

DOCUMENT PUBLIC

***Commune de Montdidier (Somme)
Analyse et mise en surveillance des mouvements de
terrain survenus en bordure ouest du plateau***

Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 2001-PIR-610

**mars 2002
BRGM/RP-51380-FR**



DOCUMENT PUBLIC

***Commune de Montdidier (Somme)
Analyse et mise en surveillance des mouvements de
terrain survenus en bordure ouest du plateau***

Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 2001-PIR-610

M. Vincent, N. Zornette et C. Mathon

**mars 2002
BRGM/RP-51380-FR**



Mots clés : risques naturels, mouvements de terrain, effondrement, cavités souterraines, capteurs, mise en surveillance, Somme, Montdidier.

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

M. Vincent, N. Zornette et C. Mathon (2002) – Analyse et mise en surveillance des mouvements de terrain survenus dans la ville de Montdidier en bordure ouest du plateau. BRGM/RP-51380-FR, 61 p., 28 fig., 2 ann.

Synthèse

La commune de Montdidier, située au sud du département de la Somme, a subi plusieurs mouvements de terrain, notamment en décembre 2000 et de mars à juillet 2001. Les désordres occasionnés ont conduit le maire à faire évacuer, à titre préventif, trois maisons d'habitations bordant la rue des Tanneries, en contrebas du coteau qui limite la ville, côté ouest, en rive droite de la rivière des Trois Doms.

Pour répondre aux interrogations du maire de Montdidier concernant les risques encourus par les personnes et les biens, le BRGM a procédé à un état des lieux de la bordure ouest du plateau, principalement concernée par les mouvements de terrain observés récemment. Les cavités souterraines encore accessibles dans le secteur ont en particulier fait l'objet d'un examen spécifique en vue de déterminer leur état de stabilité et leur extension.

Les visites de terrain ont permis d'identifier, au sein du secteur d'étude, cinq zones distinctes, caractérisées chacune par différentes manifestations d'instabilité. Les phénomènes observés sont des chutes de blocs, des glissements, des tassements et des effondrements de cavités souterraines. Chacun des mouvements recensés a fait l'objet d'une description détaillée et d'une analyse en vue de déterminer les mécanismes mis en jeu. Les facteurs de prédisposition à l'origine de ces phénomènes sont multiples, mais le déclenchement des nombreux mouvements survenus en 2001 est dû pour l'essentiel à des conditions météorologiques exceptionnelles (précipitations particulièrement abondantes entre octobre 2000 et avril 2001).

Parallèlement à cette analyse des phénomènes, un dispositif d'auscultation a été mis en œuvre pour suivre l'évolution des mouvements de terrain. Ce dispositif se compose de capteurs de déplacements et de rotations. Les premiers résultats livrent des esquisses d'évolution mais la courte durée de surveillance ne permet pas, pour l'instant, d'interprétations précises et définitives si ce n'est le constat de mouvements non stabilisés. C'est en particulier le cas en contre haut de la Rue des Tanneries, ce qui ne permet pas aux propriétaires des maisons évacuées en pied de talus d'envisager une réintégration à court terme de leur habitation. La surveillance doit impérativement être poursuivie au moins jusqu'à la fin de l'été 2002, et si possible jusqu'à la fin de l'année 2002 afin de disposer de données sur un cycle hydrologique complet.

La problématique liée à la présence de cavités souterraines est un peu plus complexe dans la mesure où l'on ne dispose pas d'un inventaire exhaustif de ces ouvrages. L'examen de celles encore accessibles montre qu'il est urgent de les conforter et qu'il en est très probablement de même pour les autres ; il est donc indispensable de tout mettre en œuvre pour rendre à nouveau accessibles celles qui ne le sont plus et par ailleurs de mettre en pratique l'idée d'un inventaire permanent de ces cavités dont seules quelques unes sont connues à ce jour. Ce n'est qu'à ce prix qu'un PPR « mouvements de terrain » sera envisageable sur la commune.

Sommaire

1. Introduction	7
2. Méthodologie.....	9
2.1. Collecte des données	9
2.1.1. Recueil de données topographiques	9
2.1.2. Recueil de données géotechniques	9
2.1.3. Recueil de données archéologiques.....	10
2.2. observations de terrain.....	10
2.3. Mise en surveillance du talus	11
3. Cadre géographique et géologique.....	13
3.1. Environnement géographique.....	13
3.2. Contexte historique.....	15
3.3. Cadre géologique.....	18
3.4. Environnement hydrogéologique	18
4. Observations de terrain	21
4.1. Zone du collège du Prieuré.....	22
4.2. Zone des rues Saint Martin et Adrien de la Morlière	23
4.3. Zone de la rue Frézon	29
4.4. Zone du plateau	30
4.5. Zone de la rue des Tanneries	37
5. Analyse des mouvements de terrain	43
5.1. Typologie des phénomènes observés	43
5.1.1. Chute de pierres et de blocs.....	43
5.1.2. Glissement	43
5.1.3. Tassement	43
5.1.4. Effondrement.....	44
5.2. Identification des facteurs de causalité.....	44
5.2.1. Chute de blocs	44
5.2.2. Glissement	45
5.2.3. Tassement	45
5.2.4. Effondrement.....	45
6. Mise en surveillance du talus.....	47
6.1. Mise en place des capteurs	47
6.1.1. Caractéristiques des capteurs.....	47
6.1.2. Situation des appareils.....	49
6.2. Premiers résultats.....	52

7. Recommandations en matière de prévention.....	55
7.1. Mesures particulières.....	55
7.1.1. Zone du collège du Prieuré.....	55
7.1.2. Zone des rues Saint Martin et Adrien de la Morlière	55
7.1.3. Zone de la rue Frézon.....	55
7.1.4. Zone du plateau	56
7.1.5. Zone de la rue des Tanneries	56
7.2. Mesures générales.....	57
7.3. Poursuite de la surveillance du talus	57
8. Conclusion.....	59
Liste des annexes.....	61

Liste des illustrations

Fig. 1 – Situation géographique de la commune de Montdidier	13
Fig. 2 – Localisation de la zone d'étude, à l'ouest de la ville de Montdidier.....	14
Fig. 3 – Report sur fond cadastral des quatre réseaux de galeries souterraines ayant fait l'objet de levés topographiques. Position supposée des anciens remparts de la ville	17
Fig. 4 – Situation des différents secteurs géographiques concernés par des mouvements de terrain dans la zone d'étude	21
Fig. 5 – Effondrement d'un mur poussé par un glissement de terrain (chemin public du Prieuré)	23
Fig. 6 – Eboulement de blocs en pied de falaise au 10, rue Saint Martin	24
Fig. 7 – Blocs partiellement détachés en tête de la falaise au 10, rue Saint Martin	25
Fig. 8 – Murs de soutènement en briques constituant un bastion sous le Prieuré	26
Fig. 9 – Eboulement survenu en 2001 au droit des bouches de cavage situées rue Adrien de la Morlière, sous l'église Saint-Pierre.....	26
Fig. 10 – Diaclase verticale parallèle à la falaise, à l'intérieur d'une cave en pied de falaise au 6, rue Saint-Martin	27
Fig. 11 – Position des cavités souterraines accessibles par bouches de cavage depuis la rue Adrien de la Morlière (relevés approximatifs effectués par le BRGM à la boussole et au décimètre	28
Fig. 12 – Fissuration des murs de clôture derrière la maison au 7, rue Frézon.....	29
Fig. 13 – Fracturation d'un pilier dans la galerie Porte Becquerelle.....	32
Fig. 14 – Extension approximative des galeries souterraines visitées rue Cauvel de Beauvillé (relevés GIEOS et BRGM)	33
Fig. 15 – Montée de voûte observée en galerie sous le 7, rue Cauvel de Beauvillé.....	34
Fig. 16 – Effondrement de cavité souterraine sous la pelouse du 1, rue Cauvel de Beauvillé.....	35
Fig. 17 – Niveau supérieur du souterrain situé rue Jean de la Villette	36
Fig. 18 – Salle du niveau inférieur du souterrain rue Jean de la Villette, avec un aménagement de casiers en briques.....	37
Fig. 19 – Rupture d'un mur de soutènement en pied de talus, 44 rue des Tanneries.....	38
Fig. 20 – Glissement de terrain dans le versant du coteau, 44bis rue des Tanneries.....	39
Fig. 21 – Falaise crayeuse dégagée par le glissement de remblais au-dessus du 46, rue des Tanneries (cheminée d'aération à l'arrière plan).....	40
Fig. 22 – Décrochement d'une vingtaine de centimètres du mur situé entre les parcelles AI 41 et AI 803b.....	41
Fig. 23 – Capteur de déplacements (type 1) à l'extrémité du mur dans la cour de l'annexe du collège Saint Vincent	47
Fig. 24 – Capteur de déplacements (type 2) situé au coin du mur de l'annexe du collège Saint Vincent (7 rue Cauvel de Beauvillé)	48
Fig. 25 – Accéléromètre situé sur le pilier droit de la terrasse dans le jardin de M. Deschamps.....	49
Fig. 26 – Emplacement des capteurs de déplacements dans la rue Frézon	50
Fig. 27 – Emplacement des capteurs de déplacements autour de l'annexe du collège Saint Vincent	51
Fig. 28 – Emplacement des accéléromètres dans le jardin de M. Deschamps	52

1. Introduction

La commune de Montdidier, située au sud du département de la Somme, a subi plusieurs mouvements de terrain, notamment en décembre 2000 et en mars 2001. Les désordres occasionnés ont conduit le maire à faire évacuer, à titre préventif, trois maisons d'habitations bordant la rue des Tanneries, en contrebas du coteau qui limite la ville, côté ouest, en rive droite de la rivière des Trois Doms.

Lors de l'examen préliminaire effectué en juillet 2001, le problème de stabilité du coteau s'est révélé complexe puisqu'il associe à la fois un mouvement de pente (glissement de formations meubles colluvionnées sur un substrat crayeux plus ou moins altéré), l'instabilité de murs construits dans la pente et auxquels il a été abusivement attribuée une fonction de soutènement, et enfin l'instabilité de cavités souterraines dont une partie a été exploitée en cavage à partir du flanc de coteau incriminé.

Pour répondre aux interrogations du maire concernant les risques encourus par les personnes et les biens, le BRGM a procédé à un état des lieux de la bordure ouest du plateau, principalement concernée par les mouvements de terrain observés récemment. Les cavités souterraines encore accessibles par bouches de cavages ou du fait d'effondrements récents ont aussi fait l'objet d'un examen spécifique en vue de déterminer leur état de stabilité et l'extension des zones sous-cavées.

Parallèlement à cet état des lieux, un dispositif d'auscultation simple, composé de capteurs de déplacements et de rotation, placés sur certains murs de soutènement, a été mis en œuvre pour suivre l'évolution des mouvements de terrain observés dans le secteur d'étude (évaluation de l'ouverture des fissures et des mouvements de basculement en tête des murs).

Le présent rapport a pour objet, d'une part, de synthétiser les informations issues de ces observations de terrain et de reconnaissances antérieures, et d'autre part, de proposer des mesures de prévention des risques liés aux mouvements de terrain dans la zone.

2. Méthodologie

L'étude des mouvements de terrain survenus en 2001 sur la bordure ouest du plateau, sur lequel est construite de la ville de Montdidier, s'appuie sur le recueil et l'analyse des données issues d'investigations antérieures (notamment à des fins archéologiques) et sur des observations de terrain effectuées par le BRGM en 2001. Ces données ont été complétées par une campagne d'auscultation du talus au moyen de capteurs de déplacements et de rotation.

2.1. COLLECTE DES DONNEES

2.1.1. Recueil de données topographiques

Les données topographiques utilisées pour la présente étude sont essentiellement les fonds scannés publiés par l'Institut Géographique National (I.G.N.) à l'échelle 1/25 000 et le plan cadastral de la ville de Montdidier qui, dans le secteur d'étude (sections AC, AD, AI et AN) est publié à l'échelle 1/1 000 et a été mis à jour en 1986. Ce plan cadastral a été partiellement numérisé et les fichiers nous ont été aimablement fournis par la Direction Départementale de l'Équipement (D.D.E.). Les observations effectuées sur le terrain sont reportées sur ce fond cadastral numérisé et géoréférencé. Par ailleurs, un levé topographique partiel, couvrant les rues Bosquillon, Cauvel de Beauvillé et Jean de la Villette, effectué en 2000 par le cabinet de géomètres Comerly en prévision de travaux de réhabilitation des réseaux enterrés, nous a également été communiqué par la DDE.

2.1.2. Recueil de données géotechniques

Les données exploitées dans le cadre de la présente étude sont issues pour l'essentiel de la carte géologique à l'échelle 1/50 000 publiée par le BRGM (feuille Montdidier, 1978), de l'inventaire départemental des cavités souterraines (Arnal C. (1998) – Inventaire des dangers liés aux cavités souterraines dans le département de la Somme. Rapport BRGM R-39737), de deux rapports d'études de sol réalisés respectivement par le BRGM (en 1981) et le CEBTP (en 1995) sur des parcelles situées dans le secteur d'étude, et par les résultats d'une campagne d'investigation réalisée en 2001-2002 en prévision de la réhabilitation des réseaux enterrés dans les rues Bosquillon, Cauvel de Beauvillé et Jean de la Villette.

Dans le cadre de ces derniers travaux, une campagne de reconnaissance par géoradar (sur 630 ml) et sondages électriques (selon deux profils) a été réalisée le 25 juillet 2001 par la société G-co. Le rapport d'étude (référence : 01/ASS/RC-AGI/1007/001), communiqué par la mairie de Montdidier, fait état de plusieurs anomalies susceptibles de correspondre à des cavités souterraines ou des zones décomprimées à des profondeurs comprises entre 0 et 25 m. Ces investigations ont été complétées par une campagne de 12 sondages destructifs, à des profondeurs de 16 à 25 m, avec

enregistrements des paramètres de forage, effectués par la société Rincent BTP du 21 au 23 janvier 2002 dans le même secteur que précédemment. Le rapport de travaux (référence : 01-3445/1), également communiqué par la mairie de Montdidier, confirme la présence de plusieurs zones fortement décomprimées et localement l'existence de vides francs en plusieurs points.

2.1.3. Recueil de données archéologiques

Montdidier est une très ancienne ville chargée d'histoire. Elle suscite de la part de plusieurs historiens, professionnels ou amateurs, une véritable passion. Le sous-sol de la ville étant constitué de craie, les habitants de toutes époques ont extrait ce matériau pour bâtir leurs habitations. Il en résulte une multitude de souterrains sous la ville.

Plusieurs souterrains ont été découverts fortuitement lors de fouilles effectuées à l'occasion de travaux d'entretien de la voirie ou de mise en place de canalisations ou réseaux enterrés. La plupart des anciens accès aux souterrains ont en effet été remblayés ou murés. Au hasard des découvertes, les galeries sont répertoriées et leur extension est évaluée. Toutes les galeries connues n'ont cependant pas fait l'objet de levés topographiques permettant de situer précisément les zones sous-cavées.

Les informations recueillies dans le cadre de la présente étude concernent l'emplacement et les caractéristiques des anciennes cavités souterraines connues, creusées sous la ville, ainsi que l'évolution de l'occupation du sol dans le secteur d'étude, au gré des événements historiques qui ont marqué la ville de Montdidier. Ces informations sont issues d'une revue bibliographique succincte et ont pour l'essentiel été recueillies par enquête orale. Les principaux informateurs consultés sont M. Philippe Guilbert (employé à la DDE et responsable du groupe archéologique Montd'arch – cercle Maurice Blanchard), MM. Deschamps et Petit, respectivement correspondant et président du GIEOS (Groupement d'Intervention et d'Etude des Ouvrages Souterrains), M. Aurélien Marty (SERHAM et élu municipal), M. Jean Cauchetier et M. Lionel Peltier. Que tous soient remerciés pour leur aimable collaboration.

2.2. OBSERVATIONS DE TERRAIN

Les observations in situ sont indispensables dans une telle étude pour identifier et analyser le plus précisément possible les mouvements de terrain recensés. Plusieurs visites ont ainsi été réalisées dans le cadre de l'étude entre novembre 2001 et janvier 2002. Elles ont permis de localiser et caractériser la plupart des phénomènes indiqués par la commune : nature et origine du mouvement (détermination des facteurs de prédisposition et de déclenchement), extension géométrique, formations géologiques concernées, ampleur des désordres provoqués, etc.

A l'occasion de ces visites de terrain, des enquêtes rapides ont été réalisées auprès des propriétaires des parcelles concernées et des voisins immédiats. Ces enquêtes orales avaient pour but principal de préciser les dates de survenance des mouvements observés et de recueillir d'éventuels témoignages susceptibles d'aider à la compréhension des mécanismes en jeu (reconstitution de l'évolution des phénomènes, informations sur la

présence éventuelle d'anciennes cavités connues, précision sur des occurrences historiques du même type dans la zone, etc...).

2.3. MISE EN SURVEILLANCE DU TALUS

Parallèlement aux observations in situ, un système de surveillance a été mis en place au cours du mois de novembre 2001, afin de commencer à suivre l'évolution de certains ouvrages (murs de clôture ou de soutènement) qui présentent des fissures attribuées à des mouvements de terrain.

Le programme initial envisageait la pose de 4 capteurs de déplacements associés à 4 capteurs d'inclinaison. L'analyse des phénomènes observés a conduit à ajuster ce dispositif pour le rendre plus opérationnel. Ce sont finalement 7 capteurs de déplacements et 2 capteurs d'inclinaison qui ont été mis en place. La commune a apporté un appui technique pour l'installation des capteurs et la lecture périodique des mesures. Le mode de saisie des données enregistrées se fait différemment selon la nature des appareils installés : par lecture optique ou par vidange périodique au moyen d'un ordinateur portable. Dans le premier cas, la lecture a été assurée par un employé communal à intervalles hebdomadaires. Dans le second, le pas de temps de mesure est de une heure et la vidange a été effectuée périodiquement par le BRGM jusqu'à la date du 16 janvier 2002 (la période de mesure fixée contractuellement étant de un mois).

3. Cadre géographique et géologique

3.1. ENVIRONNEMENT GEOGRAPHIQUE

La commune de Montdidier (fig. 1) est située dans la région du Santerre, à la frange nord du plateau picard, à une quarantaine de kilomètres au Sud-Est d'Amiens.

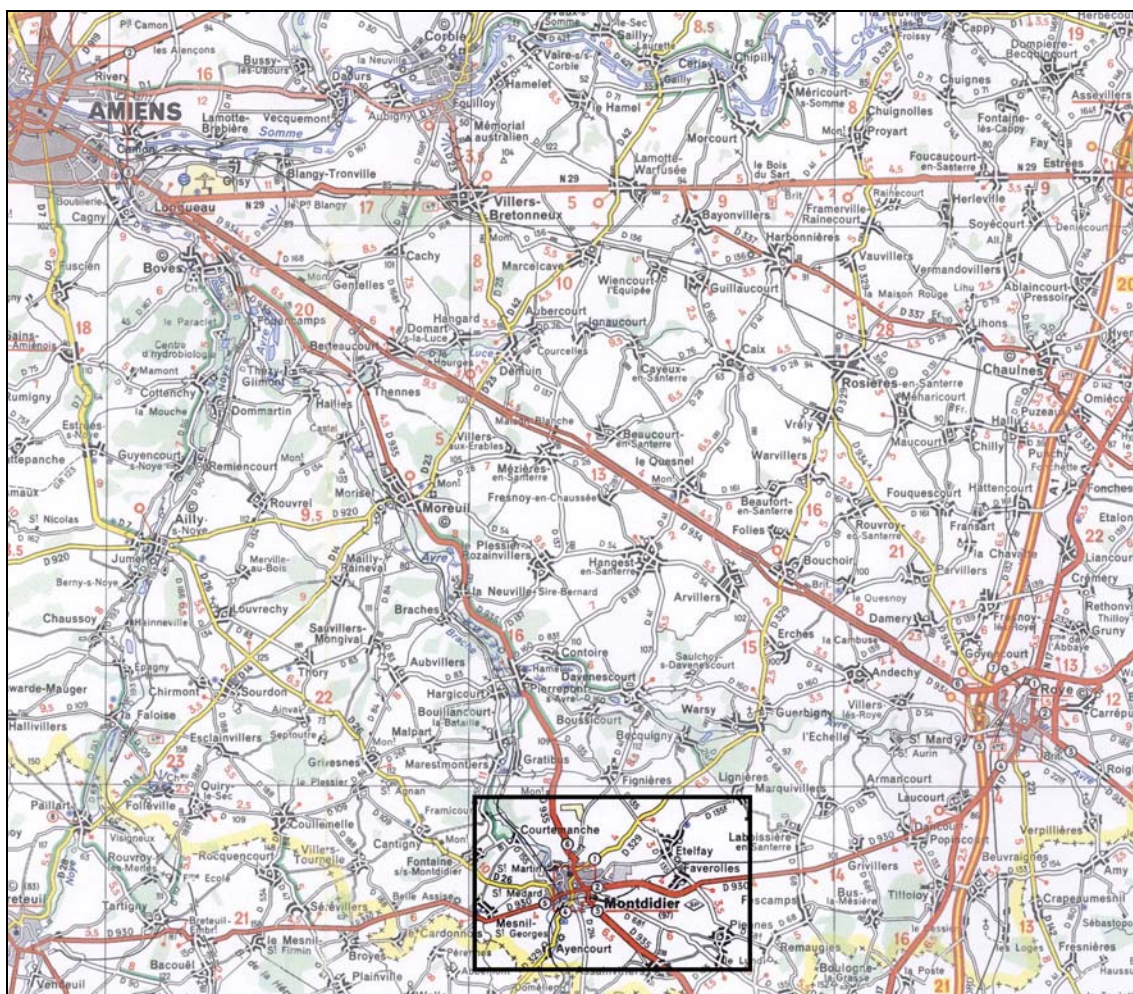


Fig. 1 – Situation géographique de la commune de Montdidier (copyright Michelin)

La ville elle-même est située en bordure ouest d'un plateau dont l'altitude moyenne est localement de 90 à 100 m NGF et qui se termine par un talus de 30 à 40 m de dénivelé, au pied duquel coule la rivière des Trois Doms (fig. 2). La partie supérieure du talus est constituée d'une falaise crayeuse subverticale, dont la hauteur ne dépasse pas 15 à 20 m. La partie inférieure du talus, formée de remblais, d'éboulis et de colluvions, présente une pente plus douce de l'ordre de 20 à 30° en moyenne.

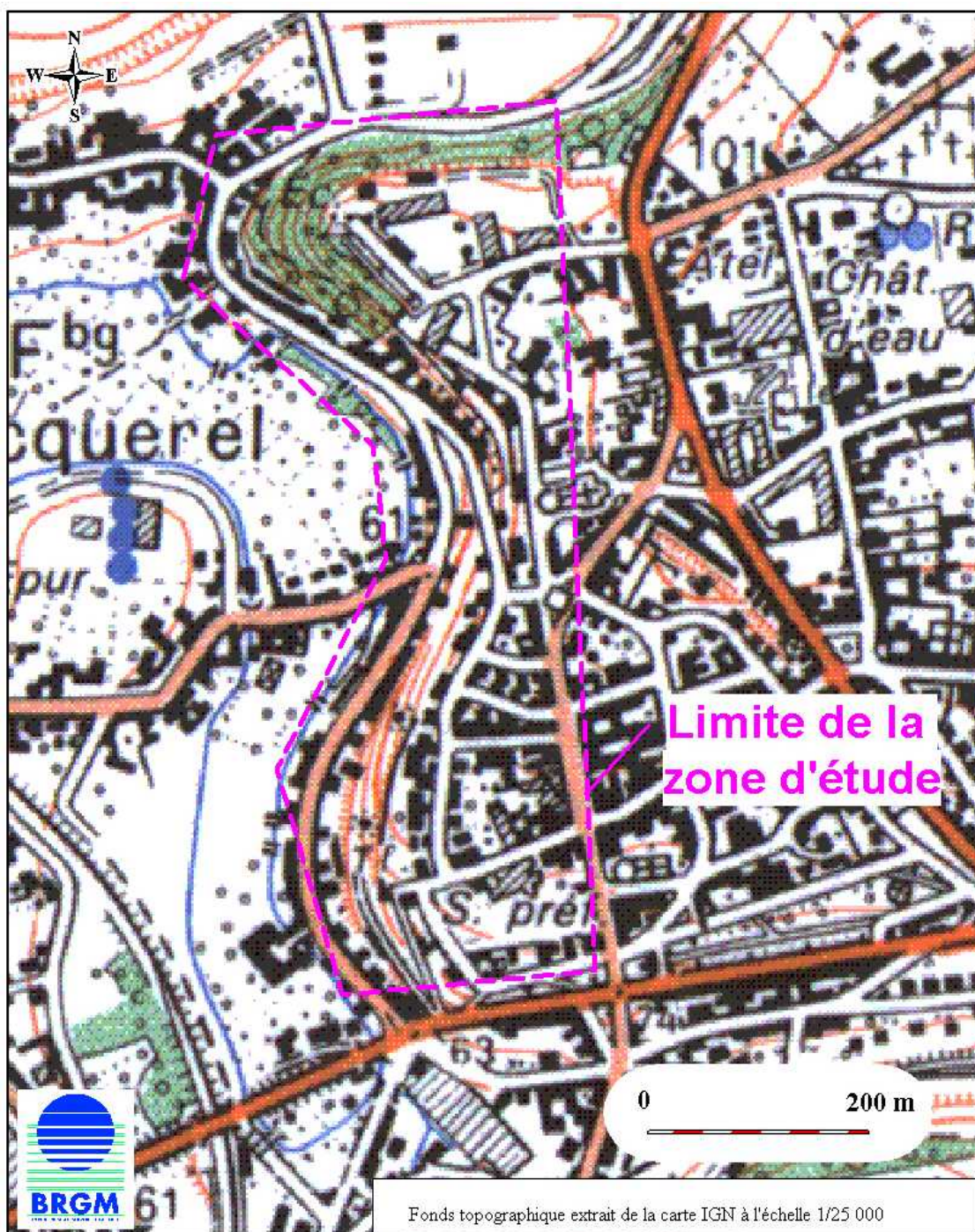


Fig. 2 – Localisation de la zone d'étude, à l'ouest de la ville de Montdidier

La zone concernée par la présente étude s'étend sur environ 800 m du Nord au Sud, selon une bande de 200 à 300 m de largeur, centrée sur le talus situé en rive droite de la rivière des Trois Doms. Elle est limitée au Nord par le collège du Prieuré et au Sud par la rue Jean Dupuy. La limite ouest est constituée par le lit de la rivière et les rues situées en pied de coteau (rues Saint-Martin, Frézon et des Tanneries). A l'Est, les observations se sont arrêtées au niveau des rues Saint-Pierre, Gambetta et Parmentier.

3.2. CONTEXTE HISTORIQUE

La butte crayeuse sur lequel est construite la ville de Montdidier domine la vallée des Trois Doms et la plaine du Mesnil, ce qui lui confère une haute valeur défensive qui a été largement exploitée au cours des siècles. Occupé dès l'époque gallo-romaine par un oppidum, fortifié à l'époque celtique, le site a eu pendant très longtemps une fonction militaire importante. Un château fut édifié à l'époque carolingienne à l'emplacement actuel du Prieuré, puis détruit à la fin du XII^{ème} siècle par Philippe Auguste qui compléta et renforça le système de murailles fortifiées ceinturant la totalité de la ville (fig. 3).

La ville fortifiée subit un important incendie en 1469 et fut de nouveau quasi entièrement détruite en 1475 sur ordre de Louis XI. En 1523, la ville subit d'importants bombardements anglais et est de nouveau entièrement brûlée. Elle est encore le siège de violents combats en 1636, lors de la guerre de succession d'Espagne. En août 1918, la ville tenue par l'armée allemande, fut de nouveau victime d'un bombardement intense de la part de l'artillerie française. La ville fut presque entièrement rasée à cette occasion.

Ces incendies et destructions successives qui émaillent l'histoire de Montdidier expliquent en partie l'importance des déblais qui se sont accumulés au pied de la falaise crayeuse qui surplombe la vallée des Trois Doms. Le volume le plus important de remblais ainsi déversés le long du talus est celui consécutif à la destruction de la ville en 1918. Des photos d'époque indiquent qu'une partie des matériaux a alors été poussée en contrebas de la rue Adrien de la Morlière, la majeure partie d'entre eux étant cependant déversés au Nord du terre-plain du Prieuré, en contrebas de l'actuel collège du Prieuré et de l'aire de jeux pour enfants située plus à l'Est.

Un autre remblai important existe plus au Sud, en contrebas de la rue Cauvel de Beauvillé. De nombreux hôtels particuliers ont été édifiés aux XVI^{ème} et XVII^{ème} siècles le long de cette rue et de la rue Bosquillon en amont. Au XVIII^{ème} siècle, alors que les remparts (fig. 2) commencent à se dégrader et n'ont plus d'usage défensif, les propriétaires des parcelles situées juste au-dessus les rachètent pour les démanteler et remodeler le talus en remblayant le fossé d'enceinte et en aménageant des jardins en terrasses à plusieurs niveaux.

À l'époque médiévale, les grands édifices publics étaient fondés directement sur la craie mais bâtis en pierre extraite à quelque distance de la ville. En revanche, les maisons d'habitation étaient élevées en bois et torchis (à base de limon d'origine locale) avec des soubassements constitués de blocs de craie extraite sur place. Leur construction débutait par le creusement de caves, de dimensions restreintes, qui servaient à extraire les blocs de craie et dont le toit, voûté, supportait ensuite la maison. Lors des incendies, la craie, de faible caractéristique mécanique, devenait friable et impropre à la réutilisation. Il fallait donc creuser de nouvelles cavités, plus profondes que les précédentes, pour extraire les matériaux nécessaires à la reconstruction.

La densification du réseau urbain amenait par ailleurs à des interconnexions entre caves adjacentes, lesquelles ont très probablement été prolongées et aménagées pour des usages autres que la simple extraction de matériau à bâtir. Les foires de Montdidier, particulièrement courues aux XII et XIV^{ème} siècle, amenaient à stocker des volumes importants de marchandises pendant plusieurs mois de l'année, ce qui pourrait expliquer l'usage des grandes caves voûtées s'étendant sur plusieurs niveaux, comme celle qui existe sous l'ancien foyer Notre-Dame, rue Saint-Pierre. De plus, il semble que certaines caves aient servi d'habitations aux XIII et XIV^{ème} siècles, à une période caractérisée par un afflux de population et une pénurie de logement dans la ville intra muros.

La plupart de ces caves avaient aussi un usage défensif. Des souterrains reliaient le château au Prieuré (emplacement d'une ancienne abbaye) et à l'église. Près de l'ancienne Porte Becquerelle (démolie en 1840), existaient des poternes qui permettaient l'accès à l'intérieur des fortifications sans passer par l'octroi : l'une d'elle, constituée d'une galerie montante à 35°, est toujours visitable mais son extrémité supérieure est murée. La plupart de ces souterrains ne sont plus accessibles car leurs entrées (qui se faisait généralement par descenderies ou escaliers débouchant sous les maisons à l'intérieur des remparts, parfois par puits et exceptionnellement par bouches de cavage ouvertes à flanc de coteau pour les plus récentes d'entre elles) ont été remblayées ou murées.

Un ouvrage publié en 1875¹ fait état d'une trentaine d'effondrements de cavités souterraines qui se seraient produits en un mois à la fin de l'année 1740 à la suite d'une période particulièrement pluvieuse, provoquant la fissuration voire la ruine totale de plusieurs maisons. Par ailleurs, les bombardements intenses qui ont détruit la ville en 1918 ont éventré une partie du réseau d'anciennes galeries souterraines, rendant son tracé visible en plusieurs endroits. Un témoignage recueilli en 1968 fait état de galeries rendues accessibles depuis l'église Saint-Pierre à cette occasion.

Sur l'ensemble des anciens réseaux de galeries souterraines dont l'existence est avérée par de multiples témoignages, quatre seulement ont fait à ce jour l'objet de relevés topographiques précis. Il s'agit des réseaux dits du Café de Bourgogne (dont les galeries qui passaient sous la rue Gambetta ont été remblayées à la fin des années 1980), de la Porte Becquerelle (qui a été découvert fortuitement lors de travaux d'assainissement en 1988 et qui a fait l'objet de fouilles archéologiques menées par le GIEOS² en 1989 et permettant d'attester une occupation remontant au moins au XIII^{ème} siècle), de la champignonnière (accessible par deux bouches de cavage en pied de coteau, elle communiquait autrefois avec les galeries du Café de Bourgogne et a été exploitée en champignonnière jusque vers 1960) et du 1 rue Cauvel de Beauvillé (fontis apparu le 12 avril 2001 donnant accès à une petite carrière souterraine explorée par le GIEOS le même mois). Ces quatre levés topographiques existants ont été géoréférencés et superposés au plan cadastral (fig. 3).

¹ V. de Beauvillé (1875) – L'Histoire de la ville de Montdidier

² B. Petit (1998) – Les souterrains de Montdidier. Subterranea. Bull. de la Soc. Française d'Etude des Souterrains, n°108

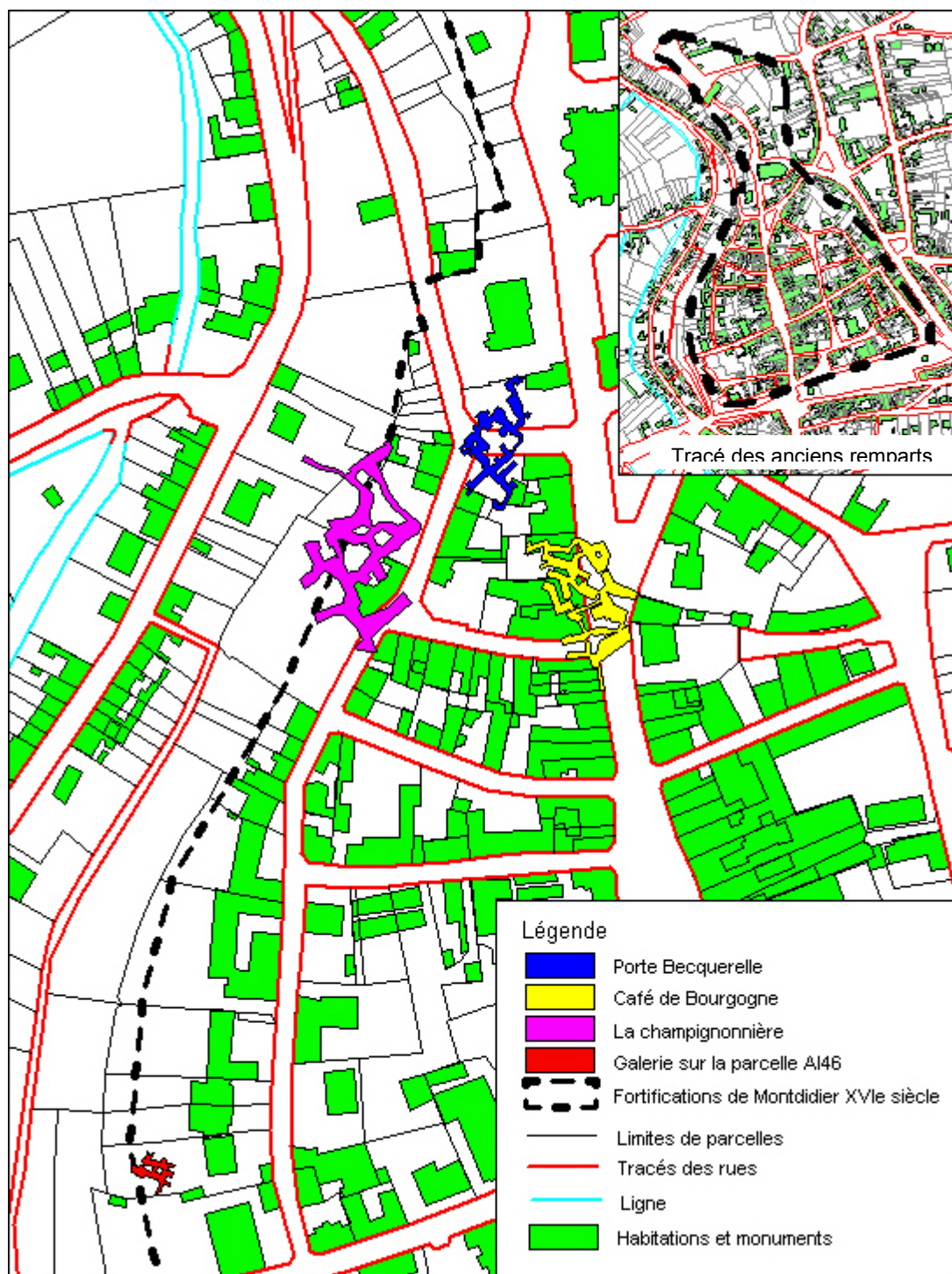


Fig. 3 – Report sur fond cadastral des quatre réseaux de galeries souterraines ayant fait l'objet de levés topographiques. Tracé supposé des anciens remparts de la ville.

3.3. CADRE GEOLOGIQUE

Le secteur de Montdidier est pour l'essentiel un plateau crayeux entaillé par la vallée des Trois Doms. La craie présente à l'affleurement en tête de falaise date du Campanien (Crétacé supérieur) et est dénommée Craie à Bélemnites. L'épaisseur de cette craie est d'environ 35 m à Montdidier, selon les indications de la carte géologique³. Le Campanien basal est représenté par une craie blanche tendre, à silex noirs, déposée en petits bancs irréguliers, et surmontée par une craie blanche, un peu grisâtre, qui affleure dans la vallée des Trois Doms et autour de Montdidier. Elle se présente en bancs compacts et épais qui ont été exploités comme pierre de construction.

L'examen de la falaise au pied du Prieuré montre une craie assez massive, déposée en bancs épais (30 à 40 cm) et découpée par des fractures subverticales, orientées parallèlement à la falaise. Au droit des bouches de cavage situées rue Adrien de la Morlière, à moins de 10 m en contrebas du plateau, les bancs de craie sont plus minces (10 à 20 cm) et présentent un débit en parallélépipèdes. Les observations faites en galerie ou depuis les fontis qui se sont ouverts au sommet du plateau montrent que les deux à trois premiers mètres de la craie sont généralement beaucoup plus fracturés et altérés avec un débit en plaquettes de taille centimétrique et une consistance parfois pâteuse indiquant un fort degré d'argilisation. Sur le plateau, le toit de la craie se trouve à une profondeur généralement inférieure à 2 m, sous un recouvrement de remblais et terre végétale. Les sondages effectués par Rincet BTP en janvier 2002 confirment cette faible épaisseur de recouvrement (qui peut cependant atteindre localement 3,80 m à l'angle des rues Bosquillon et Le Caron).

Les observations de terrain laissent penser que les matériaux accumulés entre le pied de la falaise crayeuse et le canal de décharge de la rivière des Trois Doms ne correspondent pas à une terrasse alluviale mais bien à des éboulis et colluvions de pente, augmentés par des déblais déversés depuis le plateau. Il est à noter que la rivière elle-même a été détournée plus à l'Ouest, à une époque relativement ancienne (antérieure au XVI^{ème} siècle), pour permettre la réalisation d'un canal qui longe la rue des Tanneries (et qui servait précisément au tannage des peaux). Les terrains situés entre la rivière et le canal de décharge sont constitués d'alluvions récentes de nature essentiellement tourbeuse.

3.4. ENVIRONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE

La craie fracturée et poreuse est aquifère, la nappe de la craie étant en continuité hydraulique avec la nappe alluviale tributaire de la rivière des Trois Doms. Au niveau de la vallée, le niveau piézométrique de base se situe autour de la cote 55 à 57 m NGF. Lors des inondations survenues au printemps 2001, ce niveau était monté quasiment jusqu'à la cote 60 m NGF au droit de la rivière. A la même période (mai 2001), le

³ A. Blondeau, C. Fraisse, B. Pomerol, C. Pomerol (1976) – *Carte géol. France (1/50 000)*, feuille Montdidier (81) – Orléans : BRGM. Notice explicative par A. Blondeau, B. Pomerol, C. Pomerol (1976), 14 p. – Edit. BRGM.

niveau piézométrique a été mesuré à 53,3 m NGF à environ 2 km en aval, à Courtemanche⁴.

On ne dispose malheureusement pas de relevés piézométriques effectués sur la commune de Montdidier. Il est cependant certain que le niveau piézométrique sous le plateau se situe à une cote supérieure à celle observée dans la vallée. A titre indicatif, ce niveau a été mesuré à 90,2 m NGF le 21 mai 2001 (période de hautes eaux) à Faverolles à moins de 4 km à l'Est de la zone d'étude. Au droit de la tête du talus de Montdidier, il est toutefois probable que ce niveau piézométrique n'a pas dépassé la cote 70 à 75 m NGF (soit une profondeur supérieure à 20 m par rapport au terrain naturel) car les galeries les plus profondes visitées ne paraissent pas avoir été inondées.

⁴ J.Y. Caous, M. Caudron, V. Mardhel, C. Nail, J. Nicolas (2001) – Bassin Artois-Picardie. Nappe de la craie. Carte piézométrique « hautes eaux » 2001. Rapport BRGM RP-51149-FR, 31 p., 2 ann.

4. Observations de terrain

Trois visites sur le terrain ont été nécessaires pour permettre une analyse complète des mouvements de terrain recensés et pour rencontrer l'ensemble des interlocuteurs susceptibles d'apporter des renseignements complémentaires. Ces visites se sont déroulées du 20 au 22 novembre, les 5 et 6 décembre et le 14 décembre 2001. Elles ont permis non seulement d'identifier et de caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits récemment dans la zone d'étude (extension géométrique, nature des désordres associés, contexte géologique, conditions topographiques, etc.), mais surtout d'en analyser les facteurs de prédisposition et de déclenchement.

Ces observations ont conduit à distinguer cinq secteurs géographiques distincts, affectés par des mouvements de terrain de nature variable. La localisation des secteurs ainsi différenciés est précisée sur la Fig. 4.

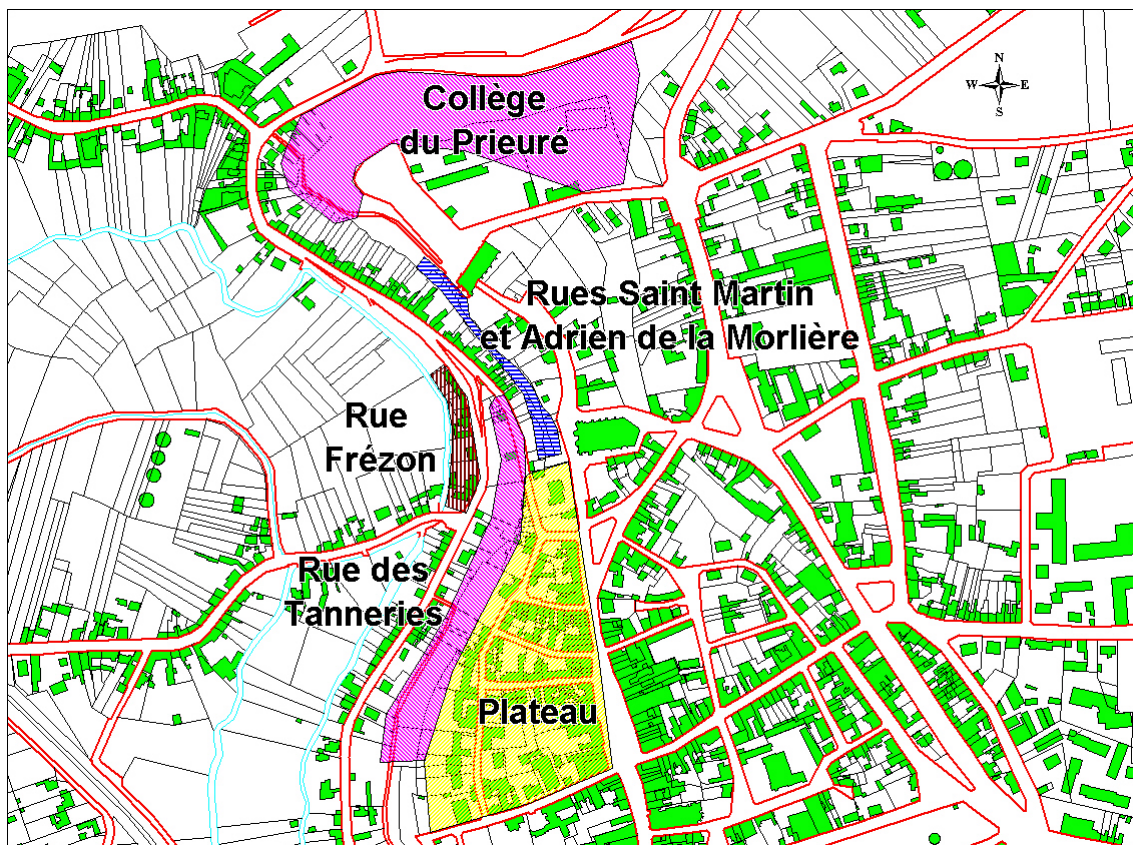


Fig. 4 – Situation des différents secteurs géographiques concernés par des mouvements de terrain dans la zone d'étude

4.1. ZONE DU COLLEGE DU PRIEURÉ

Ce secteur englobe l'actuel collège du Prieuré et l'aire de jeu située plus à l'Est, ainsi que l'esplanade qui s'étend à l'Ouest du collège (promenade du Prieuré) et à l'extrémité de laquelle est implantée une table d'orientation (posée en 1932). Les parties les plus instables sont les talus qui limitent ce secteur à l'Ouest (sentier du Prieuré, qui permet de rejoindre la rue du Faubourg Saint-Martin située en contrebas) et au Nord (versant boisé au-dessus de la voie communale n°20, dite de derrière le Prieuré).

Dans ce secteur, la falaise sur laquelle avaient été élevés les anciens remparts, n'est plus visible. Elle a été entièrement recouverte par un amas de remblais dont la majeure partie proviendrait des ruines de la ville qui ont été déblayées après les destructions de l'été 1918. Un rapport d'étude de sol, réalisée par le CEBTP en 1995 à l'occasion de la construction d'un bâtiment sanitaire dans l'école du Prieuré, fait état d'un recouvrement (au-dessus de la craie) de 5,50 m d'épaisseur, constitué de remblais de démolition mélangés à des limons bruns et des blocs de craie. Il est à noter qu'une partie du site a été exploitée comme décharge municipale jusque dans les années 1950. L'école du Prieuré (transformée ultérieurement en collège) a été construite en 1956. Les études géotechniques préalables à sa construction n'ont pu être consultées, mais il semble que les bâtiments aient été fondés sur pieux, à l'exception d'un préau qui fermait l'angle reliant les deux ailes actuellement visibles et qui s'est effondré dès 1962, probablement à la suite d'un glissement de terrain.

Un effondrement s'est par ailleurs produit à la fin des années 1970, à proximité d'un bâtiment à usage associatif (club de jeunes), désormais disparu, qui se trouvait à quelques mètres à l'Ouest de l'actuelle salle de sports. Cet effondrement avait mis à jour une galerie souterraine située à une profondeur de 10 à 12 m selon le témoignage de M. Petit, responsable des Services Techniques de la ville. Une étude géophysique aurait alors été effectuée pour s'assurer de l'absence d'autres cavités souterraines sous le collège, mais aucun document ne nous a été communiqué à ce sujet.

Un glissement s'est produit le 30 mars 2001 sur le chemin public du Prieuré. L'escalier s'est affaissé sur la partie basse du sentier (une dizaine de marches ont été fissurées et disloquées) et le mur de soutènement (qui était en fait un simple mur en parpaings) s'est effondré chez un particulier (fig. 5). L'escalier est en cours de reconstruction mais malheureusement à l'identique, aucune barbacane n'étant prévue pour limiter la mise en charge des eaux d'infiltration.

Au début du mois de juillet 2001, à la suite d'un violent orage, une fissure s'est ouverte (visible sur 1,50 m de longueur avec une ouverture atteignant plusieurs centimètres) en tête de ce même talus, à l'extrémité nord de la promenade du Prieuré et à proximité de la table d'orientation, provoquant une amorce de basculement de cette dernière. A titre préventif, la table d'orientation a été déplacée. A cet endroit, la pente du talus (recouvert d'une végétation abondante) atteint localement 45°, mais se trouve adoucie par la présence de gradins intermédiaires.



Fig. 5 – Effondrement d'un mur poussé par un glissement de terrain (chemin public du Prieuré)

Enfin, deux loupes de glissement sont visibles dans le versant boisé au-dessus de la voie communale n°20, dans un secteur où le talus abrupt (pente moyenne évaluée à 35 voire 40° avec des gradins intermédiaires) présente un dénivelé d'environ 40 m. Aucun indice de mouvement en masse du versant (sur lequel le volume de remblais potentiellement instable est évalué à plus de 100 000 m³) n'a été détecté sur le terrain. Ce type de phénomène ne peut cependant être exclu comme l'indiquent les désordres qui se sont déjà produits immédiatement après la construction du collège.

4.2. ZONE DES RUES SAINT MARTIN ET ADRIEN DE LA MORLIERE

Ce secteur, situé au pied de la falaise (entre le Prieuré et l'église Saint-Pierre), le long des rues Saint Martin et Adrien de la Morlière, est surtout affecté par des éboulements de la falaise crayeuse. La craie est altérée en surface, du fait de l'action conjointe des agents atmosphériques (pluie, alternance gel-dégel, etc.) et de la végétation arborée (élargissement des fractures par les racines et effet de levier dû à l'action du vent dans les frondaisons). Plusieurs chutes de blocs se sont déjà produites, dont certaines depuis le début de l'année 2001.

Au 6, rue Saint Martin (propriété Mme A. M. Conty), plusieurs témoins signalent qu'un éboulement s'est produit il y a une vingtaine d'années, entraînant la destruction d'un hangar situé au fond de la cour. Le point de départ de l'éboulement, dont le volume est estimé à environ 1 m^3 , se situait en tête de la falaise, à quelques mètres sous l'esplanade située devant le Prieuré (actuel hôtel des impôts). Il a alors fait l'objet d'un confortement par béton projeté sur 4 m de hauteur. A cet endroit, le dénivelé est évalué à environ 20 m.

Les riverains indiquent par ailleurs que des chutes de pierres (volume unitaire inférieur à 1 dm^3) et de blocs (volume compris entre 1 dm^3 et 1 m^3) se produisent assez régulièrement (plusieurs fois par an avec une accentuation particulière du phénomène signalée le 7 juillet 2001 à la suite d'un orage exceptionnel) au 10, rue Saint Martin (fig. 6), situé un peu au Nord et en aval de la parcelle précédente. Les blocs les plus volumineux visibles actuellement en pied de falaise atteignent $0,4 \text{ m}^3$ environ. Certains se sont propagés jusqu'à une vingtaine de mètres du pied de la falaise, se rapprochant dangereusement des maisons d'habitation. A cet endroit, la falaise est constituée de craie massive, compacte, densément fracturée, en bancs épais de 25 à 40 cm.

Sauf purge des blocs instables partiellement détachés de la falaise au droit de cette parcelle, de nouvelles chutes de pierres sont à prévoir dans ce secteur (fig. 7).



Fig. 6 – Eboulement de blocs en pied de falaise au 10, rue Saint Martin



Fig. 7 – Blocs partiellement détachés en tête de la falaise au 10, rue Saint Martin

Des chutes de briques sont par ailleurs signalées aux 2 et 4, rue Saint-Martin (propriété Mme N. Conty). Ces chutes régulières, particulièrement abondantes en juillet 2001, sont liées à la vétusté des murs étagés qui constituent un bastion en contrebas immédiat de l'hôtel des impôts (fig. 8). Ces murs en briques sont devenus instables en raison d'un entretien insuffisant et du fait de l'installation d'une végétation abondante dont les racines s'insinuent dans les joints de la maçonnerie. Plusieurs fissures sont visibles depuis le pied du talus.

Un autre éboulement important s'est produit au cours de l'année 2001 plus en amont, au droit d'une des bouches de cavage située rue Adrien de la Morlière, en contrebas de l'église Saint-Pierre (fig. 9). Le volume total éboulé est estimé à quelques m³, les éléments les plus gros atteignant au plus 100 à 200 dm³. A cet endroit, les bancs de craie sont peu épais (10 à 20 cm en moyenne) et la densité de fracturation est élevée.



Fig. 8 – Murs de soutènement en briques constituant un bastion sous le Prieuré



Fig. 9 – Eboulement survenu en 2001 au droit des bouches de cavage situées rue Adrien de la Morlière, sous l'église Saint-Pierre

De nombreuses caves, généralement de dimensions réduites (une des plus vastes observée, au 6, rue Saint-Martin, s'étend sur 17 m de longueur, pour une largeur maximale de 6 m et une hauteur de galerie de 3,50 m) ont été creusées au pied de la falaise depuis les arrière-cours des maisons situées rues Saint-Martin et Adrien de la Morlière. Une dizaine d'entre elles ont été visitées dans le cadre de l'étude. La plupart sont en bon état. Les infiltrations d'eaux sont faibles ou absentes. Quelques décollements et chutes des premiers bancs de toit (sur des épaisseurs maximales de 30 cm) ont néanmoins été observées.

De plus, de nombreuses fissures sub-verticales et généralement parallèles à la falaise sont visibles en paroi (fig. 10). Il s'agit manifestement de fractures géologiques qui ont pu jouer sous l'effet de la décompression du massif, en bordure du plateau.



Fig. 10 – Diaclase verticale parallèle à la falaise, à l'intérieur d'une cave en pied de falaise au 6, rue Saint-Martin

L'épaisseur de recouvrement des cavités visitées est de l'ordre de 15 à 20 m pour les caves situées dans la partie aval (rue Saint-Martin). En remontant vers la Porte Becquerelle, l'épaisseur de recouvrement diminue progressivement et varie entre 5 et 10 m au-dessus des caves de la rue Adrien de la Morlière (fig. 11). Un affaissement de terrain se manifestant par une fissuration intense du dallage en béton et en enrobé au Nord-Ouest de l'église Saint-Pierre, au débouché de la rue Saint Luglien, à une distance

de 10 à 20 m de la falaise, est peut-être à mettre en relation avec la présence des cavités souterraines situées plus bas. Il est d'ailleurs à noter qu'une galerie souterraine avait été mise à jour devant l'église à l'occasion de travaux d'assainissement effectués à la fin des années 1980. Les cavités ainsi détectées auraient été remblayées par injection selon les services techniques de la ville, mais il est difficile de déterminer s'il subsiste des vides résiduels, aucun dossier technique ne nous ayant été communiqué à ce sujet.

Parmi les caves visitées rue Adrien de la Morlière se trouve une galerie souterraine inclinée remontant depuis le pied de la falaise vers le plateau, selon une pente de 35° et une direction N 270, localement perpendiculaire à la falaise (fig. 11). Il s'agirait d'une ancienne poterne, actuellement murée à 17 m de son entrée. La galerie principale, d'une largeur moyenne de 1,80 m, et de section semi-circulaire, n'est maçonnée qu'à son extrémité supérieure (appareillage en moellon de craie). Deux amorces de galeries perpendiculaires sont visibles, l'une remblayée à faible distance de la galerie principale, l'autre conduisant à une cheminée de section carrée, de 40 cm de côté, obturée en surface, 5 à 6 m plus haut. Un autre puits de section carrée, de 1,40 m de côté, s'ouvre au toit d'une galerie adjacente, située plus au Sud. Ce puits est également obturé en surface à environ 10 m de hauteur.

Au Nord de la poterne, se situe une autre galerie horizontale d'une longueur totale de 12,30 m et dont la hauteur varie entre 1,35 à 2 m. Trois autres caves, de forme rectangulaire, sont ouvertes en pied de falaise, la plus grande occupant une superficie évaluée à 30 m², pour une hauteur maximale de 4 m (cave fermée par un portail cadencé, car utilisée pour le stockage de matériel).

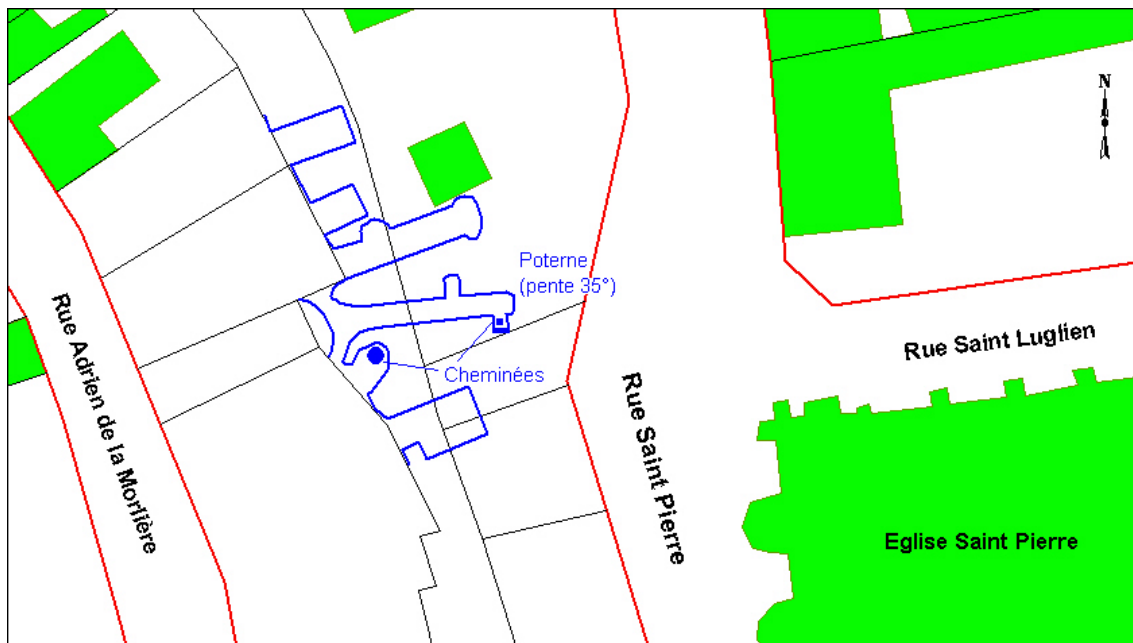


Fig. 11 – Position des cavités souterraines accessibles par bouches de cavage depuis la rue Adrien de la Morlière (relevés approximatifs effectués par le BRGM à la boussole et au décimètre)

4.3. ZONE DE LA RUE FREZON

Les observations effectuées rue Frézon, dont les maisons côté aval sont construites directement sur la berge au-dessus du canal de décharge de la rivière des Trois Doms, sont pour l'essentiel des fissurations du bâti et des murs de clôture (fig. 12), visibles en particulier aux numéros 5 (propriété Cosman) et 7 (propriété Fouquet) de la rue.

Ces désordres paraissent liés à des phénomènes de tassements différentiels du sol, lequel est constitué localement d'alluvions récentes argileuses à tourbeuses, très compressibles, vraisemblablement recouvertes de remblais mal compactés (de la même manière que dans le quartier de la gare, et en particulier avenue du Général Leclerc où plusieurs sinistres similaires avaient été enregistrés en avril 2001, conduisant à l'évacuation de trois maisons).



Fig. 12 – Fissuration des murs de clôture derrière la maison au 7, rue Frézon

Les témoignages recueillis indiquent que les fissures ont commencé à apparaître en janvier 2001 et se sont considérablement développés à partir des mois de mars et avril, au plus fort de l'inondation qui s'est manifestée par une montée du niveau de la rivière d'environ 1 m au pied des maisons. Les deux niveaux superposés de sous-sol qui s'étendent sous les maisons n'ont pas été inondés, le plancher des caves inférieures restant à environ 2 ou 3 m au-dessus des plus hautes eaux. Les désordres observés sur le

bâti se manifestent néanmoins sur toute la hauteur des bâtiments, les caves ayant été affectées par de multiples fissures visibles tant au niveau des parements en briques que sur les voûtes qui soutiennent les maisons. Il est à noter que la maison située au n°7, rue Frézon, repose en réalité sur un niveau de cave qui n'est accessible que par la maison mitoyenne (n°5) : la fissure importante qui affecte le dallage près de l'entrée se trouve ainsi à l'aplomb des fissures observées sur la voûte de la cave accessible par la maison voisine.

Ces désordres s'expliquent largement par la mauvaise qualité du sol de fondation soumis à des battements de nappe probablement jamais atteints, mais aussi par une conception défectueuse du système de fondation, une rigidité insuffisante de la structure en brique, et une mauvaise maîtrise des eaux de ruissellement.

Il est à noter que des désordres ont aussi été observés côté amont de la rue Frézon, sous forme d'une fissuration et d'un dévers important du mur de clôture, lequel subit manifestement la poussée du talus. Ceci est bien visible en face du n°3, rue Frézon, où le mur, construit en briques et moellons sur près de 4 m de hauteur, a dû être partiellement reconstruit en agglos de ciments avec mise en place de barbacanes en PVC. Il est vraisemblable que ces phénomènes sont plus liés à une mauvaise conception du mur et à une poussée excessive du talus qu'aux phénomènes de tassements différentiels qui se manifestent sur les maisons situées en aval de la rue.

4.4. ZONE DU PLATEAU

La zone du plateau correspond au sommet de la butte de Montdidier, occupé par la ville haute, autrefois située à l'intérieur des remparts. Seule une partie du plateau, délimitée au Sud par la rue Jean Dupuy et à l'Est par la rue Gambetta, a fait l'objet d'observations de terrain dans le cadre de la présente étude. Les mouvements de terrain recensés dans cette zone sont exclusivement des affaissements et des effondrements, liés à la présence de cavités souterraines sous la ville.

Ces cavités, creusées pour certaines dès la période du Moyen-Age, comme en attestent les fouilles archéologiques menées par le GIEOS, avaient pour fonction principale l'extraction des blocs de craie pour la construction des bâtiments. Une partie d'entre elles a été aménagée pour d'autres usages, de défense ou de stockage, voire pour servir d'abris temporaires. Dans ce secteur, quatre réseaux de galeries seulement ont fait l'objet de levés planimétriques détaillés (galeries de la Porte Becquerelle, du Café de Bourgogne, de la champignonnière et du 1 rue Cauvel de Beauvillé – fig. 3). Plusieurs autres, accessibles depuis les caves de certaines maisons, sont bien connues mais n'ont pas fait l'objet de levés topographiques publiés.

Les réseaux du Café de Bourgogne et de la Champignonnière sont actuellement inaccessibles et n'ont pu être visités lors de l'étude. L'accès à la champignonnière se faisait par une bouche de cavage située en pied de coteau (derrière la maison Dutriaux, située au 46, rue des Tanneries) et prolongée par une galerie voûtée sur une dizaine de mètres. Cette entrée s'est effondrée lors du glissement qui a affecté tout le talus en mars 2001. Il subsiste encore un accès par une trappe située au pied de la maison du 9, rue

Bosquillon (propriété Lerust). Plusieurs témoignages concordants indiquent cependant que les galeries accessibles par cet accès sont effondrées à très faible distance. Quant à la cheminée d'aéragé située à flanc de coteau sur la propriété Dutriaux et constituée de boisseaux simplement emboîtés, ses dimensions et son état actuel de dislocation ne permettent pas de l'utiliser comme voie d'accès aux galeries.

Le réseau de la Porte Becquerelle, dont le plan avait été publié par le GIEOS en 1998, est accessible par un puits busé d'une douzaine de mètres de profondeur, situé sur le terre-plain en bordure de la rue de la Porte Becquerelle et protégé en surface par une plaque cadénassée. Ce réseau de galeries souterraines, qui correspond manifestement à d'anciennes carrières souterraines de craie, a été brièvement visité par le BRGM, le 6 décembre 2001, en présence de M. Cauchetier. La partie encore accessible s'étend sur une quarantaine de mètres de longueur du Nord au Sud et se présente sous forme de galeries traçantes, se recoupant à angle droit dans la partie centrale (qui s'était effondrée en 1998 sous la rue de la Porte Becquerelle). Plusieurs galeries se terminent par des zones effondrées, remblayées depuis la surface, ce qui laisse supposer que le réseau se prolongeait autrefois au-delà des parties encore visitables.

Les observations visuelles effectuées lors de la visite indiquent que l'état de stabilité des galeries ne paraît pas assuré à long terme. Outre les effondrements qui se sont déjà produits dans le passé, plusieurs chutes des premiers bancs de toit ont été repérées et certains piliers présentent une fracturation importante, révélatrice de sollicitations en compression qui dépassent localement la résistance du matériau (fig. 13).

Soumise aux infiltrations d'eaux pluviales et aux fuites des réseaux enterrés, la craie voit en effet ses caractéristiques mécaniques se détériorer progressivement, ce qui explique cette évolution inexorable vers la ruine des anciennes cavités, à défaut de travaux préventifs de consolidation. Ceci ne met pas en péril à court terme la rue de la Porte Becquerelle, d'autant plus qu'une des galeries qui traverse sous la chaussée a déjà été remplacée par des éléments ovoïdes en béton préfabriqué. Une surveillance périodique de la cavité est cependant souhaitable afin de pouvoir procéder à temps à d'éventuels travaux de confortement, en cas d'accélération des dégradations observées.

Une autre cavité souterraine a été visitée dans le cadre de l'étude. Elle est accessible par une descente d'escalier située sous la maison au n° 1, rue Saint-Pierre (propriété Peltier) et a été visitée en présence de son propriétaire actuel. Le niveau supérieur est constitué d'une cave voûtée de vastes dimensions et dont le plancher se situe à environ 5 m sous le niveau du terrain naturel. Il donne accès, par un second escalier voûté, à un niveau inférieur formé de plusieurs galeries traçantes, dont le plancher se trouve à une profondeur estimée à 11 ou 12 m sous le terrain naturel, soit sensiblement au même niveau que le réseau de la Porte Becquerelle situé légèrement plus au Sud.

L'état de stabilité de ces galeries paraît satisfaisant bien qu'il ait été observé localement des décollements du parement en moellon qui recouvre certains parois en craie fracturée, ce qui indique la présence de fortes sollicitations en compression. Il est à noter par ailleurs qu'une amorce de galerie se dirigeant en direction de la falaise, est effondrée (et apparemment remblayée depuis la surface) à faible distance de l'escalier d'accès.



Fig. 13 – Fracturation d'un pilier dans la galerie Porte Becquerelle

Plusieurs cavités souterraines ont été signalées rue Cauvel de Beauvillé, située plus au Sud, également en limite ouest du plateau. La première se trouve sous la maison sise au n°9 (propriété Peltier) et a été mise en évidence à l'occasion d'un effondrement survenu le 20 janvier 1982, à la suite d'une rupture de canalisation due à l'action du gel. Le réseau de galerie ainsi découvert a fait l'objet d'un levé sommaire par la Société Archéologique de Montdidier, lequel indique que l'extension des galeries visitables ne se prolonge pas au-delà des limites de la parcelle. Le toit des galeries se trouve à une profondeur estimée à 6,50 m environ. La partie effondrée a été remblayée lors de la reconstruction partielle du bâtiment adjacent en 1986, le volume de remblais déversés étant évalué à 80 m³.

Il est à noter la présence d'une grille d'infiltration des eaux pluviales, située en limite nord de la maison Peltier, au pied de la façade. Selon le propriétaire, en cas de précipitation abondante, une partie des eaux de ruissellement provenant de la rue Caussin de Perceval se déverse dans cette grille et est évacuée par une canalisation en fonte située en contrebas du mur de soutènement, dans le talus, et dont le débouché reste à préciser.

Sous l'annexe du collège Saint-Vincent, situé au 7, rue Cauvel de Beauvillé, deux affaissements se sont produits au début du mois de juillet 2001 aux deux extrémités du terrain de sport qui avait été aménagé dans les années 1990 derrière le bâtiment

principal. Le premier (à 4 m du mur de clôture avec la propriété Peltier) mesure 2 m de diamètre et 60 cm de profondeur. Le second situé à l'angle sud-ouest du terrain, se trouve à l'aplomb d'une galerie souterraine encore accessible dans le talus, quelques mètres en contrebas, et effondrée à 5 m de l'entrée. L'épaisseur de recouvrement au droit de l'entrée (dont le toit est renforcé par une dalle en béton armé) n'excède pas 1 m.

Un autre réseau de galeries souterraines a été visité dans le cadre de l'étude sous la propriété d'Houdetot (7, rue Cauvel de Beauvillé). Le réseau est accessible par une descente d'escaliers depuis la cave située sous la maison. Il est constitué d'une galerie principale (2 m de hauteur et 1,50 m de largeur) avec plusieurs ramifications, effondrées à des distances variables (fig. 14).

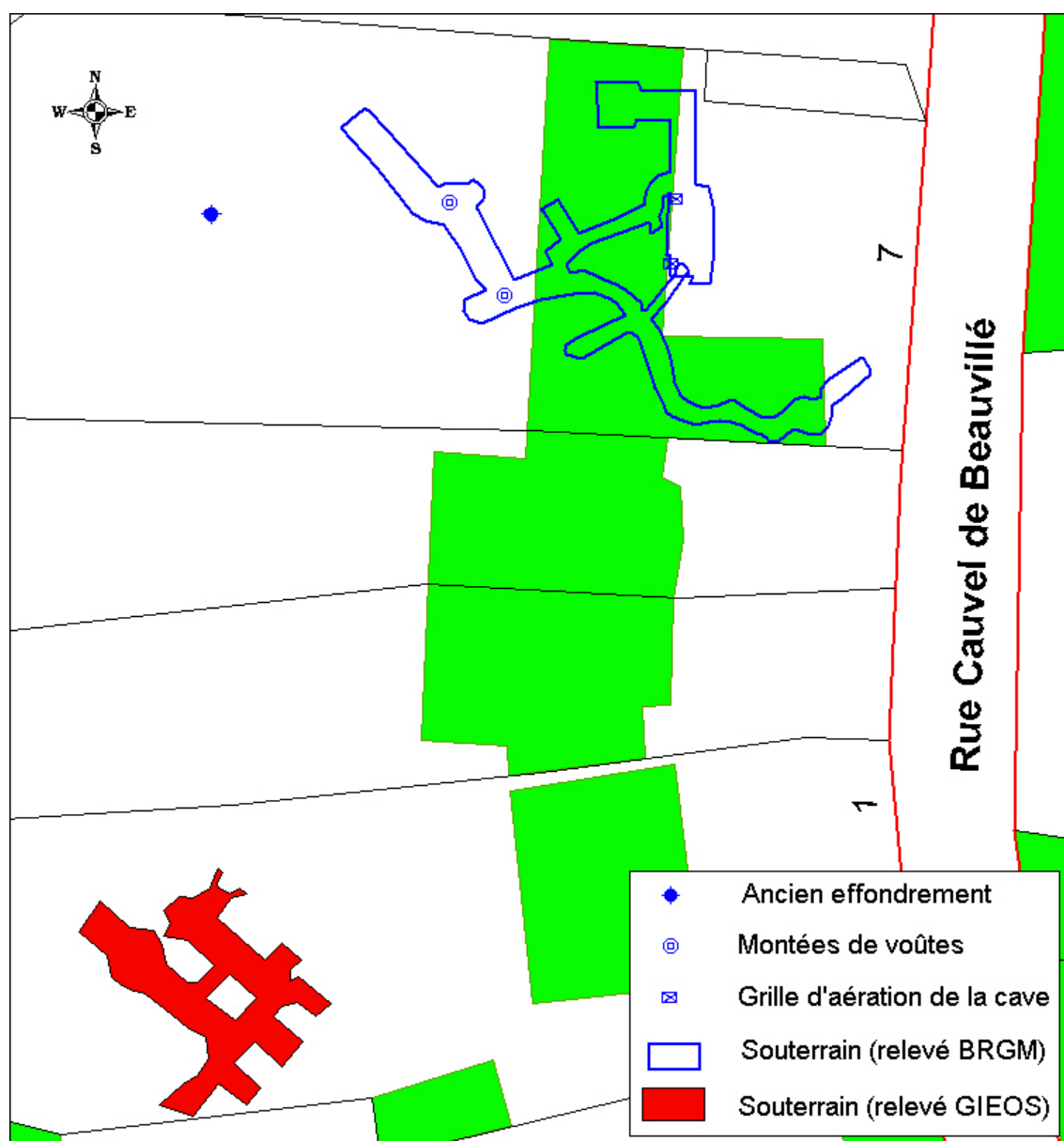


Fig. 14 – Extension approximative des galeries souterraines visitées rue Cauvel de Beauvillé (relevés GIEOS et BRGM)

La profondeur du toit des galeries est estimée à 4,50 m environ. La craie (blanche avec quelques silex noirs) est très fracturée et présente un débit parallélépipédique. Sa partie supérieure est fortement altérée sur 60 cm à 1 m d'épaisseur, sous forme de plaquettes de consistance pâteuse et d'épaisseur centimétrique. L'extrémité sud-est de la galerie principale est effondrée et a été remblayée en pierres et grave-ciment depuis la surface, vraisemblablement au niveau de la cour d'entrée de la maison, en bordure de la rue. Des travaux de rénovation et consolidation de la cavité située sous la maison sont menés actuellement par le propriétaire (déblaiement des gravats et construction de murs de parement en maçonnerie de moellons).

Deux importantes montées de voûte laissant apparaître la terre végétale ont été repérées en galerie (fig. 15). La formation de fontis en surface, dans le jardin situé derrière la maison, est à prévoir à court ou moyen terme. Il est à noter qu'un effondrement, d'une profondeur de 4 m environ, s'était déjà produit dans le jardin il y a une quinzaine d'années (fig. 14), à la suite de l'écoulement intempestif d'un tuyau d'arrosage, et avait donné accès à une galerie de quelques mètres de longueur, jadis probablement reliée au souterrain accessible depuis la cave. Des buses ont été placées au droit de l'effondrement, mais leur accès est rendu difficile car obturé en surface.



Fig. 15 – Montée de voûte observée en galerie sous le 7, rue Cauvel de Beauvillé

Une autre cavité a été visitée dans le cadre de l'étude. Il s'agit de l'ancienne carrière souterraine située sous la pelouse derrière la maison du 1, rue Cauvel de Beauvillé (propriété Mauro) et qui avait été rendu accessible par un fontis (section sub-circulaire de 3,30 m de diamètre ; profondeur maximale 6,50 m) apparu le 12 avril 2001 (fig. 16). Le réseau de galeries ainsi mis à jour est peu étendu (15 m x 10 m) et a fait l'objet d'un levé planimétrique par le GIEOS, recalé après observation sur le terrain (fig. 14). L'épaisseur de recouvrement est d'environ 5 m. L'état de stabilité de la cavité est précaire et son comblement est nécessaire pour assurer la sécurité du site en surface.

Il est à noter qu'au moins deux autres effondrements de cavités souterraines ont été signalés dans le secteur d'étude, le long de la rue Jean Dupuy : le premier sur la propriété Jacquemin (au n°10, en contrebas de la maison Mauro), le second dans la cour d'entrée de la sous-préfecture (au n°7). Dans les deux cas, aucune galerie accessible n'a été visible en surface à la suite de ces mouvements.



*Fig. 16 – Effondrement de cavité souterraine sous la pelouse
du 1, rue Cauvel de Beauvillé*

Par ailleurs, lors de la réalisation de travaux de creusement d'une tranchée sur la voirie, un souterrain supplémentaire a été découvert fin février 2002 en face d'un garage situé au 2 rue Jean de la Villette. Ce souterrain est composé de galeries sur deux niveaux et les travaux ont localement entraîné un effondrement de 1 à 1,5 m de diamètre sur toute la hauteur de ces deux niveaux. Le souterrain a été visité par le BRGM le 14 mars 2002, ce qui a permis d'effectuer un levé rapide des galeries.

L'épaisseur de recouvrement de la galerie supérieure est de 2,60 m environ, de telle sorte que le toit de ce niveau est situé dans la craie altérée. Les murs et la voûte de cette galerie supérieure ont été renforcés par des blocs de craie dure (fig. 17). La faible tenue générale du toit de ce niveau explique que le creusement de la tranchée en surface a entraîné localement sa ruine.

La partie visitée de cette galerie est constituée d'une seule salle de 4,80 m de longueur et de 2,80 m de hauteur, qui donne, côté ouest, sur un escalier permettant d'accéder au niveau inférieur.



Fig. 17 – Niveau supérieur du souterrain situé rue Jean de la Villette

Le niveau inférieur du souterrain est entièrement creusé dans la craie dure à silex, qui est de bonne tenue. Cependant, lorsque ce deuxième niveau est situé sous le premier, l'épaisseur de la dalle intermédiaire est faible, de l'ordre de 70 cm environ. Cela explique que cette dalle a localement cédé lorsque l'effondrement du toit de la galerie supérieure s'est produit suite aux travaux.

Le plancher du niveau inférieur est situé à une profondeur de 8 m environ, et la hauteur de la galerie varie entre 1,80 et 2,50 m. Ce niveau est plus étendu que le précédent, et

certaines salles sont en partie remblayées. L'emprise des galeries accessibles a une longueur de plus de 20 m, pour une largeur maximale de 6 à 8 m. Elle est en grande partie située sous la rue Jean de la Villette, mais il est fort probable que certaines extrémités soient situées au droit des propriétés bordant la rue. Enfin, il faut noter la présence de casiers en briques construits dans une des salles (fig. 18).



Fig. 18 – Salle du niveau inférieur du souterrain rue Jean de la Villette, avec un aménagement de casiers en briques

4.5. ZONE DE LA RUE DES TANNERIES

Ce secteur comprend le talus situé entre cette même rue et les rues Bosquillon et Cauvel de Beauvillé, situées sur le plateau. Le talus est assez raide dans ce secteur (pente moyenne de l'ordre de 45 à 50°, pour un dénivelé d'environ 30 m) et la falaise crayeuse est entièrement masquée par des remblais issus des destructions successives de la ville haute. Elle est affectée par un important glissement de terrain, sur une cinquantaine de mètres de longueur, lequel a rendu nécessaire l'évacuation, en mars 2001, de trois maisons (44, 44 bis et 46, rue des Tanneries) situées en pied de talus et la démolition des dépendances situées à l'arrière du 44 bis afin de protéger la maison d'habitation.

Les premiers mouvements enregistrés dans le secteur datent du 21 décembre 2000 et concernent l'effondrement partiel d'un mur de soutènement en briques (hauteur 4,40 m) situé en pied de coteau, à l'arrière de la maison d'habitation du 44 rue des Tanneries (propriété Dutriaux). Des étais ont alors été mis en place pour consolider le mur de soutènement encore en place et limiter la transmission des efforts à la maison adjacente (fig. 19).



Fig. 19 – Rupture d'un mur de soutènement en pied de talus, 44 rue des Tanneries

A la même période, un effondrement s'est produit sur un replat situé à mi-pente du coteau, à 10 m en contrebas du mur de soutènement d'une terrasse (propriété Deschamps), au-dessus du 46 rue des Tanneries (propriété Leflamand), un peu plus au Nord. Cet effondrement sub-circulaire, de 4 à 6 m de diamètre et 3 m de profondeur, est directement lié à la présence des galeries de la champignonnière, dont l'accès était, à ce moment là, encore possible depuis l'entrée ouverte au pied du coteau derrière la maison.

Le 22 mars 2001, vers 23 h, un nouveau glissement de terrain s'est produit au droit du 44bis rue des Tanneries (propriété Sercu). Des masses de matériaux argilo-marneux et des blocs crayeux sont venus s'accumuler sur les dépendances situées à l'arrière de la maison d'habitation. Le 23 mars vers 2 h du matin, un autre éboulement s'est produit un peu plus au Nord, au-dessus du 46 rue des Tanneries, provoquant la ruine des entrées de galeries. Le même jour, vers 11h30, un nouveau glissement (fig. 20) s'est produit au-

dessus du 44bis, provoquant le déchaussement des fondations à l'angle du mur de soutènement de la terrasse située à flanc de coteau, au 9 rue Bosquillon (propriété Lerust). Les trois maisons situées en pied de falaise ont été évacuées le 31 mars 2001. Des mouvements de terrain se sont de nouveau produits dans le même secteur dans la nuit du 14 au 15 avril et après l'orage du 7 juillet, entraînant finalement la rupture du mur de soutènement de la propriété Lerust d'abord au niveau de l'angle, puis (en janvier 2002) sur une longueur de 20 m environ au-dessus de la propriété Sercu.



Fig. 20 – Glissement de terrain dans le versant du coteau, 44bis rue des Tanneries

Les observations effectuées sur le terrain montrent que la falaise crayeuse est désormais visible sur une dizaine de mètres de longueur et 3 à 4 m de hauteur, immédiatement au Nord de la cheminée d'aération, au-dessus de la maison Leflamand, du fait du décapage des matériaux de remblais emportés par le glissement (fig. 21). A cet endroit, la craie se présente sous forme de bancs de 20 à 30 cm d'épaisseur, densément fracturés mais faiblement altérés.

Plus haut dans le versant, la falaise crayeuse est recouverte de remblais sur plusieurs mètres d'épaisseur et des signes d'instabilité du versant sont visibles : arbres penchés, déchaussement des fondations du mur de soutènement de la terrasse Deschamps, fissuration au sol dans le jardin Deschamps et sur le parement des murs de clôture, etc. A cette date, le mouvement ne peut être considéré comme stabilisé et le phénomène d'érosion régressive vers l'amont se poursuit. La ruine totale du mur de soutènement

Deschamps n'est pas exclue à court ou moyen terme, malgré la présence de six contreforts métalliques (IPN) scellés dans des plots en béton ancrés à au moins 1 m de profondeur.



Fig. 21 – Falaise crayeuse dégagée par le glissement de remblais au-dessus du 46, rue des Tanneries (cheminée d'aérage à l'arrière plan)

En revanche, rien n'indique que les maisons situées sur le plateau en tête de la zone glissée (aval des rues Bosquillon et Cauvel de Beauvillé) soient menacées par les mouvements qui affectent les remblais accumulés dans le versant en contrebas. Ces maisons, dont certaines datent du XVII^{ème} siècle sont en effet manifestement fondées directement dans la craie et ne présentent aucun désordre visible à ce jour (à l'exception du mur de soubassement de la cave Lerust, qui présente une amorce de décollement, vraisemblablement liée à la dégradation des galeries de la champignonnière en dessous).

En remontant la rue des Tanneries en direction du Sud, le dénivelé du talus s'amointrit progressivement et la pente moyenne s'adoucit (présence d'une terrasse intermédiaire dans le prolongement du boulevard Daire, à relier probablement à la présence de l'ancien fossé, comblé lors du démantèlement des remparts). Quelques signes d'instabilité ont toutefois été repérés, se manifestant en particulier par une fissuration des murs situés en contrebas des parcelles AI 46 (1, rue Cauvel de Beauvillé) et AI 43a (n°7 de la même rue) ainsi que sous le terrain de sport de l'annexe du collège Saint Vincent. En particulier, le mur situé entre les parcelles AI 41 et AI 803b (fig. 22)

présente un décrochement d'une vingtaine de centimètres sur toute sa hauteur (soit 7 m). Le mur perpendiculaire (séparant les parcelles AI 41 et AI 805a) est également fissuré en plusieurs endroits. Ces lézardes sont visiblement anciennes (antérieures à 1940 selon un témoignage oral) mais elles nécessitent un suivi pour contrôler leur évolution.



**Fig. 22 – Décrochement d'une vingtaine de centimètres
du mur situé entre les parcelles AI 41 et AI 803b**

Une ancienne galerie souterraine, désormais effondrée à 5,30 m de l'entrée, est ouverte à flanc de coteau au-dessus du 26 ter, rue des Tanneries (propriété Liebert). L'épaisseur de recouvrement au droit de l'entrée n'excède pas 2 m. Il est cependant peu probable que cette galerie corresponde (avant effondrement) avec celles qui ont été repérées au droit du plateau (propriété d'Houdetot, située plus haut), car elle paraît plus profonde.

Au Nord de la zone glissée, en remontant au-dessus de la rue Frézon et en contrebas de la rue Adrien de la Morlière, le dénivelé est de nouveau important et les remblais accumulés le long du versant paraissent épais et instables. De fait, les murs de clôture et de soutènement situés le long de la rue Frézon présentent de nombreux désordres. Par ailleurs, deux maisons situées rue Adrien de la Morlière, respectivement aux n°3 et 6, sont désormais fissurées et ont dû être récemment évacuées (début mars 2002).

5. Analyse des mouvements de terrain

5.1. TYPOLOGIE DES PHENOMENES OBSERVES

Quatre grands types de mouvements ont été distingués sur le secteur d'étude.

5.1.1. Chute de pierres et de blocs

Les chutes de blocs (jusqu'à 1 m³) et de pierres (< 1 dm³) sont recensées exclusivement dans la zone des rues Saint Martin et Adrien de la Morlière. Il s'agit d'un mécanisme purement gravitaire qui se manifeste de manière rapide et brutale, et qui affecte des matériaux rigides mais fracturés.

Ce phénomène est lié à l'intense fracturation de la craie qui constitue la falaise. En effet, de nombreuses diaclases, globalement parallèles à la falaise c'est-à-dire d'azimut compris entre N 150 et N 200, sont visibles à l'intérieur des caves. De plus, cette craie est de qualité moyenne et très sensible à l'altération météorique et aux infiltrations consécutives aux précipitations. La végétation abondante et le manque d'entretien des murs de soutènement et des revêtements en briques aggravent la situation.

Les dommages causés par des chutes de blocs peuvent être importants, bien que généralement localisés à des zones d'extension réduite. Les volumes mobilisés ne dépassent pas en tout état de cause quelques dizaines de mètres cubes.

5.1.2. Glissement

Le phénomène de glissement dans les terrains meubles affecte principalement deux zones du secteur d'étude. La zone du collège du Prieuré est concernée par le glissement des gravats provenant de la dernière destruction de la ville en août 1918 et localement recouverts de matériaux mis en décharge. La zone de la rue des Tanneries est concernée par le glissement de remblais mis en place au XVIII^e siècle. Cette deuxième zone est plus préoccupante, et ce à deux titres : la pente très fortement redressée et les enjeux importants du fait de la proximité des habitations situées en contrebas.

Pour les deux secteurs concernés, il s'agit du déplacement d'une masse de terrain meuble à faible cohésion, le long d'une surface de rupture. Ce phénomène se caractérise par la formation d'une niche d'arrachement en amont et d'un bourrelet de pied en aval.

5.1.3. Tassement

Ce phénomène est lié aux mouvements différentiels qui affectent les terrains alluvionnaires constitués de tourbes et de limons fins très compressibles, sous l'effet des battements de la nappe. Sa caractéristique principale est que les mouvements induits atteignent leur paroxysme lors des phases d'inondation mais s'atténuent ensuite une fois que les terrains d'assise sont consolidés.

Le secteur touché par ce phénomène ne se résume par seulement à la zone de la rue Frézon. La vallée des Trois Doms dans la partie basse de la ville, autrefois appelée « Les Marais », fut touchée notamment à proximité de la gare.

Les dégâts occasionnés par ce type de mouvements sont généralement révélateurs de défauts de construction (fondations insuffisante, absence de rigidité dans la structure, etc.). Si des inondations surviennent à nouveau et si les terrains ne sont pas suffisamment consolidés, de nouveaux tassements se reproduiront.

5.1.4. Effondrement

Les effondrements (et affaissements) sont liés à l'existence en profondeur de cavités souterraines dont l'état de stabilité se dégrade au fil du temps, sous l'effet d'une altération des caractéristiques mécanique de la craie soumise notamment aux infiltrations d'eaux souterraines. Une partie de ces cavités souterraines est actuellement inaccessible et l'extension exacte des zones sous-cavées est très largement méconnue.

Ces phénomènes se produisent essentiellement dans la zone du plateau. Un effondrement a cependant été repéré en contrebas de la rue des Tanneries (au n°47 bis) et un autre à mi-pente du talus (au-dessus du 46, rue des Tanneries). Ils sont la conséquence de la formation d'un fontis venu au jour ou alors de la rupture du bouchon d'un puits d'aération par exemple. Les effondrements donnent parfois accès à un réseau de galeries. Ce phénomène est souvent aggravé par un défaut de maîtrise des eaux de ruissellement, voire une évacuation directe des eaux pluviales et parfois des eaux usées dans les cavités ou des puits perdus.

5.2. IDENTIFICATION DES FACTEURS DE CAUSALITE

Les mouvements de terrain survenus dans le secteur d'étude à Montdidier, au printemps et à l'été 2001, sont la conjonction de deux types de facteurs :

- des facteurs de prédisposition ;
- des facteurs de déclenchement.

5.2.1. Chute de blocs

Le facteur de déclenchement principal de ce type de mouvement est la gravité. Cependant la pluie peut favoriser le déclenchement des phénomènes (en augmentant la poussée en fond de fissure). Le mécanisme de gel-dégel joue également un rôle important, ce qui explique que nombre de ces mouvements se produisent en fin de période hivernale. La fracturation (qui est parfois aggravée par la présence de végétation arborée dont les racines élargissent les fissures de la roche) est un des principaux facteurs de prédisposition. De même, la pente de l'affleurement rocheux est déterminante. Plus les talus sont proches de la verticale (c'est le cas à Montdidier), plus le risque de chute de blocs sera élevé. La hauteur des affleurements, quant à elle, n'influe pas sur le déclenchement du phénomène, mais plutôt sur son amplitude et en particulier sur la distance de propagation.

5.2.2. Glissement

Le facteur de déclenchement principal est la pluviosité mais les mouvements peuvent se produire avec un certain retard. Dans le cas de Montdidier, la succession de pluies persistantes entre octobre 2000 et avril 2001, a été déterminante. Durant cette période, le volume des précipitations (801 mm à Godenvillers, au Sud de Montdidier, au lieu des 391 mm enregistrés en moyenne à cette station depuis 1961) a en effet atteint des niveaux jamais observés. Au cours des mois de mars et avril 2001 en particulier, le niveau de précipitation enregistré a atteint des valeurs exceptionnelles. Ainsi, toujours à Godenvillers, les hauteurs d'eau tombées se sont élevées à 167,3 mm en mars 2001 (au lieu de 53,4 mm en moyenne) et 107,6 mm en avril (50,1 mm en moyenne).

La nature géologique du terrain et la topographie particulièrement défavorable (pente excessivement forte du versant situé entre la rue Bosquillon et celle des Tanneries en contrebas) sont les principaux facteurs de prédisposition. Les remblais sont des terrains à faibles caractéristiques mécaniques, dont la cohésion a fortement diminué du fait d'une saturation inhabituelle en eau, ce qui a provoqué leur mise en mouvement brutale. Une maîtrise parfois inadaptée des eaux de ruissellement et l'absence de système de drainage dans le versant ont constitué des facteurs d'aggravation du phénomène.

5.2.3. Tassement

Le principal facteur de déclenchement du phénomène de tassement est lié aux battements de la nappe qui a atteint des niveaux piézométriques rarement observés, à la suite des fortes précipitations du printemps 2001 (dans la région du Santerre, il a été enregistré en plusieurs points une remontée régulière de près de 15 m de la nappe de la craie entre novembre 1998 et juillet 2001). Localement, le niveau piézométrique dans la vallée des Trois Doms n'a pas été mesuré à Montdidier pendant la période de hautes eaux. Les témoignages recueillis et les mesures effectuées dans la région indiquent cependant que la hausse du niveau piézométrique a été relativement faible, de l'ordre de quelques mètres. Ceci a été néanmoins suffisant pour provoquer une saturation inhabituelle de terrains tourbeux et limoneux fins, mal consolidés et fortement compressibles.

Quant au facteur de prédisposition, il est lié essentiellement à la nature géologique des terrains de fondation. La conception du mode de fondation et de la structure même des bâtiments construits dans le secteur a sans doute joué aussi un rôle aggravant.

5.2.4. Effondrement

La présence de nombreuses cavités souterraines (galeries d'extraction de la craie ou anciens souterrains à usage défensif), devenues pour la plupart inaccessibles et dont l'extension exacte est rarement connue, est le principal facteur de prédisposition, ce qui rend l'ensemble du plateau de Montdidier vulnérable.

Le facteur de déclenchement des effondrements est pour l'essentiel la pluviosité inhabituelle enregistrée entre octobre 2000 et avril 2001 (suivi d'un orage

particulièrement violent le 7 juillet 2001). La craie, de qualité moyenne et densément fracturée, est sensible aux circulations d'eaux souterraines alimentées par les infiltrations d'eaux pluviales (et localement les fuites de réseaux enterrés). Une saturation inhabituelle entraîne à la fois une diminution des caractéristiques mécaniques du matériau (notamment dans la partie supérieure de la craie, déjà fortement altérée), et surtout une augmentation du poids des terrains de couverture (craie et remblais de surface), ce qui contribue localement à des chutes de toit susceptibles de se propager jusqu'à la surface, provoquant l'apparition de fontis.

La faible extension des cavités souterraines creusées sous la ville de Montdidier et le fait qu'il s'agit, pour la plupart, de simples galeries traçantes, limitent a priori les risques d'effondrements généralisés de grande ampleur.

6. Mise en surveillance du talus

Une fois, les différents mouvements recensés et analysés, il est apparu nécessaire de suivre l'évolution de certains des déplacements induits afin de les quantifier et de mieux comprendre les phénomènes mis en jeu. Pour ce faire, plusieurs capteurs ont été mis en place.

6.1. MISE EN PLACE DES CAPTEURS

6.1.1. Caractéristiques des capteurs

Deux types de capteurs ont été installés : des capteurs de déplacements (de type résistif) et des accéléromètres destinés à mesurer des mouvements de rotation.

a) Capteur de déplacements – type 1

Quatre capteurs (fig. 23) ont été mis en place le 22 novembre 2001. Ils mesurent l'écartement des fissures et la température ambiante. Ils sont programmables et programmés pour faire des mesures toutes les heures ce qui permet un suivi détaillé de l'évolution des fissures ; la mesure couplée de la température permettant de mieux faire la part entre une évolution continue due à une déformation anormale du terrain et une évolution apparemment erratique due aux déformations propres du capteur et du mur liée aux variations thermiques. Ce type de capteur est pourvu d'une centrale d'acquisition intégrée. L'amplitude des déformations mesurables s'élève à 10 mm.



Fig. 23 – Capteur de déplacements (type 1) à l'extrémité du mur dans la cour de l'annexe du collège Saint Vincent

Les mesures à pas horaire sont chargées régulièrement sur un ordinateur portable. Les données sont immédiatement traitées ce qui permet une visualisation directe de l'évolution de l'écartement et de la température. La précision relative au déplacement est de l'ordre du millième de millimètre.

b) Capteur de déplacements – type 2

Trois capteurs de déplacements de ce type (fig. 24) ont été installés le 14 décembre 2001. De même que les précédents, ils mesurent l'écartement des fissures. Leur course utile est de 25 mm et la précision (constructeur) relative est ± 25 millièmes de millimètre.

En revanche, ces capteurs ne stockent pas les données. Ils nécessitent un relevé manuel à l'aide d'un ohmmètre, lequel est effectué par un employé municipal. En comparant la résistance mesurée à un instant donné et la résistance initiale, on peut déterminer l'évolution de l'écartement de la fissure.



Fig. 24 – Capteur de déplacements (type 2) situé au coin du mur de l'annexe du collège Saint Vincent (7 rue Cauvel de Beauvillé)

c) Accéléromètre

Deux accéléromètres (fig. 25) ont été installés le même jour que les capteurs précédents, soit le 14 décembre 2001. Ils mesurent l'inclinaison par rapport à la verticale du support

sur lequel ils sont fixés. L'amplitude des variations mesurées est de $\pm 10^\circ$ par rapport à la verticale avec une précision de 1/100 de degré.

Ils nécessitent également un relevé manuel effectué par un employé municipal. La mesure s'obtient grâce à un voltmètre. En comparant la tension mesurée à un instant donné et la tension initiale, on peut déterminer l'évolution de l'inclinaison du support du capteur.



Fig. 25 – Accéléromètre situé sur le pilier droit de la terrasse dans le jardin de M. Deschamps

6.1.2. Situation des appareils

Tous les sites présentant des mouvements de terrain n'ont pas été équipés en instruments de mesure. Ainsi, la zone du collège du Prieuré n'a pas été instrumentée faute de murs pouvant servir de support. C'est aussi le cas de la zone d'éboulement des rues Saint Martin et Adrien de la Morlière car les chutes de petites blocs se prêtent mal à une surveillance ponctuelle et discontinue.

Les différents capteurs ont été positionnés dans les rues Frézon et des Tanneries, ainsi que sur la bordure ouest de la zone du plateau. Ils concernent essentiellement le suivi du glissement du versant. La situation des capteurs est indiquée sur les figures suivantes.

a) Capteurs de déplacements – type 1

Un capteur (numéroté 1.1) a été placé dans le sous-sol de la maison d'habitation du 5 rue Frézon (fig. 26), sur un mur mitoyen avec la maison voisine (7 rue Frézon). La fissure surveillée traverse ce mur.

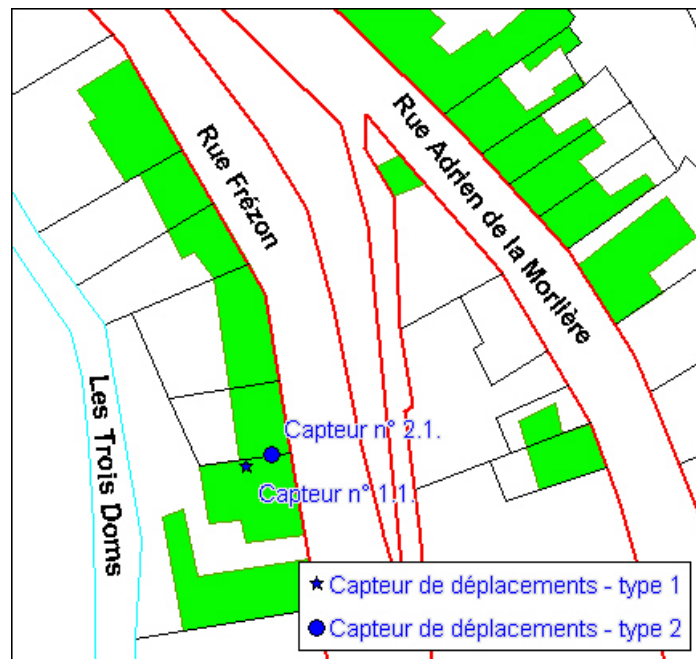


Fig. 26 – Emplacement des capteurs de déplacements dans la rue Frézon

Deux autres capteurs ont été fixés sur le mur de séparation de la propriété Peltier et de l'annexe du collège Saint Vincent (fig. 27). Le premier de ces capteurs (numéroté 1.2) surveille une fissure qui traverse toute l'épaisseur du mur, à mi-hauteur. Le deuxième capteur (numéroté 1.3 – fig. 23) est placé à l'extrémité ouest de ce mur.

Un dernier capteur (numéroté 1.4) est installé au 7 rue Cauvel de Beauvillé sur le mur mitoyen avec l'annexe du collège Saint-Vincent (fig. 27). En effet, ce mur présente plusieurs lézardes qui indiquent un glissement de l'extrémité de la parcelle. Le but de la mesure est de suivre les déplacements et de détecter une éventuelle annonciatrice d'un glissement de terrain imminent.

b) Capteur de déplacements – type 2

Le premier capteur (numéroté 2.1) est situé dans le sous-sol du 7 rue Frézon (fig. 26). La fissure surveillée surplombe approximativement les désordres observés dans la cave voûtée du 5 rue Frézon.

Un capteur (numéroté 2.2) a été fixé à quelques centimètres d'un capteur de déplacement de type 1, à l'extrémité du mur de la cour de l'annexe du collège (fig. 27). Ce double appareillage permettra de mieux appréhender le mouvement complexe de l'extrémité du mur attesté par la multiplicité des fissures qui l'affectent.

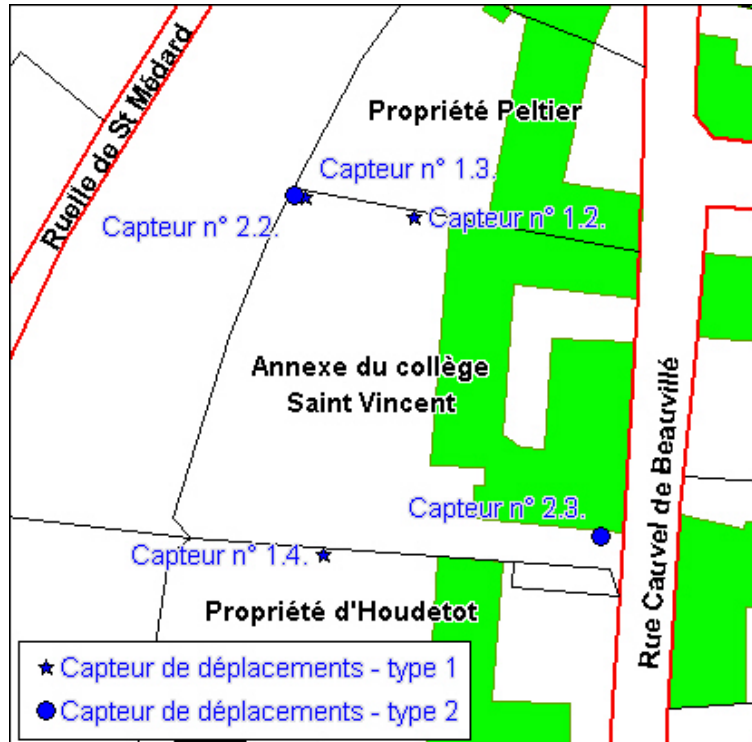


Fig. 27 – Emplacement des capteurs de déplacements autour de l'annexe du collège Saint Vincent

Un dernier capteur (numéroté 2.3) a été installé sur le coin extérieur du bâtiment annexe du collège (fig. 24 et 27), en bordure de la rue Cauvel de Beauvillé. Un affaissement s'est produit au mois de juillet 2001 le long de cette rue, provoquant la fissuration et l'amorce de basculement du mur extérieur. Des étais ont été mis en place afin de soutenir le mur. Un témoin en plâtre, datant du 12 juillet 2001, situé à proximité du capteur, était fissuré (fig. 24) lors de l'installation du capteur.

c) Accéléromètre

Deux capteurs de ce type ont été installés (fig. 28), tous les deux dans le jardin de M. Deschamps (parcelle AI 688). En effet, une terrasse en béton armée, aménagée à l'extrémité du jardin, et le terrain lui-même menacent de glisser sur la propriété du 46 rue des Tanneries.

Le jardin est soutenu par six contreforts en béton armé. Ces contreforts s'appuient sur cinq plots ancrés à plus d'un mètre de profondeur. Entre les contreforts, un simple parement en béton non armé contient le terrain. En prolongement du jardin, une terrasse en balcon d'une surface de 10 à 15 m², repose sur deux piliers en béton armé, de section

25x25 cm et de 4 m de hauteur, ancrés dans le talus. Les armatures de ces piliers sont partiellement visibles et fortement corrodées.

Le glissement du terrain et le possible basculement de la terrasse ont conduit à mettre en place deux capteurs d'inclinaison sur ce site (fig. 28). Un premier capteur (numéroté 3.1.) a été fixé sur un des piliers de la terrasse en béton (fig. 25). Le pilier choisi est celui qui paraissait le plus fragilisé. Le deuxième capteur (numéroté 3.2.) est fixé sur le mur en béton, entre deux contreforts. A cet endroit, le mur est bombé et très fortement fissuré.

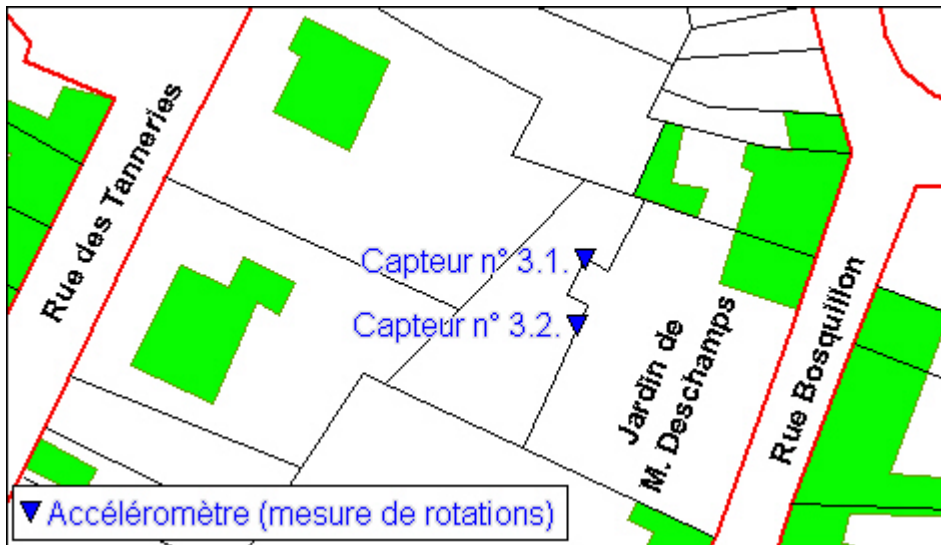


Fig. 28 – Emplacement des accéléromètres dans le jardin de M. Deschamps

6.2. PREMIERS RESULTATS

La période de mesure des capteurs possédant une centrale d'acquisition intégrée (capteur de déplacements du type 1) s'étend du 22 novembre 2001 au 13 mars 2002. Compte tenu de l'influence de la température ambiante sur la mesure et de l'exposition sud des capteurs, nous avons retenu pour le tracé des mouvements les mesures prises à 2h du matin. Ce choix est motivé par la moindre variabilité de la température obtenue à cette heure, qui s'élève tout de même à 16°C sur la période de mesure.

Pour les capteurs de déplacements du type 2 et les accéléromètres, les relevés manuels effectués par un employé municipal s'étendent du 14 décembre 2001 au 1^{er} mars 2002 et ont été réalisés généralement deux fois par semaine. La conversion des données brutes est simple. Pour un capteur de déplacements (type 2), 1 k Ω correspond à 5 mm de déplacement. Pour un capteur de rotations (accéléromètre), 0,0012 V correspond à un basculement du support de 1/100 de degré.

Les graphiques d'évolution des mesures des neuf capteurs mis en place sont représentés en annexe 1. Nous attirons l'attention du lecteur sur le fait que les échelles utilisées pour chaque graphique ne sont pas constantes.

Les déplacements observés sur les capteurs situés dans la rue Frézon (n° 1.1 et n° 2.1) sont minimes. Ils sont de l'ordre de 0,1 mm pour le capteur n° 2.1 et de l'ordre de 0,03 mm pour le capteur n° 1.1. Cependant, une certaine évolution est visible. Ainsi, les fissures se sont tout d'abord fermées puis réouvertes à partir du mois de janvier 2002. Cette évolution est probablement liée à la pluviosité de ce mois.

Autour de l'annexe du collège Saint Vincent, cinq capteurs ont été installés. Le capteur n° 2.3, situé au coin extérieur du bâtiment, montre une ouverture de la fissure d'environ 0,7 mm depuis le début du mois de février 2002. Cette évolution notable résulte peut être des travaux de réfection des réseaux enterrés des rues Cauvel de Beauvillé, Jean de la Villette et Bosquillon. On signale également que la mesure initiale contraste très nettement par rapport aux autres (décrochement de 3 mm), ce qui suggère une erreur de mesure. Si ceci correspond néanmoins à un mouvement effectif, les mesures suivantes montrent qu'il s'est stabilisé rapidement.

Les deux capteurs n° 1.2 et n° 1.4 présentent des évolutions comparables avec, dans les deux cas, une influence importante de la température, ce qui rend difficile l'interprétation. Cependant, en considérant deux périodes de mesures où la température moyenne est semblable, on constate une légère fermeture des fissures. Le déplacement correspondant serait de l'ordre de 0,25 mm pour le capteur n° 1.2 et d'environ 0,4 mm pour le capteur n° 1.4.

Compte tenu de la multiplicité des lézardes à l'extrémité du mur séparant l'annexe du collège de Saint Vincent et la propriété Peltier, deux capteurs (n° 1.3 et n° 2.2) y ont été installés. Le capteur n° 2.2 montre une fermeture de la fissure sur l'ensemble de la période de mesures. La totalité du déplacement s'élève à 0,5 mm. Cette fermeture présente un ralentissement depuis le 11 janvier 2002. Quant au capteur n° 1.3, il montre une ouverture de la fissure sur l'ensemble de la période de mesures avec une accélération du phénomène entre le 5 et le 23 janvier 2002. Au total, le déplacement enregistré s'élève à 0,23 mm. Ces deux évolutions opposées ne sont pas contradictoires : elles attestent simplement de la complexité du mouvement des différents blocs constituant le mur. De plus, ces évolutions montrent que les mouvements se poursuivent.

Les accéléromètres, placés dans le jardin de M. Deschamps, ne détectent pas de mouvements notables. En effet, exceptée une mesure du capteur n° 3.2 datant du 18 décembre 2002 et qui est a priori liée à un problème de pile électrique rencontré par l'employé municipal, les variations de mesures de l'angle s'élève à 0,02° pour le capteur n° 3.1 et à 0,05° pour le capteur n° 3.2, ce qui peut être considéré comme faible.

7. Recommandations en matière de prévention

7.1. MESURES PARTICULIERES

7.1.1. Zone du collège du Prieuré

Même si ce secteur n'est pas le plus exposé, il nécessite des aménagements afin d'améliorer la stabilité des versants nord et ouest, constitués de matériaux peu stabilisés et compressibles mis en place par simple déversement (remblais de démolition et matériaux de mise en décharge). Etant donné la topographie défavorable de certains secteurs, une période de fortes précipitations est de nature à mettre en mouvement une partie de ces matériaux, au moins sous forme de loupes de glissement superficielles.

Pour pallier cet aléa, il peut être envisagé un agencement en terrasses accompagné d'un dispositif de petits murs poids de type gabions en contrebas du talus. Il est à noter que le mur de soutènement de l'escalier public du sentier du Prieuré, reconstruit récemment à l'identique, devra être muni de barbacanes pour limiter l'effet de la poussée des eaux d'infiltration.

7.1.2. Zone des rues Saint Martin et Adrien de la Morlière

Les chutes de blocs qui affectent ce secteur sont dues à une dégradation avancée de la falaise de craie. Pour pallier ce problème, la purge des pierres instables est nécessaire. Ensuite, pour prévenir un nouvel effritement de la craie, il est envisageable de la recouvrir d'un grillage à petite maille (40 à 50 mm), épinglé, et de compléter le dispositif, en fonction des résultats de la purge, par du béton projeté sur tout ou partie de l'affleurement.

Les chutes de briques depuis les remparts sont consécutives à un manque d'entretien. Il est nécessaire de nettoyer périodiquement les parements en briques de toute végétation et de refaire les joints entre les briques pour qu'elles soient à nouveau solidaires entre elles.

7.1.3. Zone de la rue Frézon

Les limons et les alluvions présents dans ce secteur sont sensibles aux variations piézométriques qui induisent des tassements différentiels. La stabilisation des ouvrages nécessite une consolidation de leurs fondations et plus globalement une rigidification de leurs structures : reprises en sous-œuvre, chaînages horizontaux et verticaux, etc. Au préalable il convient d'évaluer conjointement le coût des travaux des travaux à entreprendre et la valeur des ouvrages à protéger.

7.1.4. Zone du plateau

Pour la plupart, les désordres observés dans cette zone résultent de la présence de cavités souterraines. Il est donc impératif d'effectuer un relevé systématique des galeries découvertes fortuitement, et des caves (hors habitations). Ce relevé –planimétrique et altimétrique– doit être détaillé et aussi exhaustif que possible pour être reporté sur le plan cadastral. Ceci signifie que l'on doit en particulier essayer de désobstruer certaines galeries quand un doute subsiste sur un éventuel prolongement : c'est le cas notamment du souterrain creusé sur deux niveaux, rue Jean de la Villette. Par ailleurs, toute nouvelle information orale ou écrite concernant la présence de cavités devra être consignée et vérifiée, ce qui pourra se traduire par des travaux d'investigation spécifiques.

Les cavités actuellement reconnues sont peu profondes et présentent un état de stabilité non assuré globalement à moyen terme, d'où l'existence d'un risque potentiel. Pour les mettre en sécurité, une solution définitive consisterait à les remblayer totalement selon les règles de l'art, ce qui actuellement représente un volume d'environ 3 000 m³, secteurs publics et privés confondus, sachant que deux d'entre elles – « Champignonnière » et « Café de la Bourgogne »– ne sont plus directement accessibles, et que les plans les concernant ne seraient pas complets. Plusieurs cavités pouvant présenter un intérêt patrimonial pour les associations locales, des confortements ponctuels pourraient éventuellement être envisagés pour préserver l'accès à certains secteurs. Dans tous les cas, toutes les cavités non remblayées doivent et devront faire l'objet d'examen réguliers.

Les infiltrations provenant des réseaux d'eaux sont visiblement importantes. Il conviendrait de vérifier systématiquement l'état des réseaux d'eau potable, d'eaux pluviales et d'eaux usées. Les fuites de ces réseaux amoindrissent les caractéristiques mécaniques de la craie. Des travaux de réfection des réseaux sont actuellement en cours dans les rues Cauvel de Beauvillé, Jean de la Villette et Bosquillon, mais il semble qu'il existe encore localement des puits d'infiltration et des évacuations directes d'eaux usées dans certaines cavités, pratiques qui sont à proscrire.

7.1.5. Zone de la rue des Tanneries

Les observations effectuées dans ce secteur indiquent que les glissements de terrain qui s'y sont produits dans les remblais déversés le long de la falaise ne sont pas stabilisés à l'heure actuelle, ce qui ne permet pas aux propriétaires des maisons évacuées en pied de talus d'envisager une réintégration à court terme de leur habitation. La loi Barnier (annexe 2) pourrait permettre d'envisager une évacuation définitive de ces maisons d'habitation, si le coût des mesures à mettre en œuvre pour stabiliser les mouvements excède la valeur des biens concernés, mais la réflexion doit également porter sur les maisons situées en tête du coteau car toute évolution régressive du talus non stabilisé les mettrait également en danger. Pour le stabiliser, des travaux de terrassement et de confortement sont indispensables. Ils pourront consister en un remodelage du talus avec création de plusieurs terrasses successives soutenues par des murs poids. Le dimensionnement d'un tel aménagement requiert impérativement la réalisation préalable

d'un levé topographique et d'une étude géotechnique avec essais en laboratoire et in situ, et calculs de stabilité de pente afin de proposer une solution adaptée au site.

7.2. MESURES GENERALES

Les mesures urgentes consistant à évacuer les maisons d'habitation menacées ont été prises en temps opportun. Les trois maisons des 44, 44 bis et 46, rue des Tanneries, ainsi que le garage de la parcelle AI 604 sont effectivement menacées par un glissement de terrain dommageable. Ces maisons ne pourront raisonnablement être habitées à nouveau qu'après stabilisation du talus. Les observations effectuées ne fournissent pas d'éléments nouveaux justifiant des évacuations supplémentaires.

Au-delà de ces mesures d'urgence, il est préconisé d'engager au plus vite les études permettant d'établir, sur l'ensemble de la commune, un PPR (Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles) « mouvements de terrain ».

7.3. POURSUITE DE LA SURVEILLANCE DU TALUS

Les déplacements enregistrés par les deux capteurs de la rue Frézon sont inférieurs à 0,1 mm, mais non stabilisés et liés à la pluviosité. Les déplacements angulaires des capteurs situés dans le jardin de M. Deschamps sont également faibles (inférieurs à 0,05°) sur la période considérée.

Concernant le secteur « annexe du collège Saint Vincent », l'interprétation de l'évolution des mesures des capteurs n° 1.2 et n° 1.4 est délicate compte tenu de son étroite liaison avec la température. En revanche, les deux capteurs n° 1.3 et n° 2.2, situés à l'extrémité du mur séparant l'annexe du collège de Saint Vincent et la propriété Peltier, montrent très nettement un mouvement lent et continu indépendant de la température. De même, le capteur n° 2.3 indique un net mouvement d'ouverture de fissure, non stabilisé.

Les premiers résultats de mesures justifient la poursuite de la surveillance. En effet, compte tenu de la courte période d'observation disponible, des mesures complémentaires sont nécessaires afin de confirmer ou d'infirmer les évolutions détectées. De plus, la stabilité des terrains étant en grande partie fonction de la pluviométrie, le printemps (précipitations de front) et l'été (précipitations convectives) sont déterminants. Il est donc impératif de prolonger la surveillance au moins jusqu'à la fin de l'été et de la poursuivre si nécessaire.

8. Conclusion

Les différents mouvements de terrain survenus depuis décembre 2000 dans la zone d'étude ont été recensés et ont fait l'objet d'une description détaillée (géologie, topographie, extensions géométriques, dégâts induits) permettant d'établir une typologie des phénomènes et d'en déterminer les facteurs de causalité. Cinq secteurs géographiques distincts ont été identifiés comme particulièrement exposés à des mouvements de terrain, les phénomènes recensés étant du type chute de blocs, glissement, tassement et effondrement ou affaissement.

Les facteurs de prédisposition associés à ces phénomènes sont de nature géologique, hydrogéologique, topographique et anthropique, mais leur déclenchement est lié aux conditions météorologiques exceptionnelles qui ont prévalu durant les années 2000 et 2001 : précipitations particulièrement abondantes et très supérieures à la moyenne entre octobre 2000 et avril 2001, suivies d'orages violents dans la nuit du 6 au 7 juillet 2001. Ces pluies, survenues dans un contexte piézométrique de hautes eaux (niveaux de nappe exceptionnellement élevés, très supérieurs à ceux de 1995) ont saturé les terrains limoneux de couverture, les remblais de démolition (qui recouvrent en plusieurs endroits la falaise crayeuse) et la craie fracturée sous-jacente, provoquant une diminution des caractéristiques mécaniques de ces matériaux et entraînant de multiples glissements et des effondrements de cavités souterraines nombreuses sous la ville haute.

Afin de quantifier l'évolution des phénomènes observés, un dispositif d'auscultation, composé de capteurs de déplacements et de rotations, a été mis en place en novembre et décembre 2001. Les premiers résultats des mesures indiquent des mouvements de faible amplitude mais non stabilisés. C'est en particulier le cas en contre haut de la Rue des Tanneries, ce qui ne permet pas aux propriétaires des maisons évacuées en pied de talus d'envisager une réintégration à court terme de leur habitation. La courte durée d'observation ne permet cependant pas, pour l'instant, d'interprétations définitives. Les relevés doivent impérativement être poursuivis jusqu'à la fin de l'été 2002, et si possible jusqu'en décembre 2002 afin de disposer de mesures sur un cycle hydrologique complet. Néanmoins, des travaux de confortement du talus peuvent d'ores et déjà être envisagés, en particulier en amont de la rue des Tanneries. Leur définition nécessitera la réalisation d'études géotechniques spécifiques.

Les cavités souterraines présentes sous la ville haute n'ont pu être examinées que de manière très partielle. En effet, certains accès sont obturés, et plusieurs galeries ne sont que partiellement visitables du fait de la présence d'effondrements masquant d'éventuels prolongements. Compte tenu de leur faible profondeur, de l'état d'altération de l'horizon crayeux superficiel et de leur situation en milieu urbain, ces cavités doivent faire l'objet d'une mise en sécurité définitive. Il pourrait s'agir d'un remblaiement

complet, avec clavage au toit, mais l'intérêt patrimonial de plusieurs d'entre elles pourrait conduire, localement, à mettre en œuvre des confortements ponctuels. Dans tous les cas, cela suppose de rendre à nouveau accessibles les cavités connues qui ne le sont plus afin, en particulier, de contrôler la réalité des plans disponibles, de lever et d'expertiser celles qui ne le sont pas encore (rue Jean de la Villette notamment), et surtout de mettre en pratique l'idée d'un inventaire permanent de ces cavités. Ce n'est qu'à ce prix qu'un PPR « mouvements de terrain » sera envisageable sur la commune.

Liste des annexes

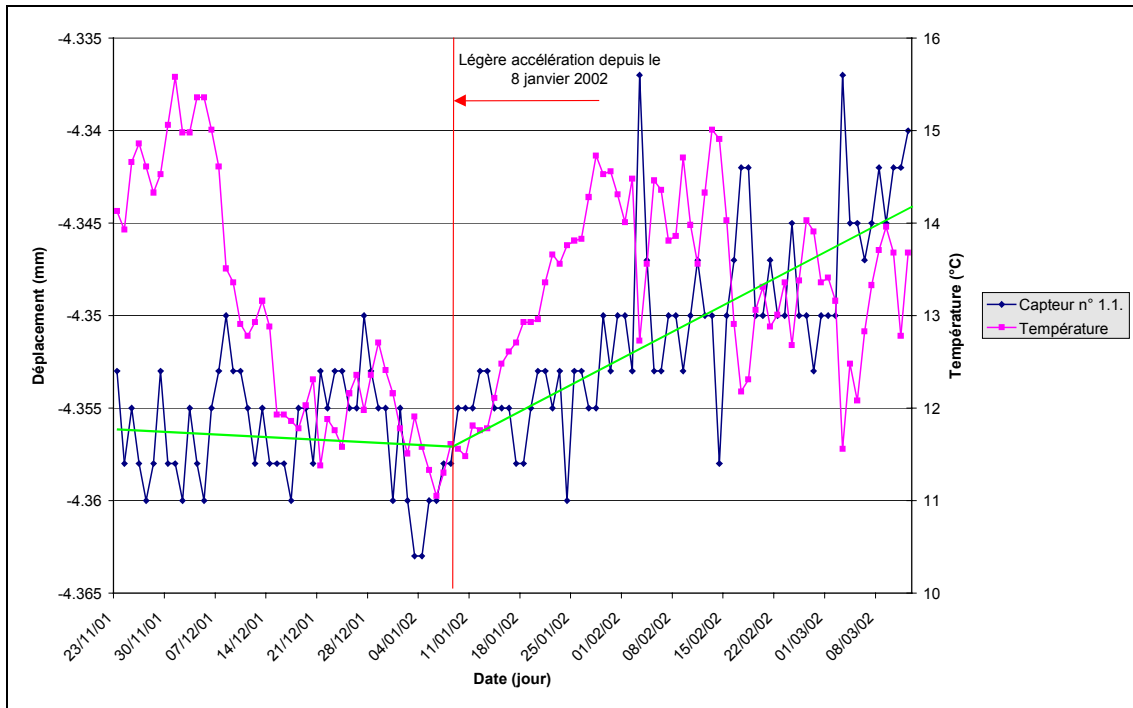
Annexe 1 – Résultats graphiques des mesures des capteurs mis en place

Annexe 2 – Extrait de la loi n 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (loi Barnier)

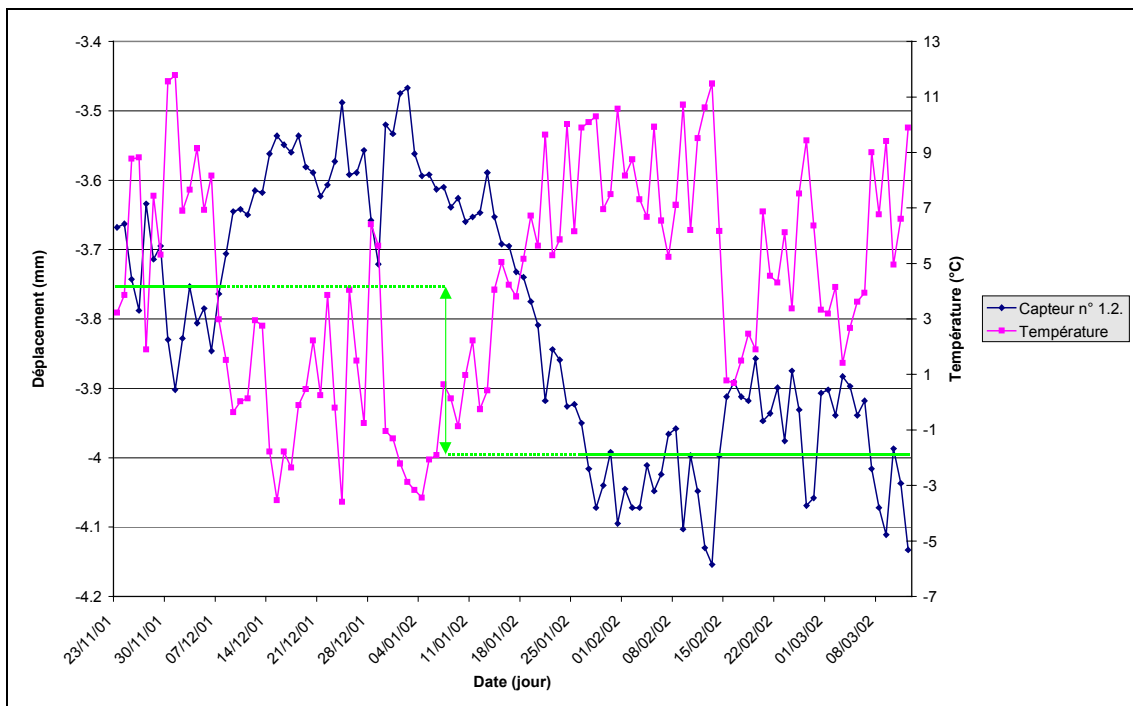
Annexe 1

Résultats graphiques de la surveillance mise en place

Annexe 1.1

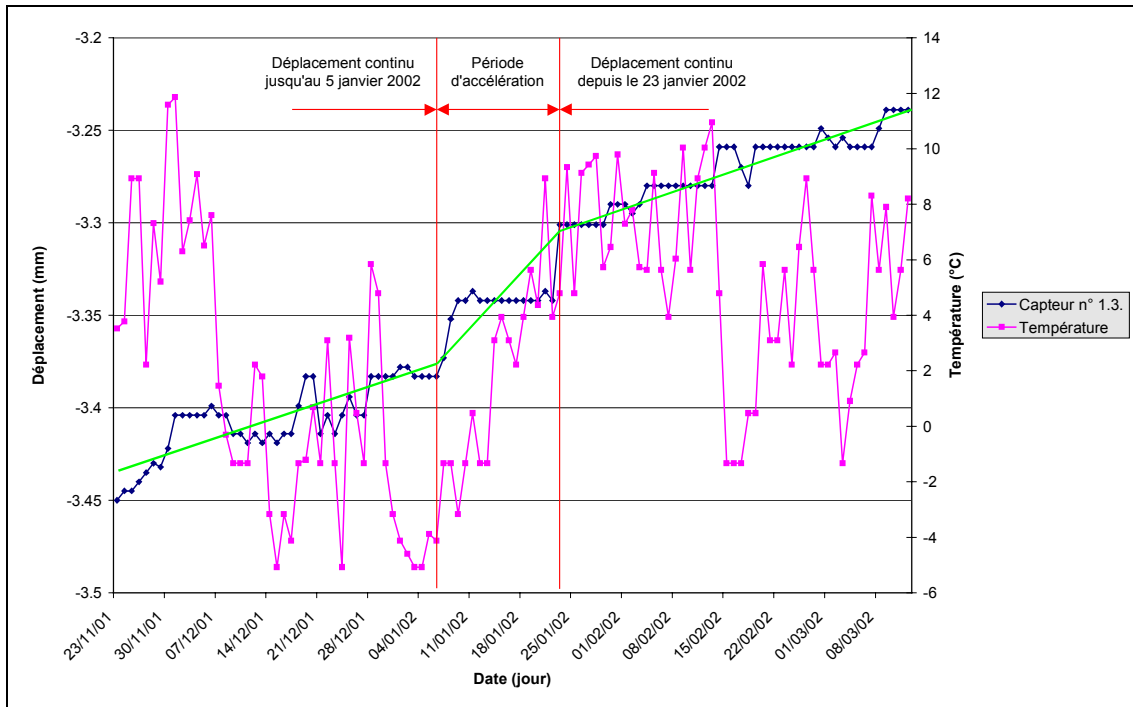


*Cave de la propriété Cosman – Zone de la rue Frézon
Mesures de 2h du matin*

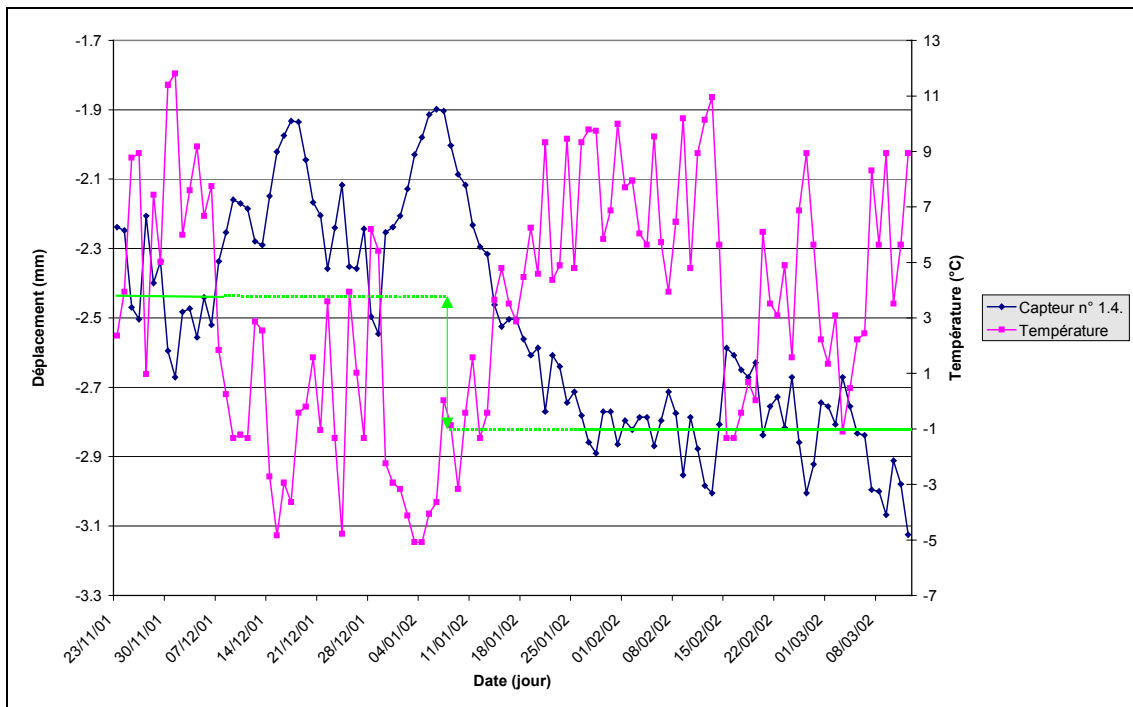


*Mur de l'annexe du collège S^t Vincent – Zone de la rue des Tanneries
Mesures de 2h du matin*

Annexe 1.2

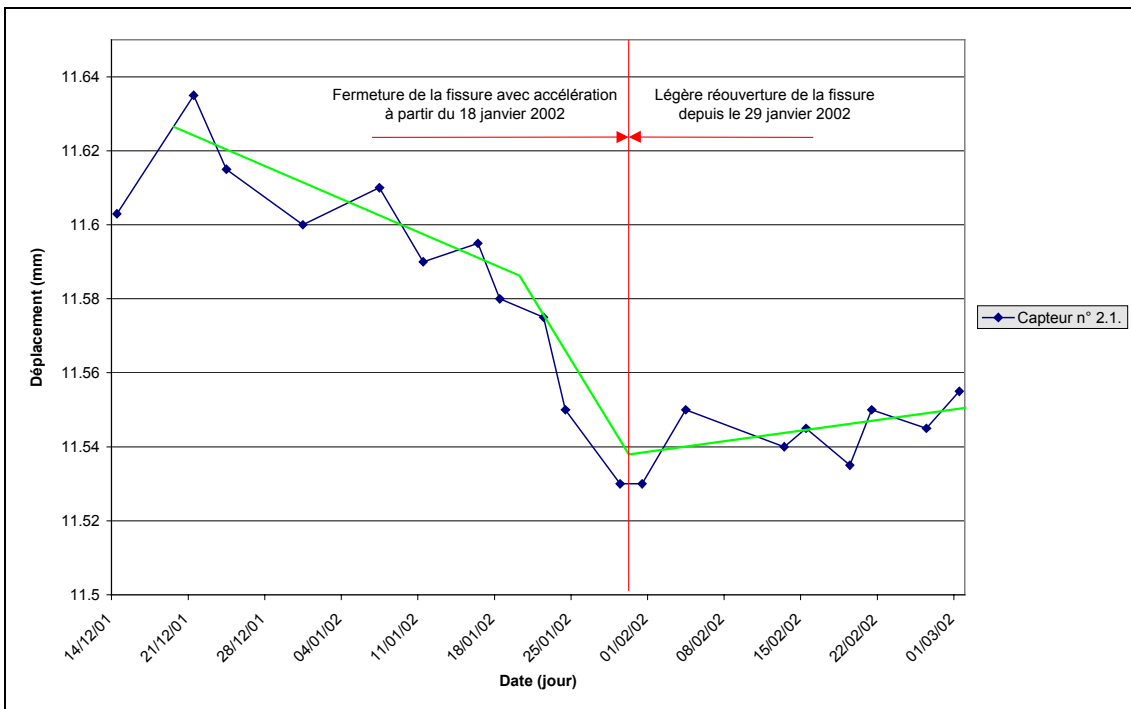


*Extrémité du mur de l'annexe du collège S^t Vincent – Zone de la rue des Tanneries
Mesures de 2h du matin*

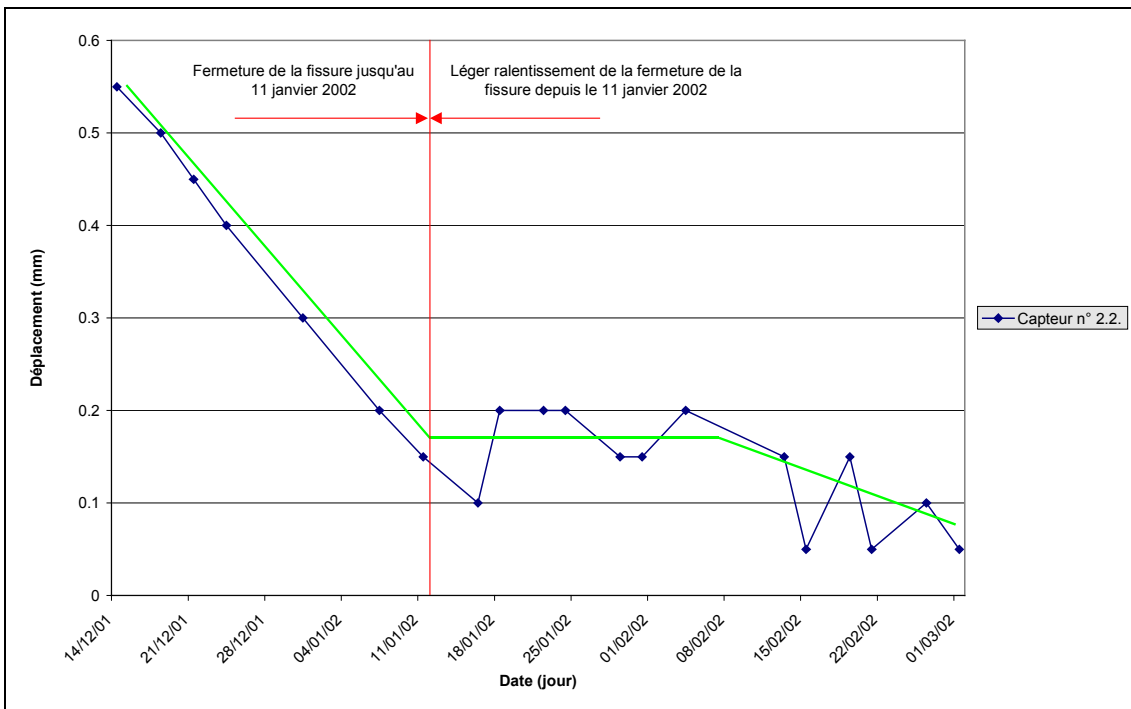


*Mur du jardin de la propriété d'Houdetot – Zone de la rue des Tanneries
Mesures de 2h du matin*

Annexe 1.3

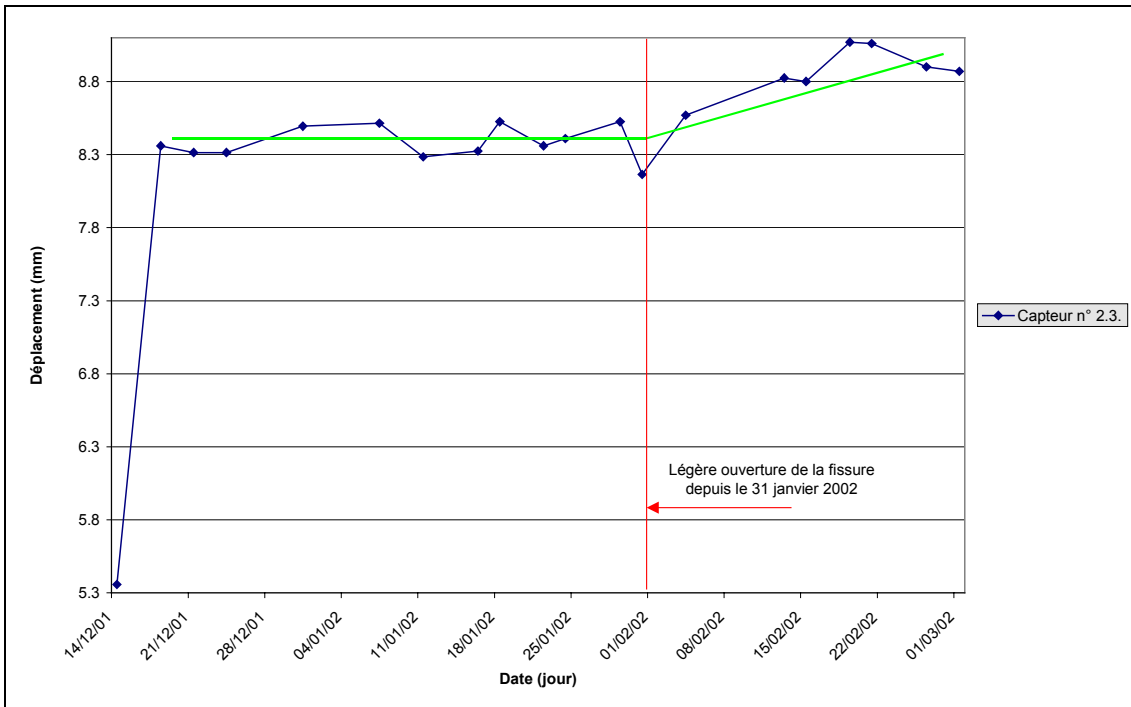


***Cave de la propriété Fouquet – Zone de la rue Frézon
Environ deux relevés par semaine***

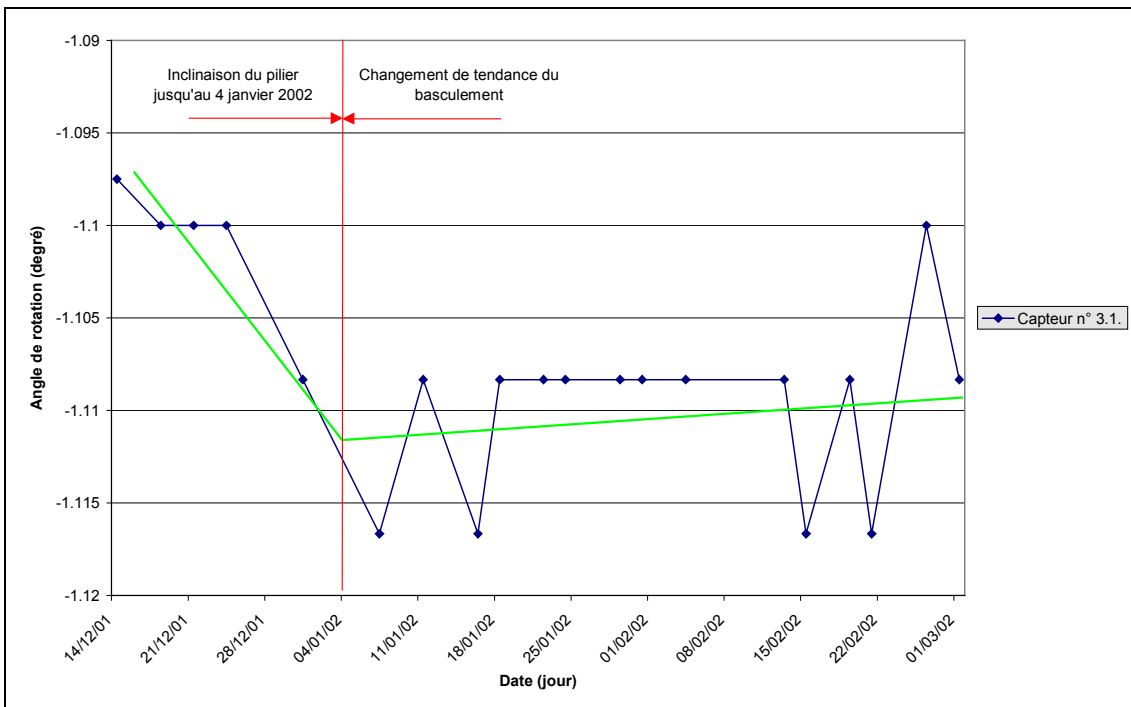


***Extrémité du mur de l'annexe du collège S^t Vincent – Zone de la rue des Tanneries
Environ deux relevés par semaine***

Annexe 1.4

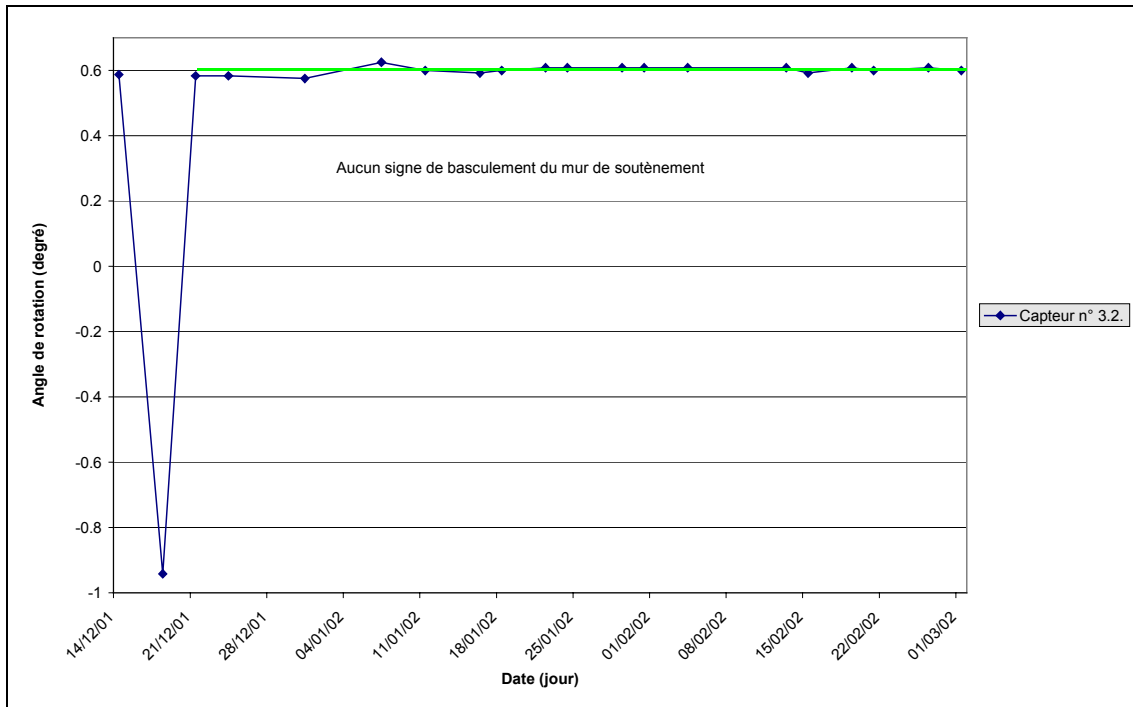


***Coin extérieur du bâtiment annexe du collège S^t Vincent – Zone du plateau
Environ deux relevés par semaine***



***Pilier de la terrasse dans le jardin de M. Deschamps
Zone de la rue des Tanneries
Environ deux relevés par semaine***

Annexe 1.5



***Mur de soutènement en béton dans le jardin de M. Deschamps
Zone de la rue des Tanneries
Environ deux relevés par semaine***

Annexe 2

**Extrait de la loi n 95-101 du 2 février 1995 relative au
renforcement de la protection de l'environnement**

(loi BARNIER)

NOR: ENVX9400049L

*URL : <http://www.adminet.com/jo/ENVX9400049L.html>
Copyright © 1997 [AdmiNet](#) by courtesy of [Le Journal Officiel](#)*

TITRE II

DISPOSITIONS RELATIVES A LA PREVENTION DES RISQUES NATURELS

CHAPITRE Ier Des mesures de sauvegarde des populations menacées par certains risques naturels majeurs

Art. 11. -

Sans préjudice des dispositions prévues au 6 de l'article L. 131-2 et à l'article L. 131-7 du code des communes, lorsqu'un risque prévisible de mouvements de terrain, d'avalanches ou de crues torrentielles menace gravement des vies humaines, les biens exposés à ce risque peuvent être expropriés par l'Etat dans les conditions prévues par le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique et sous réserve que les moyens de sauvegarde et de protection des populations s'avèrent plus coûteux que les indemnités d'expropriation.

La procédure prévue par les articles L. 15-6 à L. 15-8 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique est applicable lorsque l'extrême urgence rend nécessaire l'exécution immédiate de mesures de sauvegarde.

Toutefois, pour la détermination du montant des indemnités qui doit permettre le remplacement des biens expropriés, il n'est pas tenu compte de l'existence du risque.

Art. 12. -

Sans préjudice des dispositions de l'article L. 13-14 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, les acquisitions d'immeubles peuvent ne donner lieu à aucune indemnité ou qu'à une indemnité réduite si, en raison de l'époque à laquelle elles ont eu lieu, il apparaît qu'elles ont été faites dans le but d'obtenir une indemnité supérieure au prix d'achat.

Sont présumées faites dans ce but, sauf preuve contraire, les acquisitions postérieures à l'ouverture de l'enquête publique préalable à l'approbation d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles rendant inconstructible la zone concernée ou en l'absence d'un tel plan, postérieures à l'ouverture de l'enquête publique préalable à l'expropriation.

Art. 13. -

Il est créé un fonds de prévention des risques naturels majeurs chargé de financer, dans la limite de ses ressources, les indemnités allouées en vertu des dispositions de l'article 11 ainsi que les dépenses liées à la limitation de l'accès et à la démolition éventuelle des biens exposés afin d'en empêcher toute occupation future.

Ce fonds est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, prévues à l'article L. 125-2 du code des assurances. Ce prélèvement s'applique sur le produit des primes ou cotisations additionnelles émises à compter d'un délai de six semaines après la publication de la présente loi. Il est versé par les entreprises

d'assurances ou leur représentant fiscal visé à l'article 1004 bis du code général des impôts.

Le taux de ce prélèvement est fixé à 2,5 p. 100. Le prélèvement est recouvré suivant les mêmes règles sous les mêmes garanties et les mêmes sanctions que la taxe sur les conventions d'assurance prévue aux articles 991 et suivants du code général des impôts.

En outre, le fonds peut recevoir des avances de l'Etat.

La gestion comptable et financière du fonds est assurée par la caisse centrale de réassurance dans un compte distinct de ceux qui retracent les autres opérations pratiquées par cet établissement. Les frais exposés par la caisse centrale de réassurance pour cette gestion sont imputés sur le fonds.

Art. 14. -

A compter de la publication de l'arrêté d'ouverture de l'enquête publique préalable à l'expropriation réalisée en application de l'article 11, aucun permis de construire ni aucune autorisation administrative susceptible d'augmenter la valeur des biens à exproprier ne peut être délivré jusqu'à la conclusion de la procédure d'expropriation dans un délai maximal de cinq ans si l'avis du Conseil d'Etat n'est pas intervenu dans ce délai.

La personne morale de droit public au nom de laquelle un permis de construire ou une autorisation administrative a été délivré en méconnaissance des dispositions du premier alinéa ci-dessus ou en contradiction avec les dispositions d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles rendues opposables est tenue de rembourser au fonds mentionné à l'article 13 le coût de l'expropriation des biens ayant fait l'objet de ce permis ou de cette autorisation.

Art. 15. -

Le Gouvernement présente au Parlement, en annexe à la loi de finances de l'année, un rapport sur la gestion du fonds de prévention des risques naturels majeurs.

Un décret en Conseil d'Etat précise les modalités d'application du présent chapitre.

BRGM
SERVICE DES ACTIONS REGIONALES
Service Géologique Régional Picardie

Polytech de Rivery – 7, rue Anne Franck – 80136 RIVERY – France – Tél. : 03 22 91 42 47