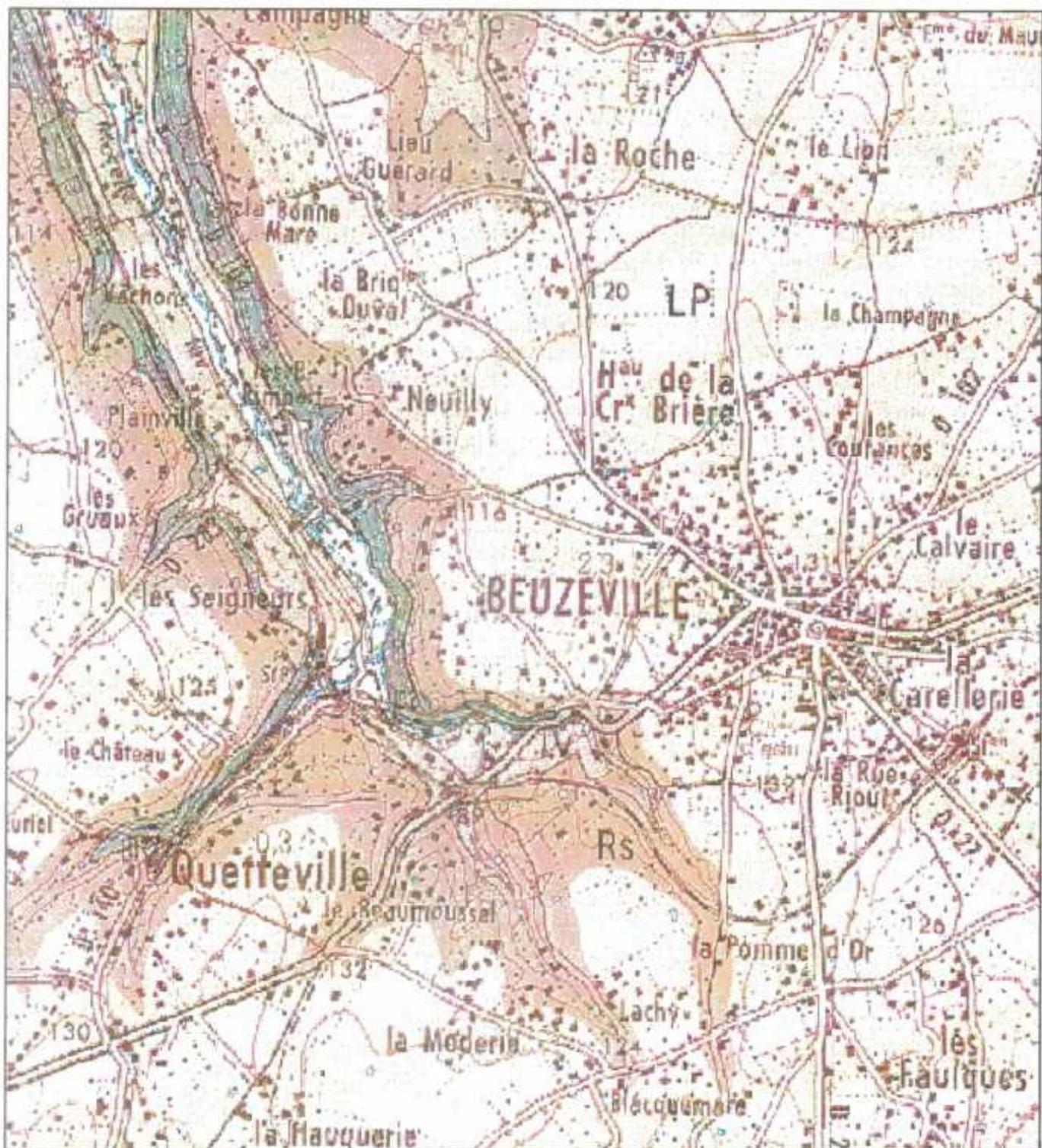


Fig. 2 - Extrait de la carte géologique à 1/50 000 (n° 97 Le Havre, © BRGM).

2. Désordres constatés

L'affaissement signalé a eu lieu parcelle ZV54a, qui est une prairie (ancien verger) apparemment ancienne (fig. 3), sans anomalies de surface évoquant des désordres anciens ou des mouvements de terre particuliers (remblais ou anciennes ruines). L'affaissement n'est pas directement visible sur le terrain et se situe sous un bâtiment récent (décennie 1980) qui sert de remise.

Aucun signe d'affaissement n'était décelable au sol autour du bâtiment lors de la visite du BRGM.

Selon le témoignage du propriétaire, le bâtiment a reçu de forts ruissellements d'eaux provenant de l'est et circulant à travers champs. Le bâtiment a été en partie touché par ces ruissellements, un mur faisant partiellement barrage aux eaux de surface malgré les rigoles d'évacuation creusés à cette occasion et encore visibles lors de la visite BRGM. Dans la partie orientée à l'est du bâtiment et ouverte sur l'extérieur, le sol en terre battue s'est transformé en borbier de plusieurs décimètres lors des inondations de surface.

Un inventaire des cavités souterraines de la commune a été effectué récemment par le CETE : cet inventaire ne signale pas de marnière (même au stade d'un simple indice incertain) dans cette partie de la commune.

Il ne semble pas y avoir eu des remblais de mares ou autres éléments de ce type sur l'emprise du bâtiment mais des mares ont été comblées alentour dans un passé relativement récent (20 – 30 ans environ). De même, il ne semble pas exister dans cette zone de canalisations enterrées qui auraient pu générer un tel désordre.

La figure 4 montre les fissures importantes qui ont affecté le bâtiment. Ces fissures se sont produites au cours du dernier trimestre de 2001. A ce sujet, on notera que lors de la visite du BRGM :

- la dalle support qui concerne la moitié ouest du bâtiment est une dalle en béton d'environ 10 cm d'épaisseur ; elle n'apparaît pas avoir bougé bien que les fissures des murs démontrent un affaissement de l'ordre de 10 cm. Elle serait cassée en un endroit d'après le propriétaire mais la fissure n'a pu être examinée du fait de l'encombrement du local.
- les murs en parpaing de béton de la partie ouest du bâtiment ont joué en subissant un mouvement horizontal vers l'ouest, en se désolidarisant de la dalle de fondation. Mais le mur central du bâtiment ne semble avoir subi aucun mouvement. Une des fissure (façade nord) s'est ouverte sur environ 10 cm de hauteur selon une mécanique traduisant un affaissement. Par contre, les piliers en bois de la façade ouverte (est) du bâtiment ne montraient aucun décalage.
- Le propriétaire a signalé avoir remis en fin d'année 2001 environ 40 cm de terre pour remettre le sol de terre battue de la partie Est du bâtiment à niveau. Un tel

phénomène se serait déjà produit (1995 ?) mais de moindre importance et des recharges régulières de quelques centimètres ont été effectuées dans le passé par le propriétaire.

Enfin, parmi les éléments disponibles, la turbidité des forages de Beuzeville démontre la présence d'écoulements karstiques en profondeur dans la commune.

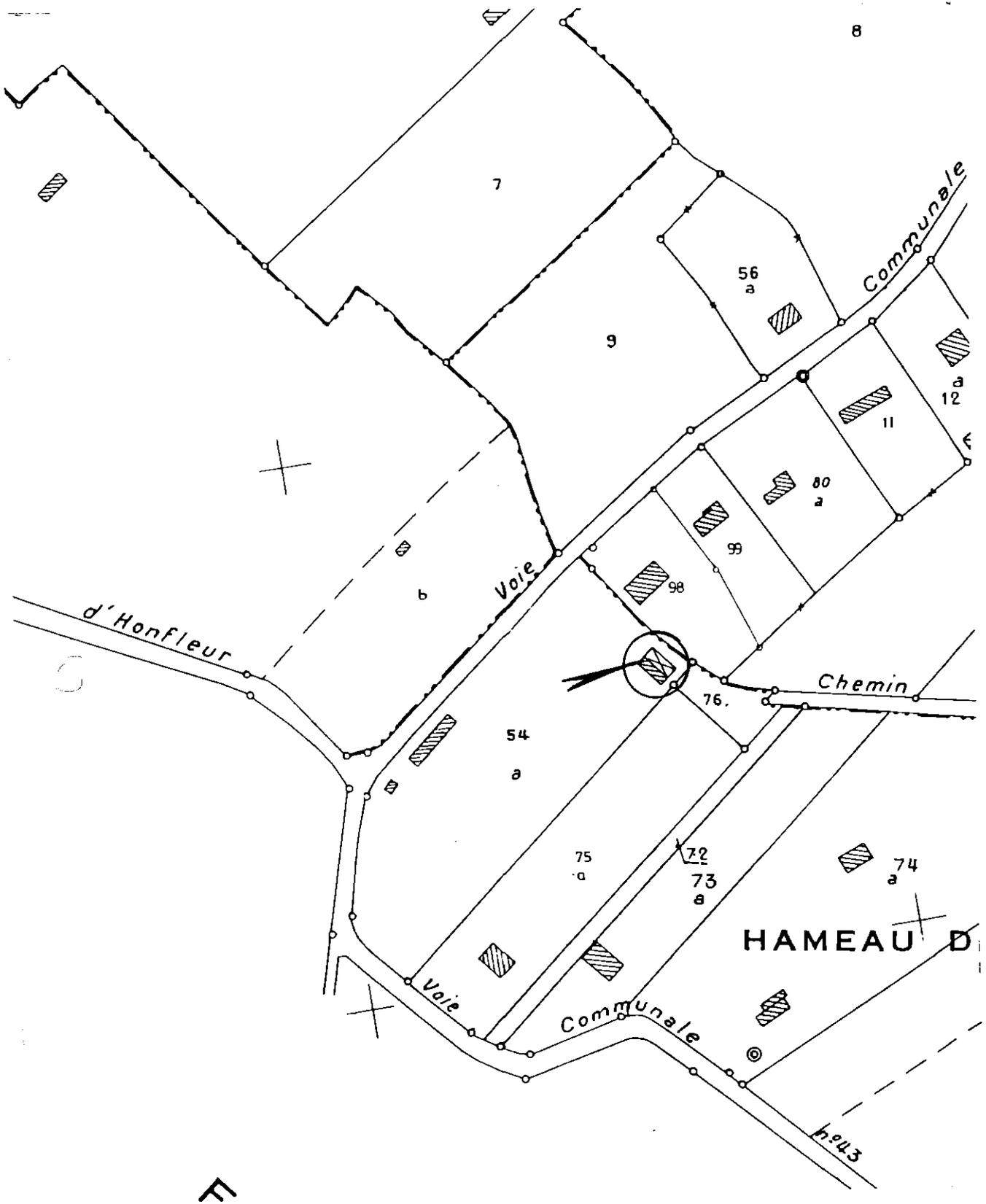


Fig. 3 - Extrait du Cadastre de Beuzeville avec position du bâtiment affecté par un affaissement, parcelle ZV54a.

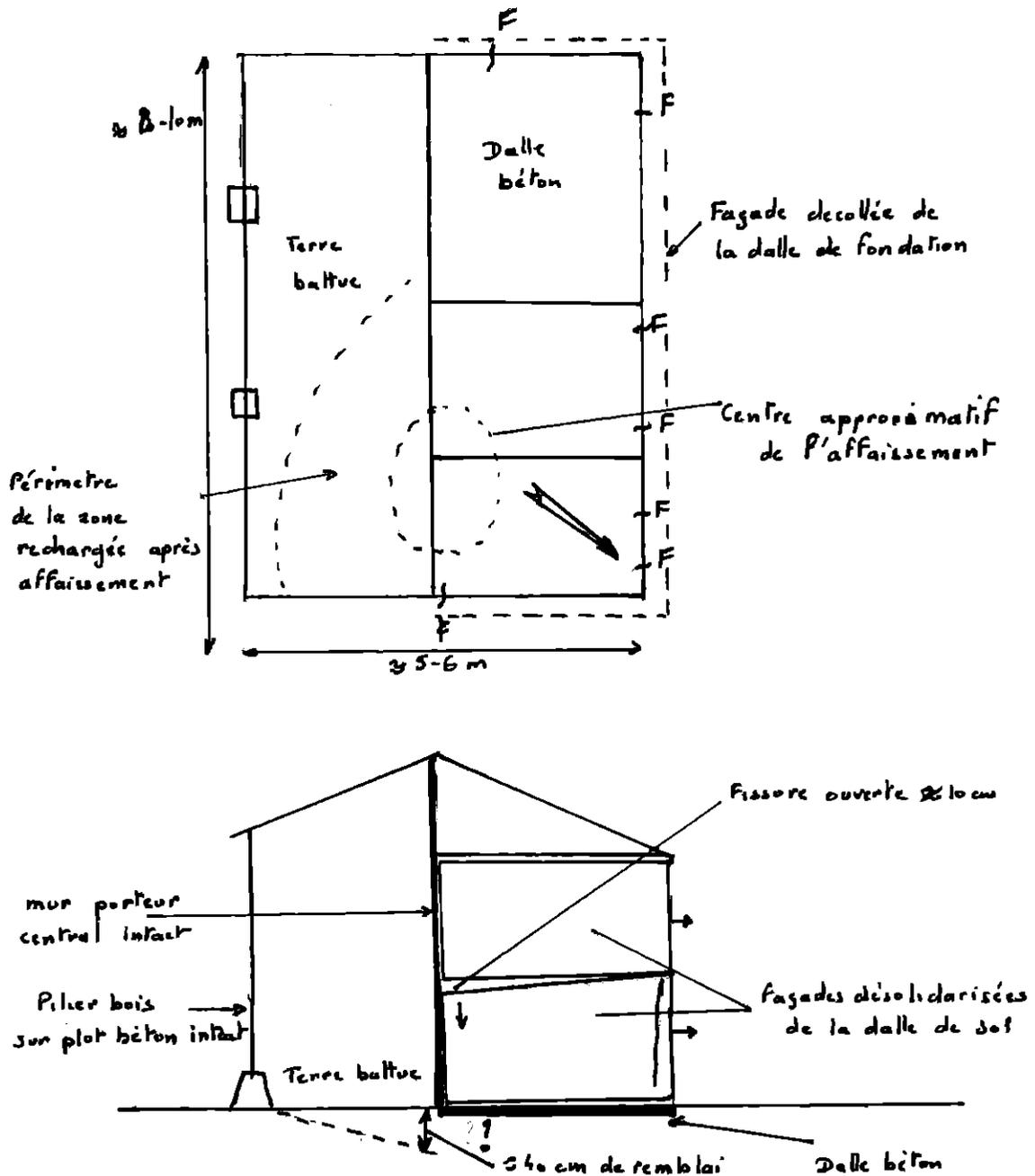


Fig. 4 – plan et coupe schématique du bâtiment (avec quelques unes des principales fissures) et de la zone d'affaissement, commune de Beuzeville (27).

3. Diagnostic

Bien qu'invisible à la vue directe, il est indiscutable qu'un affaissement s'est produit sous le bâtiment (remise) situé près de l'angle est de la parcelle ZV54a. Les fissures du bâtiment et les remblais mis par le propriétaire (plus de 40 cm d'épaisseur) sur le sol d'une partie du bâtiment témoignent d'un tel mouvement de terrain. Cet affaissement peut avoir été aggravé par les ruissellements de surface diffus qui ont eu lieu dans cette zone en 2001.

Les fissures qui affectent de façon importante le bâtiment traduisent un mouvement latéral vers la pente des murs de la façade ouest tandis que la partie est du même bâtiment n'apparaît pas avoir bougé.

On peut donc penser que dissimulé sous la dalle qui couvre la moitié de cette remise, un affaissement souple s'est produit et qu'un creux (voire plus) peut subsister sous cette dalle béton. L'affaissement serait de l'ordre de 40 – 50 cm de profondeur maximum pour 4 – 5 m de diamètre approximatif au vu des éléments indirects recueillis sur le terrain.

La cause de cet affaissement reste incertaine :

- tassement d'un remblai médiocre en relativement ancien (> 25 ans). Dans ce cas, ce peut être le remblai d'une vieille mare, d'une ancienne excavation de type loessière ou cailloutière / sablière (on est près du lieu-dit « la briqueterie ») ou d'une fosse ayant été comblée par des éléments partiellement putrescibles (souches par ex.) ?
- tassement d'un remblai d'une carrière souterraine de type marnière suite à un effondrement ancien comblé ?
- tassement léger en surface du à l'écrasement d'un vide souterrain de petite ampleur (karstique) ?
- Le cas d'un effondrement de vide souterrain (chambre de marnière par ex.) amorti et se présentant à la surface comme un affaissement ne peut être exclu mais apparaît peu vraisemblable a priori au vu des connaissances sur les mouvements de terrains constatés dans toute la région.

Le cas d'un tassement d'assises du sous sol par retrait gonflement apparaît peu vraisemblable pour les raisons suivantes :

- les assises de la région renferme peu d'argiles gonflantes. Les craies sont plutôt riches en illite et les argiles à silex en kaolinite, deux familles de minéraux argileux qui n'ont pas de réaction à l'eau. les seules argiles gonflantes dans ce type de terrains sont dans les sols en surface sur loess ou altérites remaniées (smectites ou interstratifiés) et ne représentent souvent que quelques % de la masse de matériau.
- Si les sols ont bien été totalement saturés d'eau, rien n'indique un mouvement de retrait postérieur ou antérieur à la période climatique humide.

On ne se situe pas dans le cas de 1995 – 96 où le Pays d’Ouche en Basse Normandie avait connu une forte saturation en eau, suivie un an plus tard d’une sécheresse poussée. Ce n’est pas ce scénario qui se déroule actuellement, les terrains restant fortement imbibés.

- Aucun cas de ce type de désordre n’a été identifié, alors que des mouvements de terrains d’autres natures dans ce contexte régional ont été relativement nombreux depuis la fin 1999.

Le facteur déclenchant a été les pluies qui ont eu lieu en 2001 dans un contexte général de saturation en eau des terrains progressant depuis fin 1999 et de débordements phréatiques de l’aquifère crayeux dans tout le département et dans les mêmes terrains du côté du département du Calvados. L’effet barrage du bâtiment aux ruissellements diffus mais importants en surface en 2001 a certainement constitué un facteur aggravant qui peut expliquer en partie le mouvement latéral d’une partie des murs de la construction..

4. Mesures de prévention, recommandations

Au vu des faits, il a été recommandé au propriétaire de la parcelle de :

- éviter d'utiliser ce bâtiment qui sert de remise de nuit (pas d'éclairage dans ou aux abords du bâtiment)
- de mettre une signalisation de sécurité autour du bâtiment, (à 2 – 3 m de distance)
- d'éviter dans la mesure du possible d'utiliser ce bâtiment de jour, un usage raisonné pour venir y prendre les objets remisés restant possible.
- de poser quelques témoins de plâtre dès que possible à cheval sur différentes fissures des murs pour mieux cerner la nature et l'ampleur des mouvements actuels. Tout mouvement qui se poursuivrait de façon notable pourrait alors justifier alors d'un arrêté de péril concernant le bâtiment.

Bien qu'un risque de vide souterrain inconnu de type marnière ou « bétoire » apparaisse peu probable, il faut noter la présence d'un chantier de construction à 40 m environ de la zone instable : il apparaît donc judicieux de réaliser dès que possible un premier ensemble de sondages (un seul pouvant suffire au vu des faits recueillis à ce moment) visant à identifier la nature des terrains situés sous la zone affaissée. Ce sondage (ou ces) devra s'attacher à qualifier la nature des terrains de la proche sub-surface (remblais présents ?, qualité, épaisseur) et vérifier s'il n'existe pas un désordre plus profond ou un remblai épais qui traduirait un effondrement ancien important et comblé. Pour cela, ce sondage (ou ces) devra atteindre la craie et y pénétrer d'au moins 10 m pour s'affranchir des craies superficielles altérées et s'assurer que la pression en tête d'outil signale d'éventuelles décompactations en profondeur. S'il s'avère à ce stade que les terrains affaissés sont des remblais superficiels et qu'il n'y a aucune trace de la présence d'un vide en profondeur, il n'y aura pas de raisons de gêner la construction sur la parcelle ZV75a. Dans ce cas de figure, il apparaîtra alors judicieux d'ajuster les réfections du bâtiment endommagé à la nature des terrains rencontrés immédiatement sous la surface.

S'il s'avère par contre qu'il existe des éléments signalant des terrains décompactés en profondeur, il faudra alors s'assurer par des sondages adaptés (en profondeur et en nombre) la nature (anthropique ou naturelle) et l'extension des terrains décompactés par l'effondrement d'un vide souterrain ainsi que l'extension d'éventuels vides souterrains résiduels. Dans ce cas de figure, l'usage du bâtiment affecté par les désordres devra se limiter au strict minimum tant que les mesures de reconnaissance par sondage n'auront pas été effectuées et que le terrain n'aura pas été conforté.

Conclusion

Un affaissement a été signalé puis examiné sur la commune de Beuzeville (parcelle ZV54a), dans l'Eure, consécutif aux pluies de 2001 associées à des terrains saturés en eau depuis fin 1999.

Cet affaissement n'est pas visible directement et semble peu important au vu des éléments indirects recueillis visuellement lors de la visite du BRGM. Par contre la présence de fissures importante sur le bâtiment (remise) situé au-dessus de l'affaissement d'une part, et la pose d'un remblai d'environ 40 cm d'épaisseur par le propriétaire fin 2001 d'autre part, sont des éléments qui démontrent bien un mouvement de terrain vertical sous la bâtisse. Les ruissellements de surfaces que cette parcelle a subi en 2001 et qui ont été bloqués par ce bâtiment peuvent avoir aggravé les dommages, notamment en provoquant une poussée latérale sur les murs de façade désolidarisés par l'affaissement de leur fondation et provoquant alors des décalages latéraux d'environ 0.5 à 1 cm vers l'extérieur, enregistrés lors de la visite BRGM.

Cet affaissement reste d'ampleur visuelle limitée : hormis sous l'emprise du bâtiment, et suivant des indices indirects, l'affaissement semble centré sous la dalle de sol qui concerne la moitié ouest dudit bâtiment. Autour, rien n'indique un quelconque mouvement de terrain ou des anomalies de surface. De ces faits, il apparaît improbable que l'on soit confronté à un effondrement de vide souterrain important amorti en surface ou bien à un phénomène de retrait gonflement des assises. De même, l'inventaire communal récemment réalisé par le CETE ne fournit aucun indice, même ténu, de vides souterrains potentiels dans cette partie de la commune. Il apparaît plus probable que l'on soit dans le cas d'un remblai de mauvaise qualité (ancienne mare ou excavation limitée comblée partiellement avec des matériaux putrescibles par exemple) sous le bâtiment, et que des tassements de sols aient été plus marqués du fait de la saturation en eau des terrains et des ruissellements de surface constatés lors des fortes pluies de 2001.

Il est donc recommandé d'une part de mettre en place une signalisation autour du bâtiment et d'éviter de circuler dedans ou près de ses abords la nuit, ainsi qu'en limiter l'usage de jour. Des témoins de plâtre sont préconisés pour identifier la nature et l'ampleur de mouvements éventuels dans le futur. Enfin, dès que possible, une reconnaissance par sondage devra être effectuée pour vérifier la nature du sous sol. L'objectif sera de vérifier si c'est un remblai de mauvaise qualité qui se situe immédiatement sous le bâtiment, ou si l'affaissement signale le remblai d'un vide souterrain plus important comblé anciennement et qui pourrait signaler un vide souterrain plus profond (karst, marnière ?). Dans ce cas, une recherche par sondage de l'extension de la zone décompactée et de vides résiduels attenants devra être envisagée, la présence de vides résiduels en profondeur pouvant poser problème à la construction envisagée dans la parcelle ZV75a située à proximité.

Annexe 1 : Fiche descriptive BDMVT

V - ETUDES / TRAVAUX

ETUDES

Expertises :

Etudes d'ensemble :

Réf. Dossier	Carte réalisée	Echelle approx	Echelle précise

Etudes du phénomène :

Essais :

Effondrement :

Modélisation :

TRAVAUX

TECHNIQUES ACTIVES

Consolidation par point : oui non piliers maçonnerie boulonnage

Protection contre l'érosion : oui non béton projeté

Remplissage : oui non remblaiement injection

Autres techniques actives :

TECHNIQUES PASSIVES

Chaînage de la structure : oui non

Fondations profondes : oui non

Adaptation des réseaux : oui non

AUTRES TRAVAUX

Evitement de la zone en mouvement : oui non

Autres travaux réalisés :

SURVEILLANCE :

VI - DECISIONS / COUTS

SECURITE CIVILE

Evacuation : oui non Si oui, temporaire définitive

Nbre de personnes :

Périmètres de sécurité : oui non Si oui, temporaire définitive

Fermeture des routes : oui non Si oui, temporaire définitive

Voies de communication :

Secours :

usage du bâtiment par précaution - Usage du Bâtiment restreint, notamment de nuit.

ACTIONS JURIDIQUES

Type de tribunal :

Requérant :

Lieu du tribunal :

Année :

REGLEMENTATION

Commentaires :

COUT

Détail :

Total KF :

VII - SOURCES D'INFORMATIONS

AUTRES ORIGINES :