

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN DE TROUVILLE-SUR-MER, VILLERVILLE ET CRICQUEBOEUF



Note de présentation et bilan de concertation

Vu et approuvé par arrêté préfectoral du 12 janvier 2022

Table des matières

1. Préambule.....	5
2. Le contexte réglementaire.....	6
2.1. L'objet d'un PPR.....	6
2.2. La prescription des PPR.....	6
2.3. La révision et la modification des PPR.....	7
2.4. Le contenu des PPR.....	8
2.5. Les effets des PPR.....	8
3. La démarche de révision du PPR mouvement de Terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf.....	10
3.1. La prescription de la révision du PPR mouvement de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf.....	11
3.2. La procédure de révision du PPR mouvement de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf.....	12
3.3. L'évaluation environnementale.....	12
3.4. La méthodologie d'étude.....	13
3.4.1. Définition de la notion de risque.....	13
3.4.2. La carte informative des phénomènes naturels.....	13
3.4.3. La carte des aléas.....	14
3.4.4. L'appréciation des enjeux.....	14
3.4.5. Le plan du zonage réglementaire.....	14
4. Présentation de la zone d'étude du PPR.....	15
4.1. Contexte Géomorphologique.....	16
4.2. Contexte GÉOlogique et lithologique de la zone d'étude.....	18
4.2.1. La Craie glauconieuse du Cénomanien (Crétacé Supérieur).....	19
4.2.2. La Glauconie de base du Cénomanien (Crétacé Supérieur).....	19
4.2.3. Les assises de l'Albien (Crétacé Inférieur).....	20
4.2.4. Les assises du Kimméridgien Inférieur (Jurassique Supérieur).....	20
4.2.5. Les assises de l'Oxfordien (Jurassique Supérieur).....	21
4.2.6. Formations argileuses (Oxfordien Supérieur et Inférieur).....	22
4.2.7. Formations superficielles.....	24
4.3. Le climat et son impact hydrogéologique.....	25
4.4. L'occupation du sol.....	26
4.4.1. Les milieux naturels et agricoles.....	26
4.4.2. L'occupation humaine.....	26
5. Les phénomènes de mouvements de terrain.....	28
5.1. Les éboulements rocheux, chute de blocs et de pierres.....	28
5.1.1. Définition.....	28
5.1.2. Facteurs d'apparitions.....	30
5.2. Glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées.....	31
5.2.1. Définitions.....	31
5.2.2. Facteurs d'apparitions.....	34
6. Méthodologie.....	35
6.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	35
6.2. Les articles dans la presse.....	41
7. La détermination des aléas.....	61
7.1. La carte des aléas.....	61
7.1.1. Principes généraux.....	61
7.1.2. Qualification de l'aléa.....	61

7.1.3. La nature des phénomènes.....	62
7.1.4. La classe de niveau.....	62
7.2. Qualification et cartographie de l'aléa glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées (G).....	62
7.2.1. Les 4 grands glissements actifs.....	62
7.2.2. Les glissements de terrain superficiels.....	63
7.3. Qualification de l'aléa éboulement rocheux, chute de blocs et de pierres (P).....	66
7.4. Secteurs concernés par deux aléas.....	69
8. Identification des enjeux.....	70
8.1. La définition.....	70
8.2. Le principe général de la cartographie des enjeux.....	70
8.3. Le zonage et la qualification des enjeux.....	70
9. Le règlement et son zonage.....	73
10. L'association et la concertation - Bilan.....	77
10.1. L'association.....	77
10.2. La concertation avec le public.....	79
10.3. La consultation administrative.....	80
10.4. L'enquête publique.....	81
11. Glossaire des sigles.....	83
Annexe : Bibliographie.....	84
Annexe : Arrêté préfectoral de prescription du 8 août 2016.....	85
Annexe : Compléments sur la méthodologie, les étapes clés et les évolutions intervenues lors de l'élaboration du PPR de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf.....	89

Index des illustrations

Figure 1: extrait de la carte ZERMOS de Trouville-sur-Mer et Pont-l'Evêque (source : laboratoire régional des ponts et chaussées de Rouen © IGN autorisation n°992 655 du 21/06/1976 – Reproduction interdite).....	13
Figure 2: schéma général d'élaboration du PPRN (source : guide général PPRN).....	15
Figure 3: Localisation du périmètre d'étude (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite).....	18
Figure 4: Exemple d'un profil morphologique schématique de la zone d'étude.....	22
Figure 5: Répartition générale des diverses morphologies du secteur d'études(source : BD Ortho® - © IGN Paris 2009 – Reproduction interdite).....	22
Figure 6: Coupe géologique schématique.....	23
Figure 7: Extrait de la carte géologique du Havre 1/50 000 BRGM (source : Carte Géologique de France 1:50 000 – © BRGM 2001 – Autorisation n°2007/013 – Reproduction interdite).....	24
Figure 8: coupes lithologique et stratigraphique simplifiées des formations sédimentaires de l'ère Secondaire affleurant sur les communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf..	28
Figure 9: Localisation du lieu-dit les Creuniers (Source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite) et photographies (source : DDTM 14).....	37
Figure 10: 4 avril 2001 : Trouville-sur-Mer, Les Creuniers, vidange d'une poche d'argile (source : DIREN Basse-Normandie- SIDPC du Calvados).....	38
Figure 11: Illustration du phénomène éboulement rocheux (d'après Varnes, 1978).....	39
Figure 12: Schémas de principe des glissements plan et rotationnel (source : observatoire régional du risque PACA).....	39
Figure 13: Localisation des grands glissements (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite) et photographies des phénomènes de 2001 (source : DIREN Basse-Normandie- SIDPC du Calvados).....	40
Figure 14: Schéma de principe du fluage (d'après Varnes 1978).....	40
Figure 15: Schéma de principe d'une coulée de boue (d'après Varnes 1978).....	41
Figure 16: Illustration de la combinaison de plusieurs phénomènes (source : DIREN Basse-Normandie- SIDPC du Calvados).....	41
Figure 17: profil actuel du cirques des Graves (Source : Lissak 2012, modifié d'après Flageollet et Helluin 1984).....	42
Figure 18: extrait de la carte des phénomènes naturels (SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite).....	43
Figure 19: localisation des 4 grands glissements actifs.....	70
Figure 20: Représentation de l'aléa G3 (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite).....	72
Figure 21: Représentation des aléa G3 et G2 (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite).....	72
Figure 22: Représentation des aléas G3, G2 et G1 (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite).....	73
Figure 23: : extrait de la cartographie de l'aléa du PPR dans le secteur des Creuniers à Trouville-sur-Mer.....	76
Figure 24: Extrait de la cartographie des enjeux.....	78
Figure 25: cartographie des enjeux, infrastructures et équipements de services et de secours du PPR.....	79

1. PRÉAMBULE

Les mouvements de terrain sont des phénomènes naturels d'origines très diverses, résultant de la déformation, de la rupture et du déplacement du sol. De nombreux paramètres, naturels ou anthropiques, conditionnent leur apparition et leur développement (géologie, hydrogéologie, urbanisation, etc.). Ils provoquent mondialement la mort de 800 à 1 000 personnes par an, mais ce chiffre ne prend pas en compte les glissements dus aux séismes, probablement les plus meurtriers. Les risques liés aux mines n'entrent pas dans cette catégorie.

En France, le risque « mouvement de terrain » concerne environ 7 000 communes. Dans un tiers des cas, le niveau de gravité est fort pour les populations.

Les mouvements de terrain engendrent des risques pour les personnes, mais également pour les biens et l'économie. Il est possible d'agir sur ces risques en intervenant soit sur l'aléa, soit sur les enjeux. Les mesures de protection mises en place visent à réduire au maximum l'aléa dans les zones menacées. La prévention permet de réduire la vulnérabilité au sein de ces secteurs, par l'information des populations, l'adoption de mesures d'urbanisme ou de mesures constructives, l'étude et la surveillance de mouvements actifs.

Il appartient à l'État de mettre en œuvre une politique globale visant à garantir la sécurité des personnes et des biens. L'un des axes prioritaires concerne la prévention des risques par la connaissance des phénomènes et la maîtrise de l'urbanisation des zones exposées.

Les communes de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf sont dotées, depuis le 4 mai 1990, d'un plan d'exposition aux risques (PER) de mouvements de terrain valant aujourd'hui plan de prévention des risques (PPR) en application de l'article L 562-6 du code de l'environnement. Depuis 1990, de multiples mouvements de terrains survenus sur le territoire des trois communes ont nécessité l'établissement de nouvelles études et la révision globale du PPR.

Ce dossier est le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles mouvements de terrain sur les communes de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf établi conformément aux dispositions législatives du code de l'environnement.

Ce dossier comporte plusieurs documents informatifs et réglementaires :

Les documents informatifs :

- des cartes de localisation des phénomènes historiques de mouvements de terrain à l'échelle 1/10 000 ;
- la cartographie des aléas naturels de mouvements de terrain à l'échelle 1/5 000 ;
- la cartographie des enjeux à l'échelle 1/5 000 et des équipements sensibles.

Les documents réglementaires :

- la présente note de présentation, décrivant notamment le territoire concerné, les phénomènes naturels étudiés, les méthodologies utilisées et le règlement associé ;
- la cartographie du zonage réglementaire à l'échelle 1/5 000 ;
- le règlement associé au zonage réglementaire.

2. LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

2.1. L'objet d'un PPR

Le PPR constitue un outil essentiel de prévention des risques naturels, élaboré par l'État, il permet de réduire l'exposition des personnes et des biens aux risques naturels. Conformément à l'article L.562-1 du code de l'environnement, il a notamment pour objet d'élaborer des règles d'urbanisme, de construction, et de gestion de la nature et l'intensité des risques. Il peut également définir des mesures de prévention de protection et de sauvegarde devant être prises par les collectivités et par les particuliers, ainsi que des mesures de prévention sur les biens existants devant être prises par les propriétaires, les exploitants ou les utilisateurs. Il vaut servitude d'utilité publique et il est annexé aux documents d'urbanisme (article L.562-4 du code de l'environnement).

Les dispositions législatives et réglementaires relatives au PPR sont codifiées par les articles L562-1 à 9 et R. 562-1 à 12 du code de l'environnement

Extrait de l'article L 562-1 du code de l'environnement

I- L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones .

II - Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

III - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. À défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

2.2. La prescription des PPR

L'élaboration ou la révision d'un PPR est généralement prescrite lorsqu'il existe un risque connu ou lorsqu'il est probable qu'un nouvel événement provoque des victimes et des dommages. La prescription peut notamment faire suite à un événement ou à un document d'information préventive qui aurait révélé un danger ou son aggravation pour la commune.

Les articles R.562-1 et R.562-2 du code de l'environnement définissent les modalités de prescription des PPR.

Article R 562-1

L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L. 562-1 à L. 562-7 est prescrit par arrêté du préfet.

Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

Article R.562-2

L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'État qui sera en charge d'instruire le projet.

Cet arrêté définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet. Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.

Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles doit être approuvé dans les trois ans qui suivent l'intervention de l'arrêté prescrivant son élaboration.

Ce délai est prorogeable une fois, dans la limite de dix-huit mois, par arrêté motivé du préfet si les circonstances l'exigent, notamment pour prendre en compte la complexité du plan ou l'ampleur et la durée des consultations.

2.3. La révision et la modification des PPR

Le PPR traduit l'exposition aux risques d'un territoire en l'état actuel des connaissances, il est susceptible d'être révisé ou modifié si cette exposition ou cette connaissance évolue conformément aux articles suivants :

Article L562-4-1

3-1. - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration. Toutefois, lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, la concertation, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article L. 562-3 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

3-2. - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L. 562-3 n'est pas applicable à la modification. Aux lieux et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

3-3. - Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être adapté dans les conditions définies à l'article L. 300-6-1 du code de l'urbanisme.

Article R 562-10

Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.

Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-7 et R. 562-8 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables.

Dans le cas énoncé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent :

1° Une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan.

2.4. Le contenu des PPR

Les articles R 562-3 et 4 du code de l'environnement définissent le contenu des PPR.

Article R 562-3

Le dossier de projet de plan comprend :

1° Une note de présentation indiquant le secteur géographique concerne, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;

2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L 562-1 ;

3° Un règlement précisant en tant que de besoin :

a) les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° du II de l'article L 562-1 ;

b) les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantes existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionné, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixe pour celle-ci.

2.5. Les effets des PPR

Dès qu'il est approuvé et que les mesures de publicité ont été réalisées, le PPR est opposable et vaut servitude d'utilité publique.

Il est porté à la connaissance des communes ou de leurs groupements compétents situés dans le périmètre du plan en application de l'article L. 121-2 du code de l'urbanisme.

Conformément à l'article L. 126-1 du même code, il est annexé au document d'urbanisme par le maire ou le président de l'établissement public compétent dans le délai de trois mois suite à la mise en demeure du préfet. Si la formalité n'est pas effectuée dans ce délai, le préfet y procède d'office. Si le PPR est annexé à un PLU, le document le plus contraignant s'applique.

S'il n'existe pas de document d'urbanisme, le PPR s'applique automatiquement.

Les constructions, installations, travaux ou activités non soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation préalable sont édifiés ou entrepris sous la seule responsabilité de leurs auteurs dans le respect des dispositions du présent PPR.

3. LA DÉMARCHE DE RÉVISION DU PPR MOUVEMENT DE TERRAIN DE TROUVILLE-SUR-MER, VILLERVILLE, CRICQUEBOEUF

À la suite de la parution du décret n° 84-328 du 3 mai 1984, relatif à l'élaboration des PER naturels, le département du Calvados a été retenu par la Délégation aux Risques majeurs pour faire partie de la phase expérimentale d'élaboration sur proposition du Préfet.

Le choix du secteur de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf résulte d'une part des glissements survenus durant l'hiver 1981/1982 et d'autre part de l'établissement des cartes des Zones Exposées à des Risques liés aux Mouvements du Sol et du Sous-sol (ZERMOS) en 1975/1976 par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) du ministère de l'industrie et de la recherche. Ces cartes avaient déjà à l'époque pour vocation de rappeler et de localiser les mouvements du sol et du sous-sol au moyen d'un zonage des terrains. Réalisées à partir des données géographiques, morphologiques et géologiques, elles traduisent le type d'évolution perceptible en termes de niveau de risques.

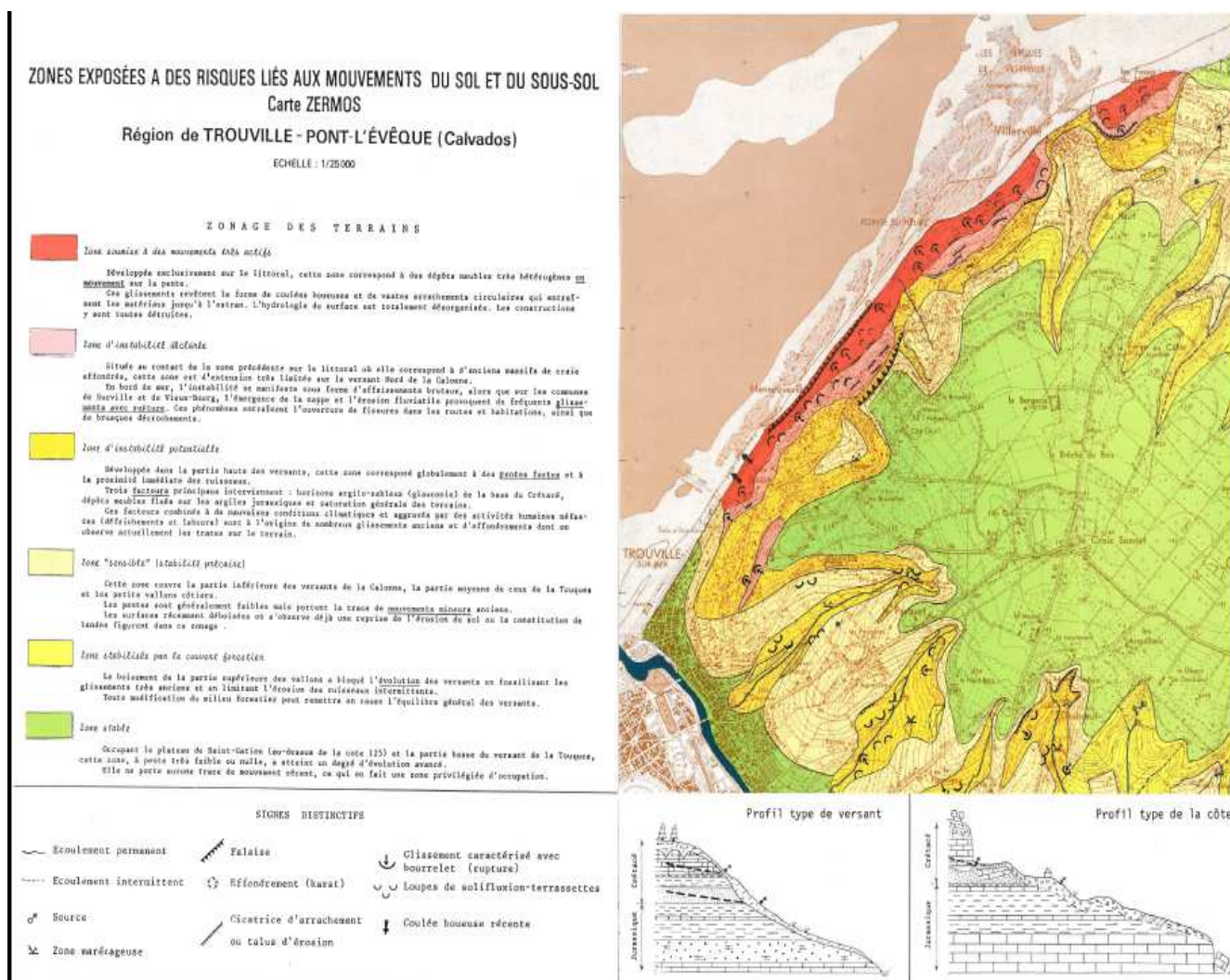


Figure 1: extrait de la carte ZERMOS de Trouville-sur-Mer et Pont-l'Évêque (source : laboratoire régional des ponts et chaussées de Rouen © IGN autorisation n°992 655 du 21/06/1976 – Reproduction interdite)

En concertation avec les communes intéressées, l'établissement du PER intercommunal a été prescrit par arrêté préfectoral du 14 octobre 1985.

Il a été approuvé par arrêté du Préfet du Calvados le 4 mai 1990.

3.1. La prescription de la révision du PPR mouvement de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf

De multiples mouvements de terrains survenus sur le territoire des trois communes en 1998, 1999, 2001 et 2003 ont donné lieu à des reconnaissances d'état de catastrophe naturelle par arrêtés des 22 juin 1999, 29 décembre 1999, 23 janvier 2002, 30 avril 2003 et 26 juin 2003.

Le Préfet du Calvados a alors prescrit la modification du PER par arrêté du 16 juin 2003 et chargé la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) du Calvados d'instruire le projet en liaison avec la Direction Régionale de l'Environnement de Basse-Normandie.

Dans ce cadre, la DDE du Calvados a missionné le Centre d'Études Techniques de l'Équipement (CETE) de Rouen afin d'actualiser la cartographie des aléas. Les résultats de cette expertise ont mis en évidence une extension conséquente de la zone d'aléa fort. Les évolutions envisagées dépassant le simple cadre de la modification, la révision globale du PPR a été prescrite par arrêté préfectoral du 8 août 2016, prorogé par arrêté préfectoral du 27 mars 2019.

Ainsi, l'étude qui a justifié la démarche du PPR a été engagée à partir de 2004 et a donné lieu au rapport « *Plan de Prévention des Risques "Mouvements de Terrain" intercommunal de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf - Caractérisation des aléas - AFFAIRE n° 9619 - CETE Normandie Centre - Octobre 2007* ».

Cette étude a, en particulier, permis d'arrêter une carte des aléas en 2008 après consultation des collectivités et qui a été notifiée pour servir dans le cadre de l'instruction des actes individuels d'urbanisme au titre de l'application du droit des sols.

C'est cette même carte qui a, depuis sa validation en COPIL, fait l'objet d'ajustements à la marge, jusqu'à la validation de la carte des aléas en 2018, soumise à la consultation administrative puis à l'enquête publique, avant d'être actualisée en post-enquête.

Le détail des évolutions apportées à cette carte initiale des aléas datée de 2008 est précisé en annexe.

3.2. La procédure de révision du PPR mouvement de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est révisé selon la procédure d'élaboration décrite ci-dessous.

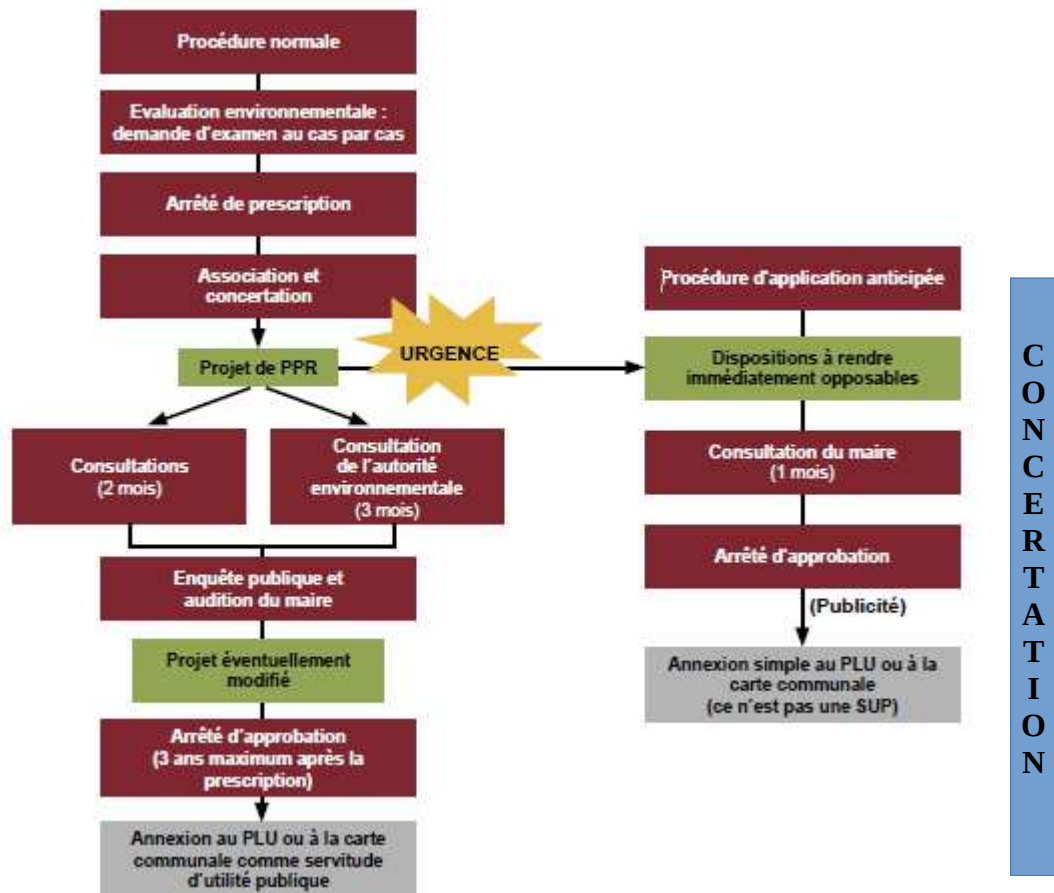


Figure 2: schéma général d'élaboration du PPRN (source : guide général PPRN)

3.3. L'évaluation environnementale

Le décret n°2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation de certains plans et programmes ayant une incidence sur l'environnement soumet à la procédure d'examen au cas par cas la nécessité de réaliser une évaluation environnementale des PPR naturels.

A ce titre, l'Autorité Environnementale a été saisie par courrier du 15 mai 2019 afin qu'elle apprécie si le projet de révision du PPR mouvement de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf nécessite une évaluation environnementale au regard des principales caractéristiques du plan transmises à l'appui de cette saisine.

Au terme de cet examen, l'Autorité Environnementale, par décision du 10 juillet 2019 a décidé de ne pas soumettre la révision du PPR à la réalisation d'une évaluation environnementale. Selon l'article R.123-8 du code de l'environnement, en l'absence d'évaluation environnementale, une notice environnementale doit cependant être jointe au dossier soumis à enquête publique. C'est l'objet de la pièce n°4 du dossier qui sera soumis à enquête publique.

3.4. La méthodologie d'étude

L'établissement du zonage réglementaire du PPR repose sur l'estimation des risques. Cette estimation résulte de l'analyse des phénomènes naturels susceptibles de se produire et de leurs conséquences possibles au plan de l'occupation des sols et de la sécurité publique. Cette analyse comprend quatre étapes préalables au zonage réglementaire :

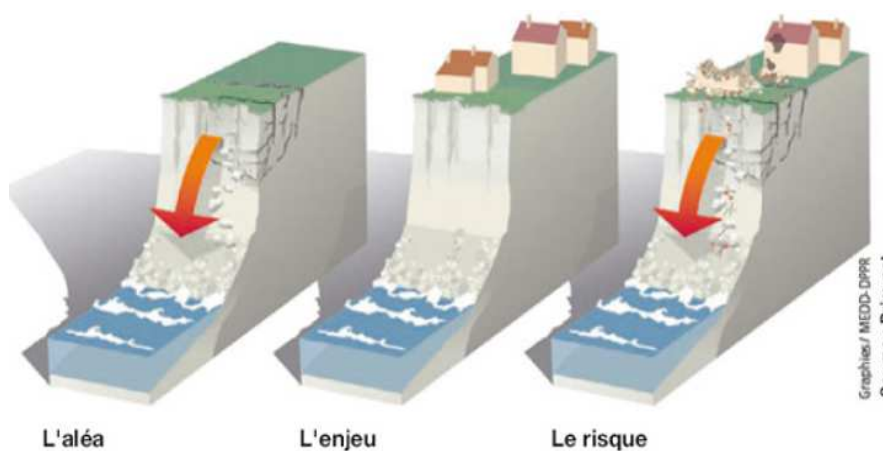
- la détermination du bassin de risque et du périmètre d'étude ;
- la connaissance des phénomènes naturels historiques et actifs (recensement et description) ;
- la qualification des aléas (caractérisation des phénomènes naturels pouvant survenir dans le périmètre d'étude) ;
- l'évaluation des enjeux socio-économiques et humains soumis à ces aléas.

Chacune de ces étapes donne lieu à l'établissement de documents techniques ou cartographiques qui sont essentiels à l'élaboration et à la compréhension du PPR. Ainsi le PPR comporte notamment :

- une carte informative des phénomènes naturels (historiques et actifs),
- une carte des aléas,
- une carte des enjeux.

3.4.1. Définition de la notion de risque

Le risque résulte du croisement de deux facteurs que sont l'aléa et l'enjeu. L'aléa est ici défini comme un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données. L'enjeu est lié à la présence de personnes, de biens, d'activités, de moyens, patrimoine, etc, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.



3.4.2. La carte informative des phénomènes naturels

Elle a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population. Elle restitue sur un fond de plan topographique (échelle 1/25 000 ou 1/10 000) la manifestation des phénomènes significatifs, c'est-à-dire leur type, leur extension et les principales conséquences sur les hommes et les biens.

Elle résulte d'une exploitation minutieuse de toutes les informations disponibles (archives, études, coupures de presse, carte iconographiques, etc) ainsi que d'une enquête auprès des élus.

3.4.3. La carte des aléas

La carte des aléas localise et hiérarchise les zones exposées à des phénomènes naturels. Elle correspond à une phase interprétative effectuée par une approche purement qualitative à partir d'un diagnostic visuel. Elle classe les aléas en plusieurs niveaux en tenant compte de la nature de ces aléas, de leur probabilité d'occurrence et de leur intensité. Elle peut être élaborée sur un fond de plan topographique à l'échelle 1/10 000 voire 1/5000.

De manière générale, les terrains protégés par des ouvrages de protection seront toujours considérés comme soumis à l'aléa, c'est-à-dire vulnérables. En effet, on ne peut pas avoir la garantie absolue de leur efficacité, et même, pour ceux réputés les plus solides, on ne peut préjuger de leur gestion et de leur tenue à long terme.

L'élaboration de cette carte requiert une compétence particulière. Les spécialistes qui en sont chargés doivent s'efforcer de l'établir sans engager d'études techniques particulières en intégrant s'il le faut une marge d'incertitude.

3.4.4. L'appréciation des enjeux

Elle répond à plusieurs objectifs :

- vérifier que le niveau de précision des études est adapté aux réalités du terrain,
- orienter les prescriptions réglementaires.

Elle peut faire l'objet d'une représentation cartographique.

3.4.5. Le plan du zonage réglementaire

Ce plan délimite le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Les zones ainsi délimitées définissent des interdictions, des prescriptions réglementaires homogènes, ou des mesures de prévention et de sauvegarde.

Il est destiné à être annexé au document d'urbanisme et doit être suffisamment précis et lisible pour être applicable. Ainsi, une représentation sur fond de plan cadastral à l'échelle 1/5 000 est conseillée.

4. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE DU PPR

Le périmètre d'étude du PPR s'étend sur les communes de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf, situées sur la frange littorale du département du Calvados, en bordure de la Manche, et affectées notamment par des glissements de terrain de grande ampleur.

Le secteur est bordé par :

- les communes de Touques, Saint Gaten-des-Bois et Pennedepie,
- le fleuve la Touques,
- la mer de la Manche sur un peu plus de 7 km de cotes.

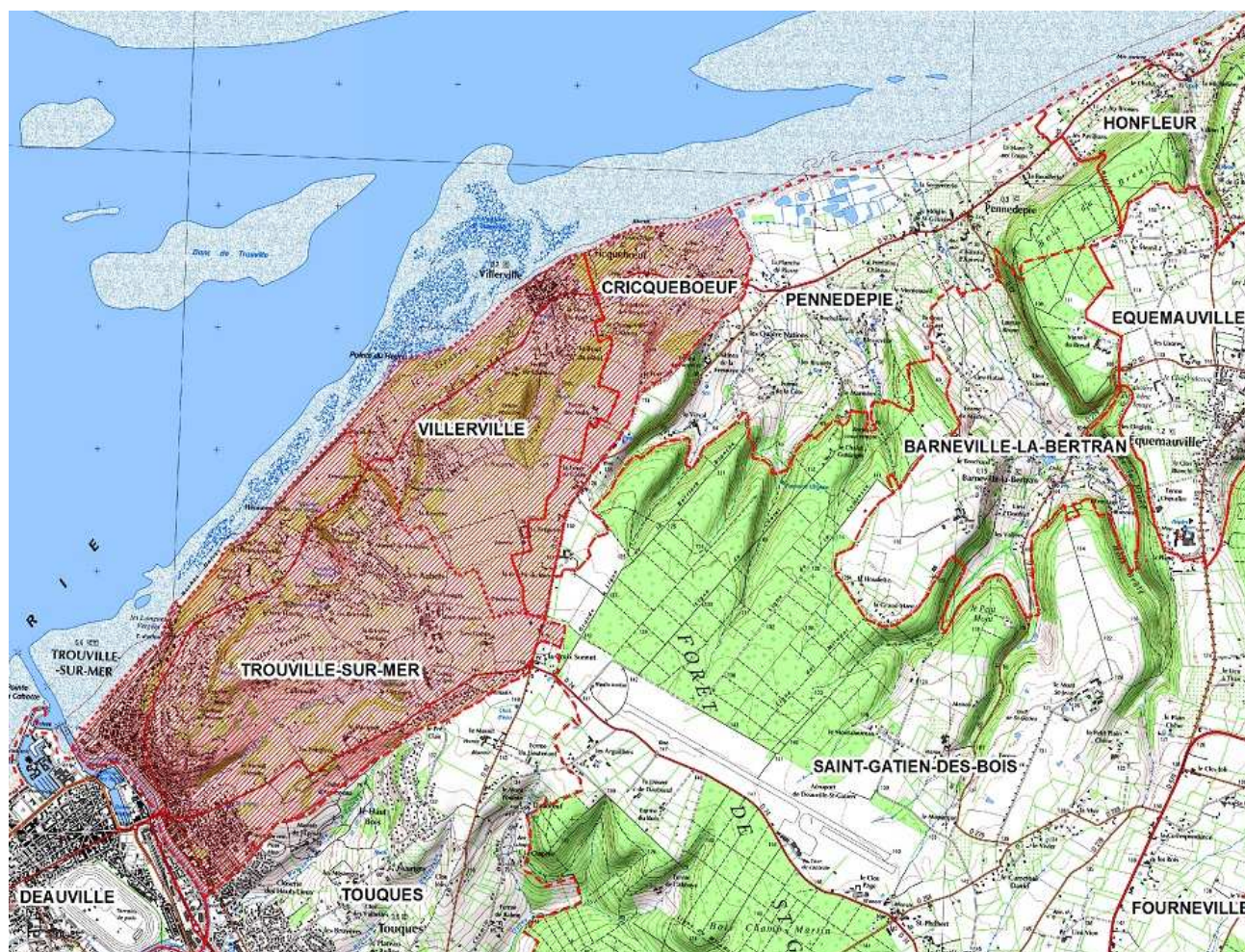


Figure 3: Localisation du périmètre d'étude (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite)

Les mouvements de versant sont des phénomènes naturels d'origine diverses, résultant de la déformation, de la rupture et du déplacement du sol et/ou de la roche. La pesanteur constitue le moteur essentiel des mouvements de terrain gravitaires.

Les instabilités affectant les versants naturels (glissement de terrain, coulées boueuses et éboulement rocheux) sont liées à la structure géologique régionale et à la morphologie de ceux-ci.

L'évolution naturelle de certains versants des communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricquebœuf (en particulier celle du versant côtier) se poursuit et se traduit par de graves désordres affectant les infrastructures et le bâti en surface.

La structure géologique et la morphologie des versants des communes de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricquebœuf sont identiques à celles des versants potentiellement instables du Pays d'Auge, situés plus à l'intérieur des terres.

4.1. Contexte géomorphologique

Le territoire d'étude présente une morphologie de plateau rocheux de bordure littorale, entaillé de petits vallons, qui se transforme en versants plus ou moins pentus pour atteindre la mer.

Les altitudes varient de 0 mètre au niveau de la mer à 148 mètres NGF à proximité de la Croix Sonnet.

Schématiquement, de la mer vers le point le plateau, on observe :

- en **bleu**, la plage et/ou la falaise littorale (altitudes 0 à 25 mètres);
- en **rose**, le versant d'une pente d'environ 30° à la morphologie très irrégulière (altitudes 0 à 75 mètres);
- en **orange**, la bordure rocheuse du plateau relativement pentue (altitudes 75 à 125 mètres);
- en **vert**, le plateau du Pays d'Auge (altitudes 125 à 148 mètres).

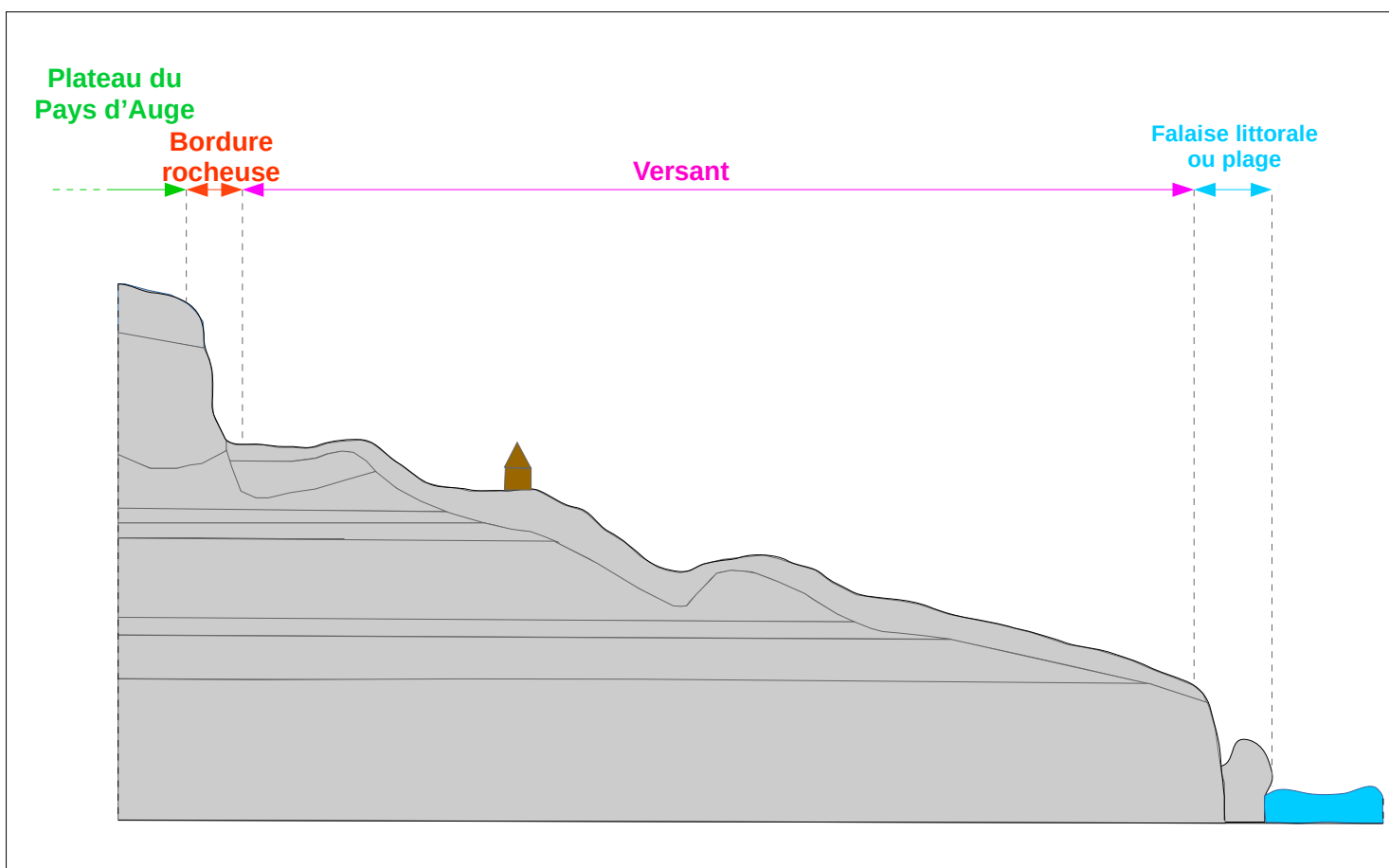


Figure 4: Exemple d'un profil morphologique schématique de la zone d'étude

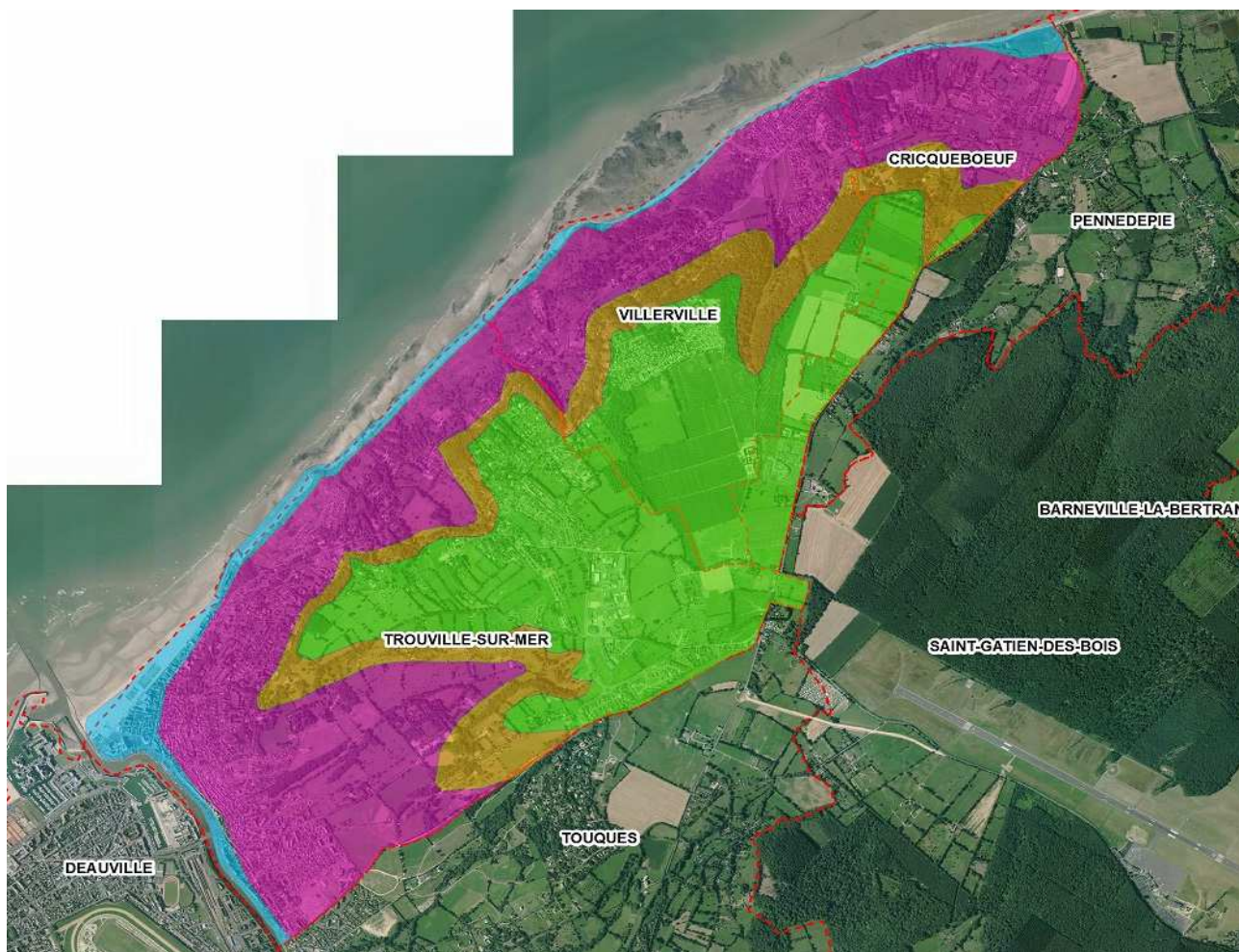


Figure 5: Répartition générale des diverses morphologies du secteur d'études (source : BD Ortho® - © IGN Paris 2009 – Reproduction interdite)

Sur sept kilomètres entre Trouville-sur-Mer et Cricquebœuf, le plateau crayeux de Saint-Gatien-des-Bois est bordé par de hautes falaises, d'une hauteur comprise généralement entre 100 et 120 mètres.

Le versant côtier présente une pente moyenne proche de 30 %, relativement forte, et une morphologie très irrégulière (présence de surfaces bosselées, de gradins, d'escarpements, de talus, de sources, ...). C'est un ancien versant en rive gauche de la vallée de la Seine. Depuis la fin de la dernière période glaciaire, le Würm (entre - 80 000 et - 10 000 ans), la remontée progressive du niveau marin (de l'ordre de 100 à 130 mètres dans le cadre de la transgression flandrienne) a entraîné le recul du trait de côte, c'est-à-dire le recul du pied du versant côtier. Ce recul est un phénomène naturel résultant principalement de l'action dynamique de la mer (vent, houle, courants littoraux, marées, diminution du stock sédimentaire disponible, ...) et des agents climatiques extérieurs (pluie, vent, gel, ...), pouvant être localement aggravé par des actions anthropiques (épis, digues, ...).

Le recul du trait de côte, dû à l'érosion marine pendant l'Holocène (c'est-à-dire depuis 10 000 ans environ) pourrait se poursuivre (voire s'accélérer) avec l'élévation prévisible du niveau moyen de la mer lors des cent prochaines années, accompagné de tempêtes plus fortes et plus fréquentes.

À l'intérieur des terres, le versant nord de la basse-vallée de la Touques à Trouville-sur-Mer est entaillé profondément par le vallon du ruisseau de Callenville. À des zones basses en pente douce succèdent des talus irréguliers parsemés de zones humides.

4.2. Contexte géologique et lithologique de la zone d'étude

Les communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf se situent en bordure du Bassin sédimentaire de Paris. Les formations géologiques se sont formées principalement par accumulation en couches de sédiments entre le Jurassique supérieur et le Crétacé (-154 Millions d'années à -91 Millions d'années). Localement, elles peuvent être recouvertes de formations plus récentes, dites « superficielles » datées du Quaternaire.

La coupe schématique ainsi que la carte géologique ci-dessous, représentent les diverses formations géologiques présentes sur le site.

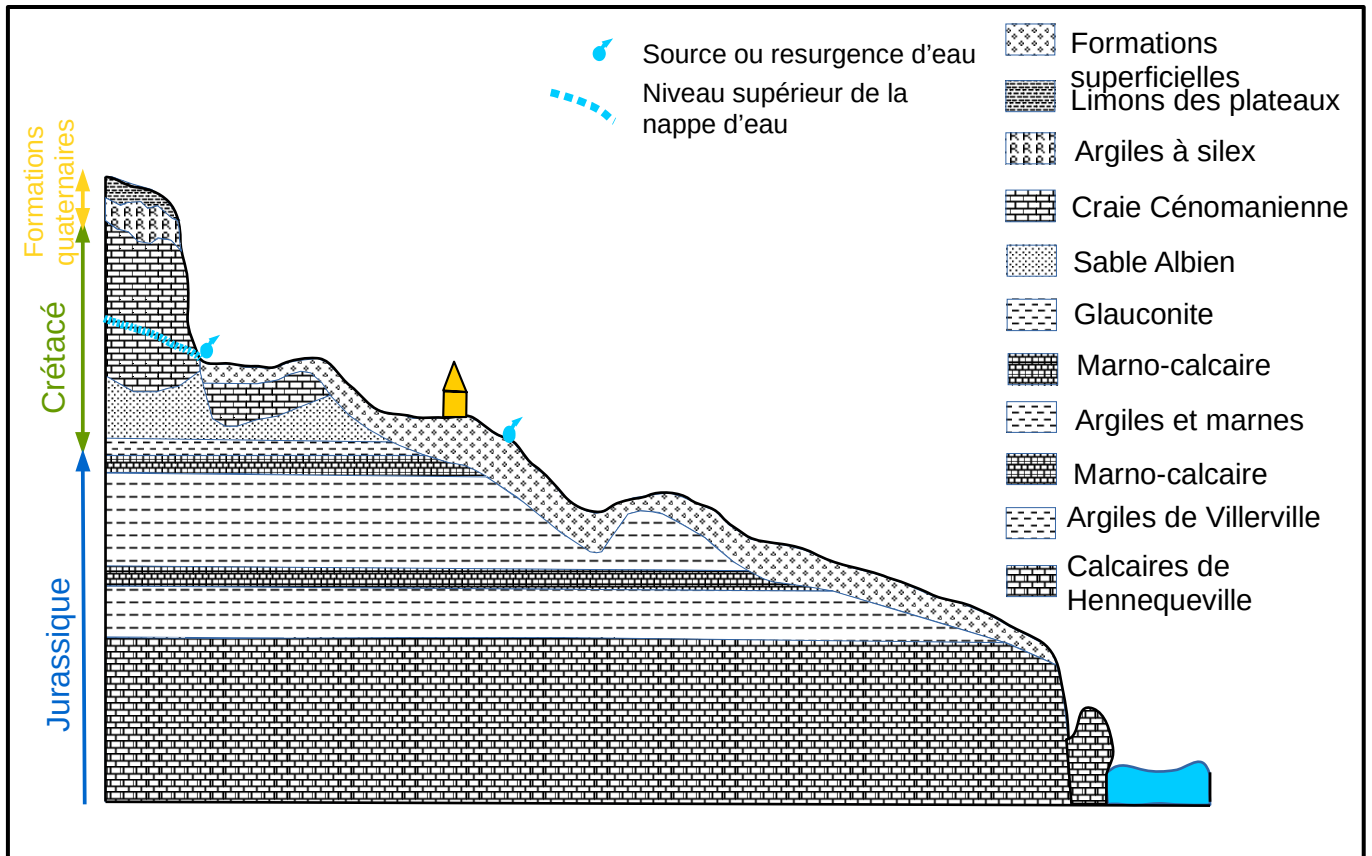


Figure 6: Coupe géologique schématique

La suite de cette partie présente les caractéristiques de chacune de ces formations.

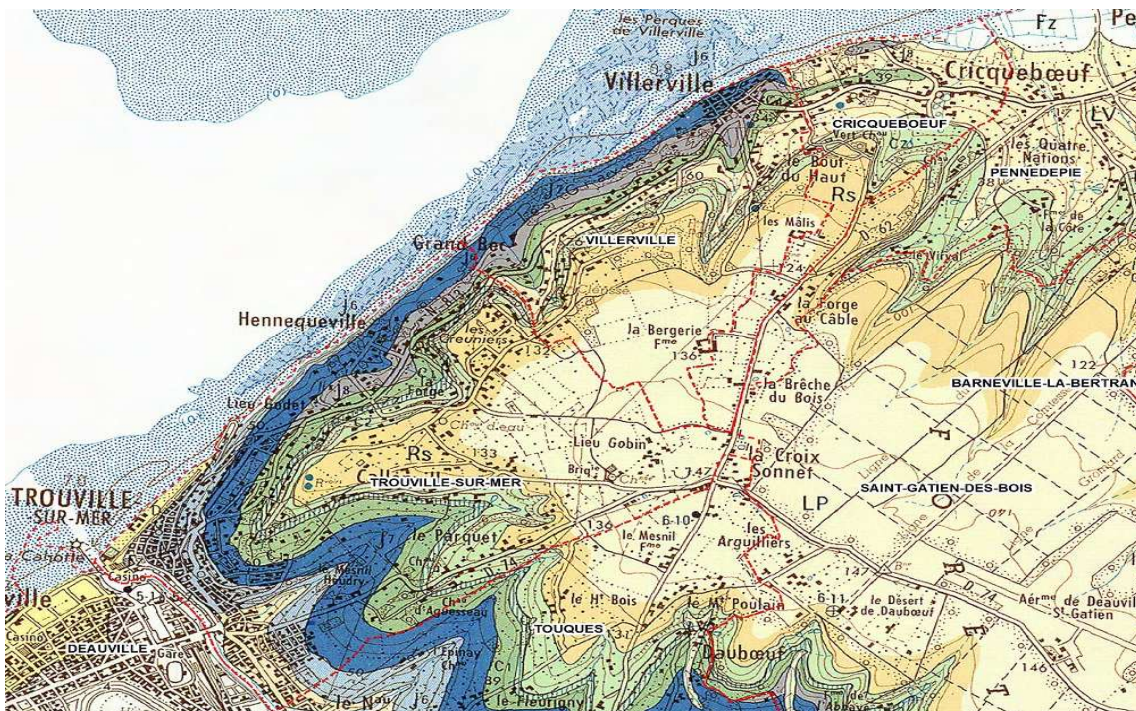


Figure 7: Extrait de la carte géologique du Havre 1/50 000 BRGM (source : Carte Géologique de France 1:50 000 – © BRGM 2001 – Autorisation n°2007/013 – Reproduction interdite)

4.2.1. La Craie glauconieuse du Cénomanien (Crétacé Supérieur)

La Craie glauconieuse du Cénomanien est une roche essentiellement carbonatée (constituée de petits éléments de calcite peu soudés les uns aux autres), de porosité relativement importante. Elle présente une superposition de bancs de faciès différents : de couleur blanche, jaune à grise, elle est plus ou moins riche en silex noirs plus ou moins sableuse et argileuse (présence de glauconie¹). Quelques variations latérales de faciès peuvent être également rencontrées (présence de lentilles plus argileuses). La Craie du Cénomanien comporte de nombreux niveaux indurés noduleux (recristallisés), plus résistants ; cette formation relativement résistante arme la partie supérieure du versant côtier (notamment l'arrière-falaise des Creuniers) et arme le vaste plateau de Saint-Gatien-des-Bois.

La craie est évolutive (gélive), sensible à la dissolution et à l'altération, engendrées par des cheminements préférentiels des eaux d'infiltration notamment dans les discontinuités naturelles (diaclasses², failles, etc...). Ainsi, les caractéristiques mécaniques de la matrice crayeuse décroissent :

- dans le temps par altération progressive (vieillessement) du matériau ;
- avec l'augmentation de la teneur en eau du matériau.

4.2.2. La Glauconie de base du Cénomanien (Crétacé Supérieur)

La Glauconie de base est une formation peu épaisse (en général de 4 à 5 mètres d'épaisseur dans le secteur étudié), située à la base des formations crayeuses et constituée de sables argileux (glauconieux) de couleur vert foncé à noir, entrecoupés de lentilles plus argileuses vertes. Son importante teneur en glauconie (qui diminue vers le sommet de la formation) lui confère une forte sensibilité à l'eau et une forte plasticité. Son comportement mécanique est alors proche de celui d'argiles plastiques.

1 La glauconie est une association de minéraux argileux interstratifiés, très sensibles à l'eau, se présentant généralement sous la forme de petits grains de couleur vert foncé à éclat gras.

2 Une diaclasses est une discontinuité naturelle dans le massif rocheux sans déplacement relatif des compartiments séparés.

4.2.3. Les assises de l'Albien (Crétacé Inférieur)

a) La "Gaize" (Albien Supérieur à Terminal)

La "Gaize"³ est une formation susceptible de présenter des variations latérales de faciès relativement brutales (présence de lentilles argileuses et glauconieuses de couleur jaunâtre à verdâtre notamment en partie inférieure). En général, elle se présente sous la forme d'un grès de couleur claire (généralement blanche ou verte), relativement peu cimenté (sable fin) et riche en carbonates. À la base de la formation, la Gaize passe progressivement aux Argiles du Gault.

b) - Les Argiles du Gault (Albien Supérieur)

Les Argiles du Gault sont des argiles légèrement marneuses et relativement sableuses, de couleur gris foncé à noir, souvent micacées. Épaisses de 5 à 8 mètres, elles sont sur-consolidées et très peu perméables. Leur importante teneur en montmorillonite⁴, en minéraux argileux interstratifiés et en glauconie leur confère une forte sensibilité à l'eau et une forte plasticité. Certains niveaux peuvent être plus sableux, voire contenir quelques éléments grossiers (galets phosphatés, etc.).

c) - Les Sables ferrugineux (Albien Inférieur)

Les Sables ferrugineux sont des sables quartzeux à granulométrie généralement fine et bien classée, épais de 10 à 15 mètres. De couleur blanche ou jaunâtre à rousse, ils renferment une quantité décroissante d'éléments grossiers vers le bas de la formation et quelques lentilles et lits argileux noirs en partie supérieure. La glauconie y est présente en abondance. Il existe un niveau de glauconite à la base de la formation. Les Sables ferrugineux sont recouverts par le poudingue ferrugineux (graviers et galets de natures diverses dans une matrice sablo-argileuse, riche en glauconie), présentant une faible épaisseur (2 à 6 m).

4.2.4. Les assises du Kimméridgien Inférieur (Jurassique Supérieur)

Les assises à dominante marneuse du Kimméridgien sont le plus souvent masquées à l'affleurement par les formations superficielles. Leur épaisseur est comprise entre 25 et 30 mètres. Elles sont constituées de haut en bas par :

- des marnes sur-consolidées fossilifères (huîtres), de couleur bleue à bleu-noir ;
- des alternances marno-calcaires (succession de bancs de calcaires argileux décimétriques, de lits argileux et de niveaux marneux sur-consolidés). Ces dernières ont fait l'objet d'une exploitation au niveau de la plage de Cricqueboeuf pour la fabrication de chaux ;
- des bancs de calcaires lithographiques, de couleur gris clair et durs (comprenant le niveau repère des "bancs de plomb"), surmontant des niveaux argileux fossilifères et des bancs calcaires coquilliers.

L'extension latérale de cette formation au sud du lieu-dit « Lieu Godet » est mal connue. Une lacune de cette formation à Trouville-sur-Mer est probable. Les caractéristiques mécaniques de résistance au cisaillement des formations argileuses du Kimméridgien, très sensibles à l'altération, sont généralement très faibles.

³ La gaize est une roche sédimentaire détritique, siliceuse, relativement poreuse (grès fin, plus ou moins argileux et calcaire, riche en glauconie, en débris d'organismes végétaux et animaux et en silex).

⁴ La montmorillonite est un minéral composé de silicate d'aluminium et de magnésium hydraté

4.2.5. Les assises de l'Oxfordien (Jurassique Supérieur)

Trois ensembles sont usuellement distingués au sein de l'Oxfordien, avec de haut en bas, des :

a) Formations argilo-sableuses (Oxfordien Supérieur)

Elles sont constituées de haut en bas par :

- un sous-ensemble épais de 10 mètres comprenant des bancs de poudingues⁵, de lumachelles⁶, de marnes brunes, de calcaires marneux oolithiques et de grès ferrugineux ;
- les Argiles de Villerville. Ce sont des argiles silteuses noires, relativement compactes (surconsolidées) et fossilifères. Des intercalations sableuses (voire de poudingues) et quelques bancs calcaires sont connus au sein de cette formation, dont l'épaisseur totale est égale à 16 mètres. Entre la pointe du Heurt et Cricqueboeuf, les Argiles de Villerville, puis les argiles et marnes du Kimméridgien Inférieur affleurent en bord de mer, masquées par une épaisse couverture de formations superficielles ;
- les Calcaires de Hennequeville, d'une épaisseur égale à environ 20 mètres. Ce sont des calcaires gréseux durs, fortement diaclasés (présence de nombreuses fissures ouvertes), renfermant quelques nodules ou lits de silex noirs. Dans la partie supérieure de cette formation peuvent être rencontrés des bancs plus sableux et argileux, voire plus grossiers (poudingues). Entre la sortie est de Trouville-sur-Mer et la Pointe du Heurt, cette formation rocheuse massive arme le pied du versant côtier, puis constitue progressivement un platier rocheux au niveau de l'estran en direction du nord-est, du fait du pendage des couches géologiques du Jurassique Supérieur.

En direction du sud-est, les Argiles de Villerville et les Calcaires de Hennequeville passent progressivement latéralement aux Sables de Glos (sables quartzeux, légèrement argileux, de couleur ocre ou parfois blanchâtre).

b.) Formations calcaires (Oxfordien Supérieur)

Elles sont constituées de haut en bas par :

- le « coral-rag » de Trouville, d'une épaisseur comprise entre 10 et 15 mètres. Il s'agit de calcaires grossiers construits à polypiers constitués de bancs calcaires durs, relativement argileux, sublithographiques ou bioclastiques à litage oblique (lumachelliques), avec quelques intercalations de niveaux marneux ;
- l'Oolithe de Trouville, d'une épaisseur moyenne égale à 10 mètres. Il s'agit d'une formation très hétérogène et fossilifère, comprenant des bancs massifs de calcaires jaunâtres oolithiques et bioclastiques, alternativement tendres et durs, des argiles brunes et des bancs de calcaires argileux oolithiques. Les bancs de calcaires sont généralement entrecoupés de cordons de galets intraformationnels.

Entre l'embouchure de la Touques et la sortie est de Trouville-sur-Mer, ces formations affleurent en bord de mer.

⁵ Une poudingue est une roche sédimentaire détritique, formée pour 50 % au moins d'éléments arrondis de diamètre supérieur à 2 mm, liés par un ciment.

⁶ Une lumachelle est une roche sédimentaire calcaire, souvent peu cimentée, formée essentiellement de coquilles, entières ou brisées.

4.2.6. Formations argileuses (Oxfordien Supérieur et Inférieur)

Elles sont constituées de haut en bas par :

- un sous-ensemble d'une épaisseur approximativement égale à 17 mètres, constitué de nombreux niveaux d'argiles jaunes et grises, comprenant quelques intercalations de calcaires bioclastiques (lumachelliques) et de marnes brunes ;
- les Marnes de Villers, d'une épaisseur comprise entre 25 et 27 mètres, surmontées par trois bancs de calcaire marneux oolithiques (« Oolithe ferrugineuse de Villers »). Les Marnes de Villers regroupent des argiles marneuses homogènes de couleur gris à gris-verdâtre, plastiques et compactes. Elles sont généralement entrecoupées par de petits bancs calcaires. Des éléments de faibles dimensions et de natures diverses sont dispersées dans la matrice argileuses : passées d'oolithes ferrugineuses, débris ligneux noirs (végétaux non entièrement décomposés), ammonites et terriers d'animaux fouisseurs pyritisés, petits cristaux de gypse, débris coquilliers et de Crinoïdes, petits éléments calcaires ou gréseux (inférieurs ou égaux à 5 mm), inclusions argileuses indurées, ...

Les formations du Callovien Supérieur, représentées par les Marnes de Dives, n'affleurent pas sur les territoires des trois communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf.

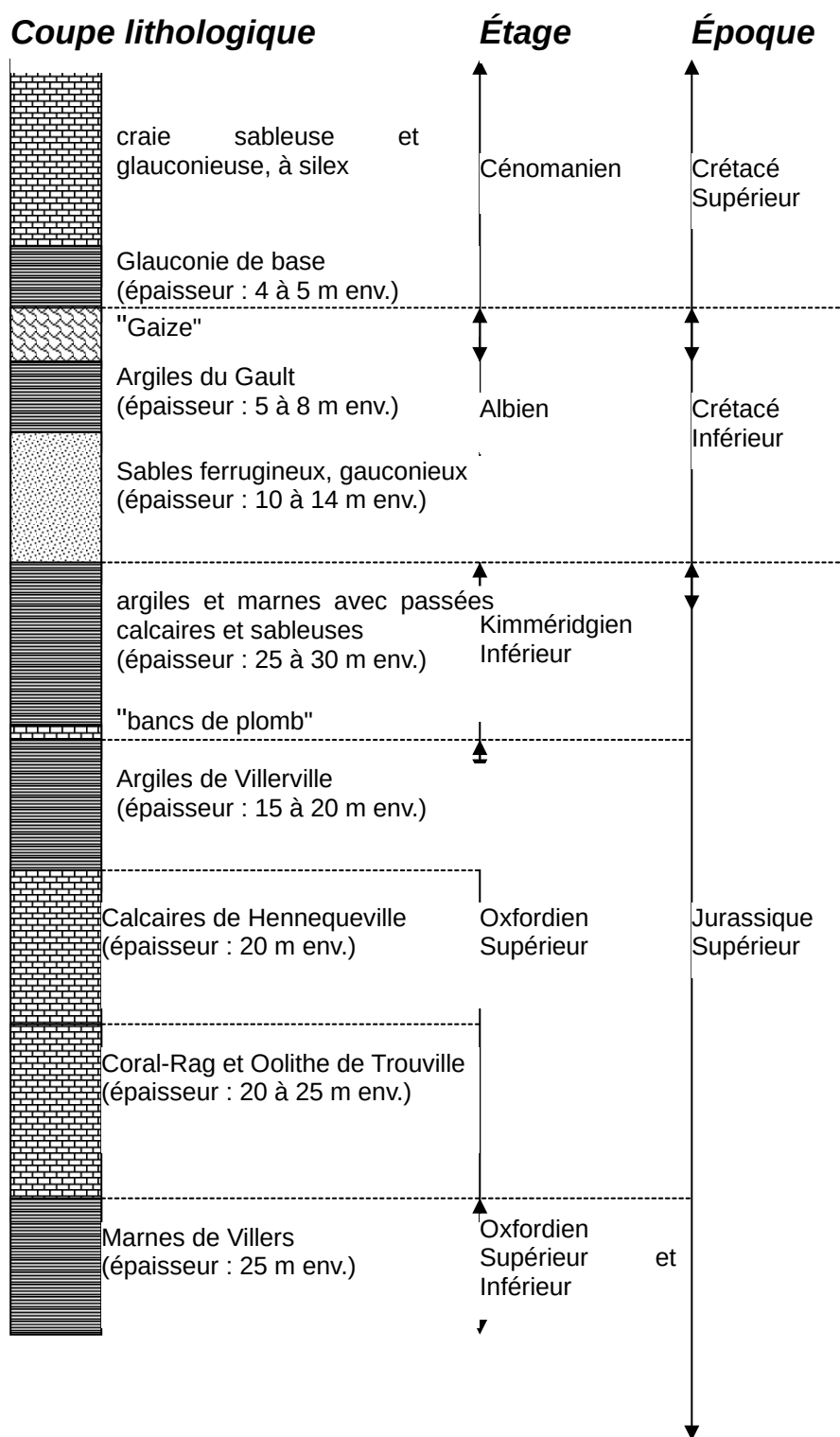


Figure 8: coupes lithologique et stratigraphique simplifiées des formations sédimentaires de l'ère Secondaire affleurant sur les communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf.

4.2.7. Formations superficielles

Les formations superficielles sur les territoires des trois communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf sont essentiellement :

a) Les formations résiduelles à silex :

Les formations résiduelles, produits de l'altération et de la décalcification de la craie, se sont mises en place. Elles se présentent généralement sous la forme d'argile rougeâtres, relativement hétérogènes, parfois sableuses, comportant de nombreux silex et fragments de silex anguleux. Dans les poches (ou puits) de dissolution de la craie, la ségrégation de ces matériaux est accentuée. Ces poches, qui peuvent atteindre une profondeur supérieure à 5 mètres, constituent un risque important du fait de la décompaction et de l'effondrement éventuel des matériaux qui les remplissent.

b) Les Loess :

Les limons éoliens qui occupent de grandes surfaces sur le plateau de Saint-Gatien-des-Bois se sont également accumulés sur certains versants naturels orientés généralement vers l'est et dans la zone littorale à la fin de la dernière période glaciaire et forment des placages limités en extension.

c) Les formations superficielles de pente :

La très grande majorité des versants naturels est recouverte par un épais manteau de formations superficielles. Ces colluvions ("éboulis") d'origine périglaciaire sont constituées de panneaux et de blocs de craie basculés ou effondrés, ainsi que de colluvions de pente qui sont formés par un mélange hétérogène, issu de l'altération et du remaniement des formations géologiques en place, des formations résiduelles à silex et des limons des plateaux.

Ces formations superficielles sont agencées verticalement en strates, correspondant à des dépôts successifs en grandes nappes pouvant avoir pour origine des effondrements, des coulées ou des glissements.

Ces formations superficielles, mises en place sous des climats très rigoureux, ont partiellement été déblayées par les érosions fluviales liées à l'enfoncement des vallées. Elles subsistent néanmoins de nos jours et recouvrent la majorité des versants naturels des trois communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf.

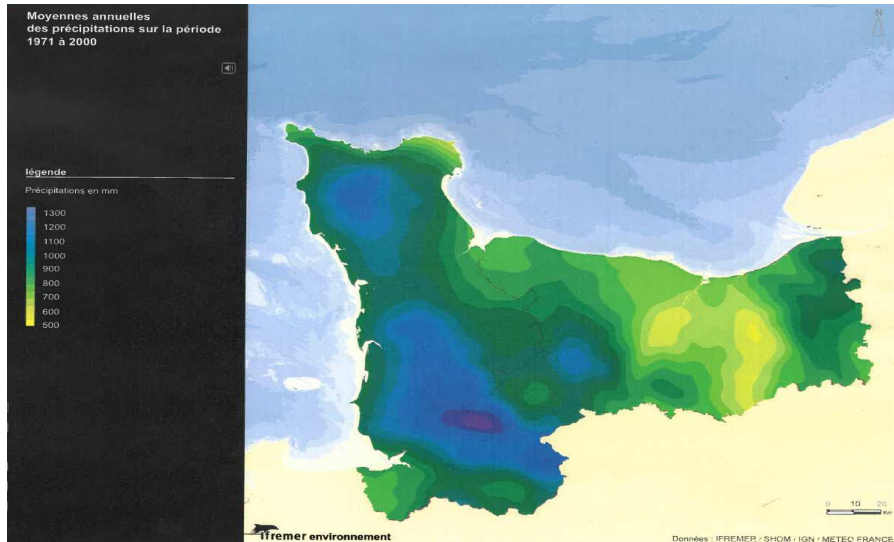
d) Les alluvions de la basse-vallée de la Touques :

La basse-vallée de la Touques à Trouville-sur-Mer présente des dépôts carbonatés à dominante sablo-argileuse, avec quelques intercalations tourbeuses peu épaisses ainsi que des intercalations tourbeuses plus importantes entre les dépôts fluvio-marins du Flandrien et la nappe de fond du Weichsélien, constituée par des alluvions anciennes grossières (sables argileux avec graviers et galets roulés dans une matrice carbonatée), pouvant être discontinues et d'épaisseur assez irrégulière (de l'ordre de quelques mètres).

4.3. Le climat et son impact hydrogéologique

La Normandie bénéficie d'un climat de type océanique, humide et tempéré.

Le courant perturbé atlantique conditionne fortement les précipitations, les températures ainsi que le régime de vent.



Les précipitations ruissellent en surface et s'infiltrent dans les terrains pour former des nappes :

- la nappe de la craie :

La craie, matériau rocheux perméable (du fait d'une double porosité, de fracture et de pore) et aquifère⁷, est le siège d'une nappe libre importante, dont le mur⁸ est constitué par des formations argileuses très peu perméables, la glauconie de base et les Argiles du Gault. Cette nappe, la principale de la région, est à l'origine de nombreuses sources de déversement à la base des escarpements crayeux.

- la nappe des sables albiens :

Les sables albiens, matériaux perméables, sont le siège d'une nappe libre, moins bien alimentée que celle de la craie. Le mur de cette nappe est constitué par les niveaux argileux et marneux du Kimméridgien Inférieur. Cette nappe est plus ou moins en relation avec la nappe de la craie et est à l'origine de sources de déversement dans les versants naturels, généralement difficiles à distinguer de celles issues de la base de la craie.

- des circulations d'eau issues de ces nappes dans les formations superficielles :

Au sein des massifs argileux du Kimméridgien et des Argiles de Villerville, les circulations d'eau dans le réseau de fissures sont alimentées par les nappes de la craie et des sables albiens, ainsi que par l'infiltration à travers les formations superficielles de pente des eaux météoriques. Cette infiltration est favorisée par la présence de nombreuses zones de contre-pente et l'absence de végétation importante.

7 formation géologique ou une roche, suffisamment poreuse et/ou fissurée (pour stocker de grandes quantités d'eau) tout en étant suffisamment perméable pour que l'eau puisse y circuler librement

8 Le mur désigne les formations imperméables situées immédiatement sous les terrains aquifères.

Les circulations d'eau au sein des formations superficielles constituent un facteur important dans le déclenchement des phénomènes de mouvements de terrain.

La pluviométrie est assez bien répartie sur l'année avec une période toutefois plus pluvieuse l'automne et l'hiver. Ceci n'exclut pas l'occurrence d'orages parfois très violents l'été pouvant générer des glissements de terrain, comme ceux constatés en juin 2003.

Hauteur de précipitations				Nombre de jours avec précipitations	
au 12 avril 2018	Total annuel	304,6 mm		56,0 j	
	Hauteur quotidienne la plus élevée	27,5 mm	21 janvier 2018		
Normales 1981-2010	Total annuel moyen	916,4 mm		140,5 j	
Records	Total annuel le plus bas	502,1 mm	1953	99,0 j	1953
	Total annuel le plus élevé	1 166,9 mm	1974	182,0 j	1981

Données climatiques de la station de Saint Gatien des Bois au 12 avril 2018 / site météo France

4.4. L'occupation du sol

4.4.1. Les milieux naturels et agricoles

Le littoral entre Trouville-sur-mer et Honfleur, également appelé Côte de Grâce, est un espace largement soumis à l'influence de la proximité de la capitale. C'est pour cette raison que le Pays d'Auge et les côtes du Calvados ont connu une forte pression urbaine. Ce phénomène s'est accentué depuis les années cinquante passant de lieu de villégiature pour quelques privilégiés au début du vingtième siècle à un mitage du paysage de plus en plus important avec la généralisation des vacances à l'ensemble des classes sociales.

Alternant villas « bourgeoises » et nouveaux lotissements constitués de pavillons et grands ensembles, le littoral de ce secteur a connu des vagues successives d'urbanisation. Les vergers à l'abandon sont les témoins d'une déprise agricole relativement forte. Malgré la présence de pâturage, le paysage se singularise par la cohabitation d'espaces agricoles et d'espaces urbains en constant développement.

Dans les vallons domine un bocage dense où les chaumières à colombages et les manoirs plus traditionnels apparaissent au détour d'un chemin.

Sur le plateau, la forêt de Saint Gatien, qui représente l'un des plus grands massifs forestiers du département, occupe une place importante.

4.4.2. L'occupation humaine

Les 3 communes concernées par le PPR abritent un peu plus de 5 700 habitants sur une superficie de 12 km², soit une densité moyenne de 475 hab/km² (données INSEE 2014).

La répartition de la population par commune est indiquée dans le tableau ci-dessous. Elle est très inégale sur le territoire d'étude. L'essentiel de la population est concentré sur Trouville-sur-Mer.

La population varie énormément en saison estivale pouvant atteindre 6,5 fois la population permanente.

Commune	Population 2014
Cricqueboeuf	300
Trouville-sur-Mer	4 708
Villerville	694
Total	5 702

Les données INSEE RP 2014 indiquent un nombre total de logements d'un peu plus de 9 520, avec une part :

- des résidences principales de 30,4 % sur Trouville-sur-Mer, de 41,2 % sur Villerville et de 59,1 % sur Cricqueboeuf,
- des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) de 65,4 % sur Trouville-sur-Mer, de 53,8 % sur Villerville et de 37,1 % sur Cricqueboeuf.

5. Les phénomènes de mouvements de terrain

Les mouvements de terrain sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles ou anthropiques.

Il en existe plusieurs types : affaissement, tassement, fluage, glissement, retrait gonflement des argiles, effondrement, chute de pierres ou de blocs, éboulement....

Compte tenu de la nature des phénomènes historiques connus sur les communes de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf, le PPR prescrit traite uniquement des phénomènes :

- les glissements de terrain, coulées boueuses et fluage associés (instabilités caractéristiques de matériaux meubles de type sols, par exemple argile, sable, marne et éboulis de pente) ;
- les éboulements rocheux (instabilités caractéristiques de matériaux rocheux, par exemple calcaire et craie).

5.1. Les éboulements rocheux, chute de blocs et de pierres

5.1.1. Définition

Les chutes de masses rocheuses constituent des mouvements de terrain dits « rapides, discontinus et brutaux » qui résultent de l'action de la pesanteur sur des matériaux rigides et fracturés.

On distingue :

- **les pierres** d'un volume inférieur à 1 dm^3 ,
- **les blocs** d'un volume compris entre 1 dm^3 et 1 m^3 ,
- **les gros blocs** d'un volume supérieur à 1 m^3 .

En fonction du volume total éboulé, on parlera de :

- **chutes de pierres ou de blocs** pour un volume total inférieur à la centaine de m^3 ,
- **d'éboulements en masse** pour un volume compris entre quelques centaines de m^3 et quelques centaines de milliers de m^3 ,
- **d'éboulements (ou écroulements) en grandes masses** pour les volumes supérieurs au million de m^3 .

Le caractère soudain et souvent imprévisible des instabilités rocheuses en font des phénomènes dangereux pour les vies humaines, même dans le cas de chutes de pierres. Les plus gros volumes peuvent causer des dommages importants aux structures.

Dans le cadre du PPR, les phénomènes, connus ou potentiels, retenus sont les chutes de pierres ou de blocs et les éboulements en masse, principalement localisés au lieu-dit les Creuniers sur Trouville-sur-Mer. Ce secteur présente un linéaire d'environ 450 mètres.

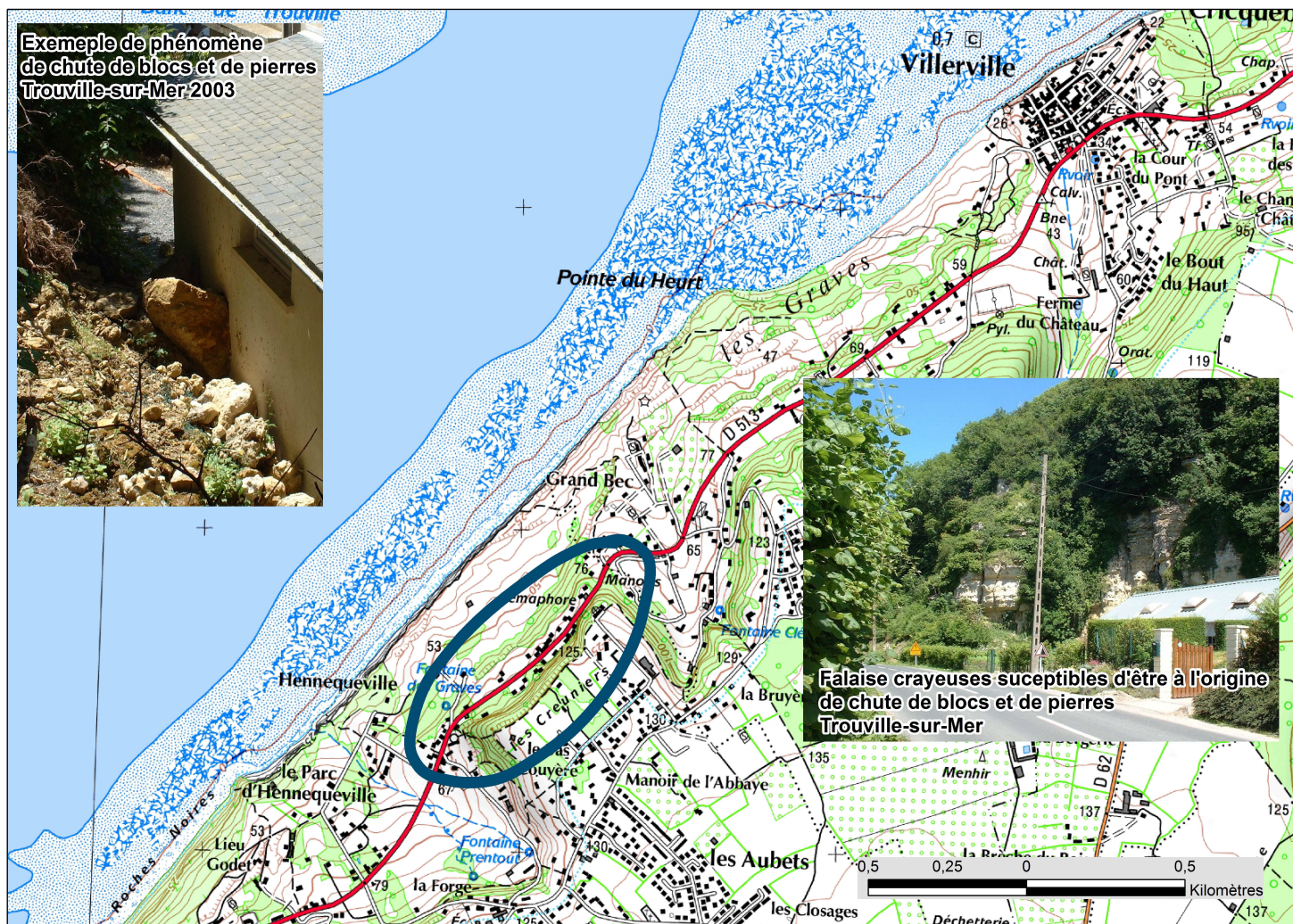


Figure 9: Localisation du lieu-dit les Creuniers (Source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite) et photographies (source : DDTM 14)



Figure 10: 4 avril 2001 : Trouville-sur-Mer, Les Creuniers, vidange d'une poche d'argile (source : DIREN Basse-Normandie-SIDPC du Calvados)

5.1.2. Facteurs d'apparitions

La survenance de ces phénomènes dits « instabilités rocheuses », est due à la concomitance de plusieurs facteurs déclenchant :

- le **facteur principal** est lié à l'existence même d'un massif rocheux qui présente une paroi verticale ou quasi-verticale à l'air libre et à sa nature. En effet, ce massif est parcouru de grands plans de discontinuités liés à sa composition, à la décompression naturelle du front et aux contraintes tectoniques qu'il a subit dans le temps. La fréquence et l'orientation des plans de discontinuités déterminent la capacité du front rocheux à générer des masses instables ainsi que leur volume.
- des **facteurs secondaires** viennent favoriser ou accélérer les déstabilisations de ces masses rocheuses. Il s'agit :
 - des pressions hydrostatiques dues à la pluviométrie ;
 - de l'alternance de gel/dégel ;
 - de la végétation ;
 - de l'érosion du pied du front rocheux...

Tous ces facteurs sont considérés déclenchant et / ou accélérateur des instabilités sur les fronts rocheux.

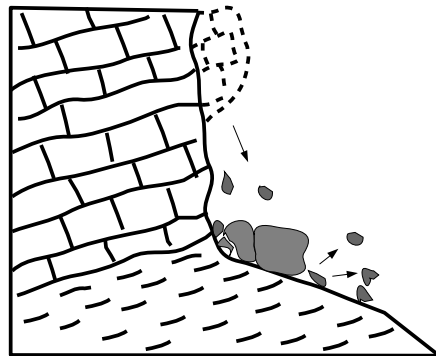


Figure 11: Illustration du phénomène d'éboulement rocheux (d'après Varnes, 1978)

5.2. Glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées

5.2.1. Définitions

Les glissements de terrain se caractérisent par un déplacement généralement lent d'une masse de terrain cohérente le long d'une surface de rupture (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour). La profondeur de cette surface peut varier d'un mètre à quelques dizaines de mètres, voire quelques centaines de mètres dans les cas exceptionnels. Les volumes de terrain déplacés sont alors considérables. Les vitesses d'avancement du terrain peuvent varier jusqu'à atteindre quelques décimètres par an. Lorsqu'il y a rupture ces vitesses peuvent atteindre quelques mètres par jour pendant la période la plus active.

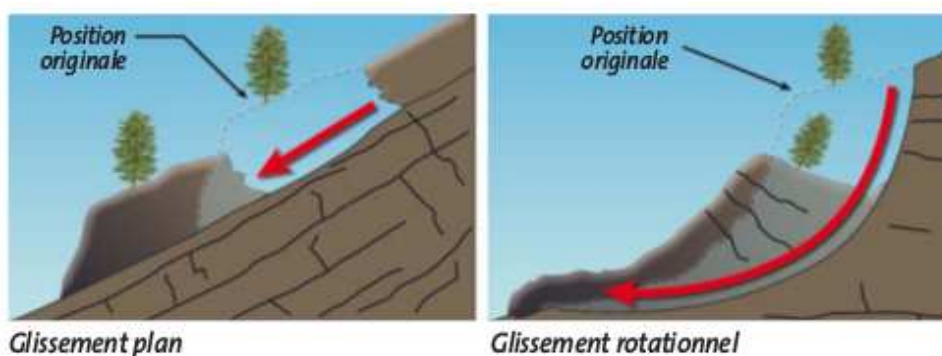


Figure 12: Schémas de principe des glissements plan et rotationnel (source : observatoire régional du risque PACA)

Le secteur d'étude, est composé de 4 grands glissements :

- le Chant des oiseaux,
- Hennequeville,
- le Cirque des graves,
- les Fosses du Macre.



Figure 13: Localisation des grands glissements (source : SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite) et photographies des phénomènes de 2001 (source : DIREN Basse-Normandie- SIDPC du Calvados)

Le fluage est un mouvement lent de matériaux plastiques, dits « souples », sur une pente faible. Il résulte d'une déformation gravitaire continue d'une masse de terrain non limitée par une surface de rupture clairement identifiée.

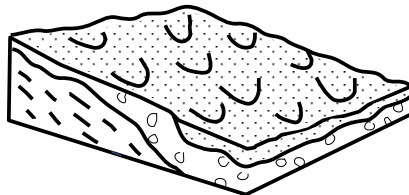


Figure 14: Schéma de principe du fluage (d'après Varnes 1978)

Les coulées de boues sont des mouvements rapides de matériaux remaniés à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elles sont souvent présentes en partie aval des glissements de terrain. Elles se déclenchent également lors de très fortes pluies faisant augmenter la teneur en eau des terrains superficiels.

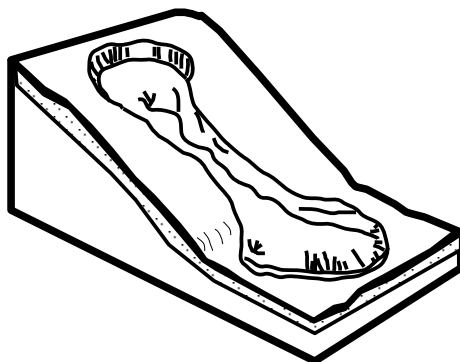


Figure 15: Schéma de principe d'une coulée de boue (d'après Varnes 1978)

Les mouvements de terrain peuvent être la combinaison de plusieurs de ces phénomènes. Les phénomènes constatés sur le secteur « des Creuniers » à Trouville-sur-Mer le 4 avril 2001, sont considérés comme la combinaison de coulées boueuses, de glissements de terrain, et d'éboulements rocheux ponctuels.

4 avril 2001 : Trouville-sur-Mer, Les Creuniers



Figure 16: Illustration de la combinaison de plusieurs phénomènes (source : DIREN Basse-Normandie- SIDPC du Calvados)

Les mécanismes de ces mouvements de terrain peuvent être complexes comme l'indique le profil du glissement du cirque des Graves dans la thèse de Candide Lissak (2012).

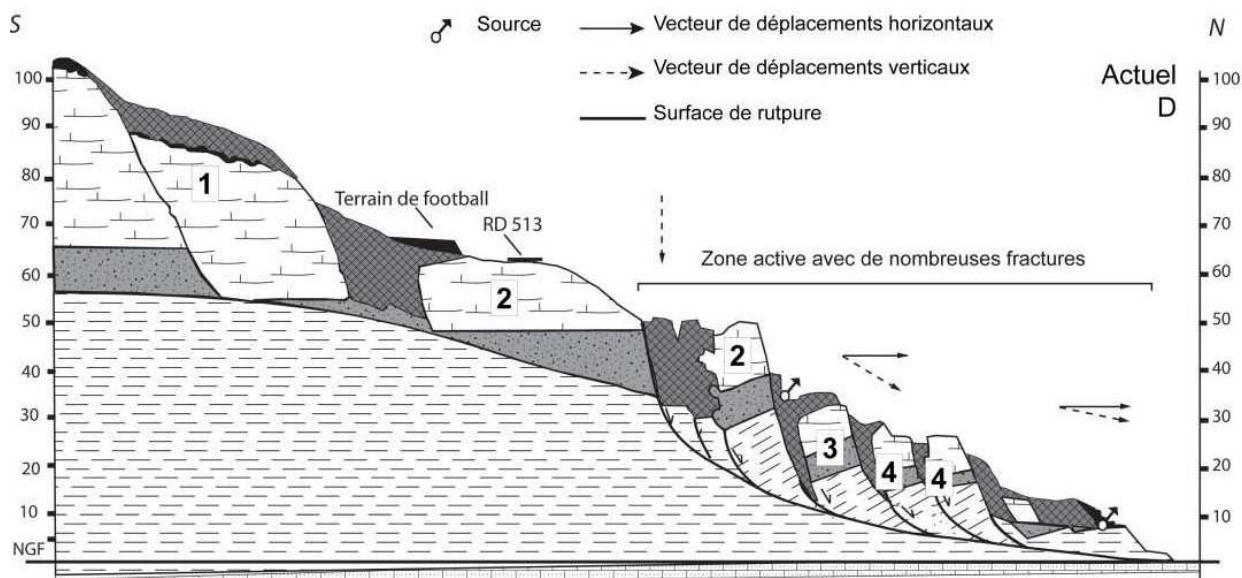


Figure 17: profil actuel du cirque des Graves (Source : Lissak 2012, modifié d'après Flageollet et Helluin 1984)

5.2.2. Facteurs d'apparitions

Tous les phénomènes de glissement de terrain, fluage et coulées de boue associées sont dépendants de deux facteurs principaux :

- la géologie ;
- la présence d'eau dans les terrains.

Ils peuvent également être favorisés ou déclenchés par :

- l'érosion naturelle du pied du glissement ;
- les actions anthropiques telles que l'apport d'une charge en tête du versant, la décharge en pied du versant, le rejet d'eau, la pratique culturelle, le déboisement...

6. Méthodologie

L'élaboration du PPR comporte quatre étapes principales qui se traduisent notamment par la réalisation de plusieurs documents techniques et d'une carte réglementaire :

- une carte informative des phénomènes naturels ;
- une carte des aléas ;
- une carte des enjeux ;
- un zonage réglementaire.

Ces documents sont réalisés sur la base de la méthodologie générale d'élaboration des PPR naturels et de celle des PPR mouvements de terrain, édictés par les guides nationaux du ministère en charge de la prévention des risques.

La présente note comporte en annexe le détail des évolutions intervenues dans l'élaboration des documents techniques en fonction des étapes clés ainsi que de l'apport des reconnaissances de terrain et de l'utilisation d'un modèle numérique de terrain plus précis (Litto 3 D).

6.1. La carte informative des phénomènes naturels

Elle a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population aux phénomènes observés au cours du temps.

Cette cartographie, composée de trois planches, est établie sur un fond de plan (SCAN 25® - © IGN Paris) à l'échelle 1/10 000.

Elle localise tous les phénomènes naturels historiques connus et significatifs sur l'ensemble du périmètre d'étude.

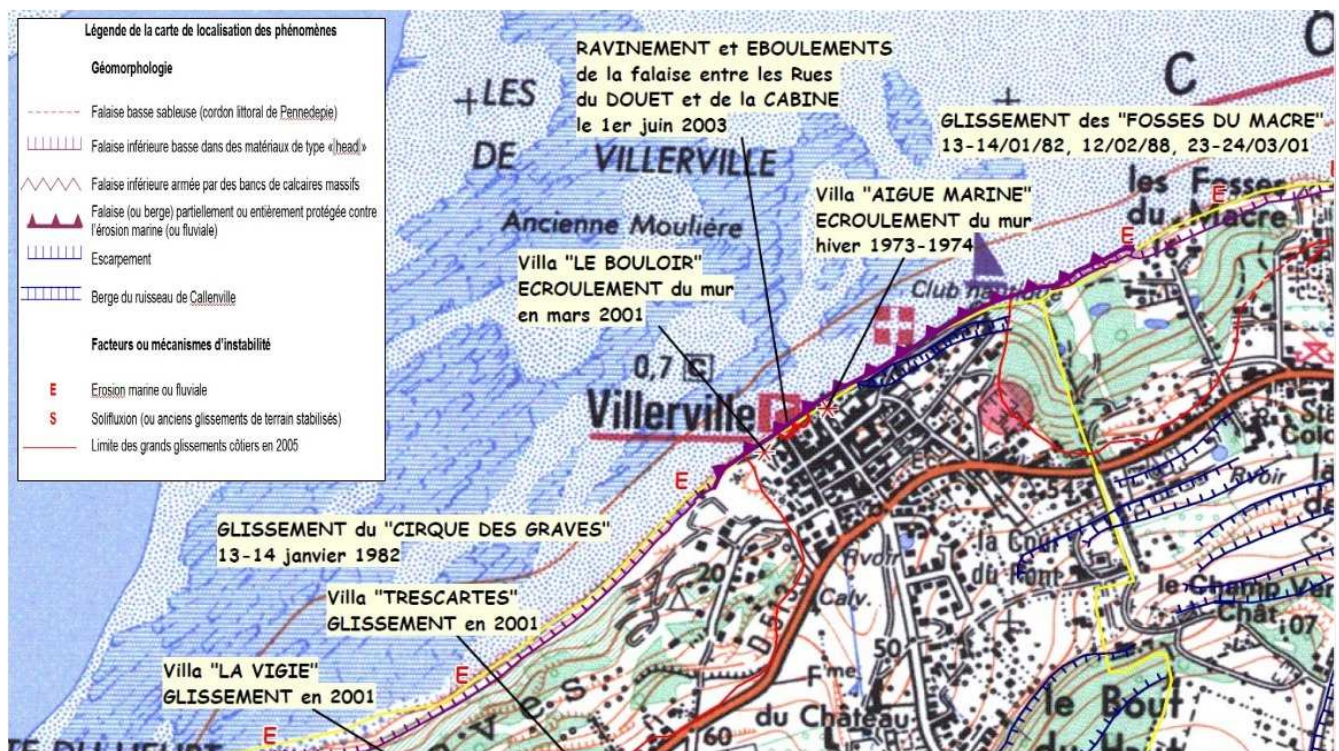


Figure 18: extrait de la carte des phénomènes naturels (SCAN 25® - © IGN Paris – Reproduction interdite)

Elle est le résultat de :

- la collecte la plus exhaustive possible de toutes les informations disponibles, (archives, études, coupures de presse, cartes, photographies aériennes, témoignage oraux, observations de terrain...)
- leur analyse.

Le tableau récapitulatif suivant liste, par commune, les principaux événements identifiés et pris en compte lors la réalisation de la cartographie des phénomènes.

TROUVILLE-SUR-MER	
Secteurs	Événements connus
Arrière falaise du chemin des Frémonts	▪ 2 novembre 1974 : éboulement/glisement de terrain de plusieurs dizaines de m³ de matériaux dans les propriétés « Le Clos des Ormeaux » et « Le Manoir de la Cour Brûlée » (sans dommage pour les bâtiments) et déviation du Chemin des Frémonts au droit des réservoirs d'eau (fiche BDMVT n°61401495) ; ▪ 1978 : éboulement/glisement de terrain non localisé (mentionné dans un article de presse) ; ▪ 21 février 1999 : éboulement/glisement de terrain de plusieurs dizaines de m³ de matériaux dans la propriété « Le Clos des Mûriers » (sans dommage pour les bâtiments) et interdiction d'accès au Chemin des Frémonts (fiches BDMVT n°61401112 et n°61401499) ; ▪ 1^{er} juin 2003 : deux éboulements/glisements de terrain superficiels de part et d'autre de la villa « Le Manoir de la Cour Brûlée » (« plusieurs dizaines de m³ »), sans dommage pour l'habitation (avec arrêté de péril) (fiches BDMVT n°61401505 et n°61401506) ; un éboulement/glisement de terrain superficiel ayant atteint la villa « Les Merisiers », sans dommage pour l'habitation (avec arrêté de péril) (fiche BDMVT n°61401507) ; un éboulement/glisement de terrain superficiel de quelques dizaines de m³ dans la résidence « Les Flots Bleus », sans dommage pour les bâtiments (sans arrêté de péril) (fiche BDMVT n°61400001) ; ▪ les fiches BDMVT n°61401261 et n°61401262 correspondent également à des instabilités de l'arrière-falaise ;
Glissements des Roches Noires et de la Route de la Corniche	▪ 1975 : « affaissements » affectant la RD 513 (ancienne RN 813) (fiche BDMVT n°61401088) ; ▪ 1981 et hiver 1982 - 1983 : affaissement de la Route de la Corniche en amont du calvaire (fiche BDMVT n°61401496) ; ▪ 16 - 17 décembre 1998 : glissement de terrain au droit de la villa « Le Chalet de la Côte » (avec arrêté de péril), ayant entraîné une partie du Chemin de la Source (fiches BDMVT n°61401100 et n°61401498) ; ▪ 1^{er} semestre 1999 : glissement de terrain au droit des propriétés 1 et 3 boulevard Aristide Briand, approximativement au PR12+600 de la RD 513 (fiche BDMVT n°61401119, réparation en 2002 - 2003 par la réalisation d'une paroi micro-berlinoise tirantée) ; ▪ 28 janvier 1999 : glissement de terrain Chemin de la Source, en amont de la villa « Le Chalet de la Côte » ; ▪ décembre 1999 : affaissement de la Route de la Corniche en amont du calvaire (fiche BDMVT n°61401501) ; ▪ avril 2001 : fissuration généralisée de la villa « Les Vikings » (arrêté de péril le 30 avril 2001 et démolition le 27 juin 2001) (fiches BDMVT n°61401126 et n°61401493) ; ▪ 2002 : constatation de désordres affectant la villa « Le Prémanoir » par M. FLAGEOLLET, Professeur à l'Université de Strasbourg ; ▪ 1^{er} juin 2003 : glissement de terrain d'un volume maximal de 50 m³ Route de la Corniche à proximité du calvaire (fiche BDMVT n°61401053, réparation par un voile en béton armé et un clouage passif en 2005 - 2006) et glissement de terrain superficiel Chemin de la Source dans la propriété « Les Roches », 13 boulevard

TROUVILLE-SUR-MER	
Secteurs	Événements connus
	Aristide Briand (sans arrêté de péril) (fiche BDMVT n°61401510) ; ▪ 30 novembre 2005 : glissement de terrain de plusieurs dizaines de m³ dans la propriété GARCIA (parcelle au nord de la villa « La Brise », 6 boulevard Breguet) lors des travaux de construction d'un mur de soutènement ; ▪ les fiches BDMVT n°61401092, n°61401098 et n°61401257, n°61401258, n°61401259 et n°61401260 correspondent également au glissement des Roches Noires ;
Glissement d'Hennequeville	▪ années 1960 - 1970 : « plusieurs maisons dangereusement lézardées » et « tassement continu de la route » (LRPC de Rouen) ; ▪ vers 1975 : arrêté de péril et démolition de la villa « L'Abri Côtier » (fiche BDMvt n°61401491) ; ▪ mars - avril 2001 : fissuration généralisée de la villa « Le Manoir des Fauvettes » (propriété CAMBRESY), sans arrêté de péril (fiche BDMvt n°61401122) ; ▪ 1^{er} juin 2003 : arrêté de péril concernant l'habitation de la propriété ALBUQUERQUE (63 route de Honfleur) (fiche BDMvt n°61401494) ; ▪ les fiches BDMVT n°61401096, n°61401249, n°61401250, n°61401251, n°61401252, n°61401253, n°61401254, n°61401255, n°61401256 correspondent également au glissement des Creuniers ;
Falaise des Creuniers	▪ 1938 : constatation de vidanges de poches d'argile à silex, d'importance très limitée, par M. DANGEARD, Professeur à la Faculté de Caen ; ▪ 1 février 1988 : glissement dans les falaises des Creuniers (fiche BDMVT n°61401096) ; ▪ 20 novembre 1988 : Chute de blocs/éboulement dans une carrière (fiche n°61401130) ; ▪ 19 septembre 1999 : chute d'un gros bloc crayeux d'une tonne environ, ayant franchi la RD 513 et atteint la cour de la villa « Le Week-End » (fiche BDMVT n°61401500) ; ▪ 31 mars 2001 : éboulement important dans la propriété HAUTOT (n'ayant pas atteint l'habitation) (fiche BDMVT n°61401502) ; connaissance de précédentes chutes de pierres et de blocs au sud-ouest de cette propriété ; ▪ 21 mars 2001 : éboulement d'un volume de craie et de matériaux meubles en bordure de la RD 513 au droit de la villa « Le Manoir des Fauvettes », ayant entraîné la fermeture de la route départementale (fiche BDMVT n°61401134) ; ▪ 2003 : glissement superficiel dans la propriété « Le Manoir de la Huchette » (fiche BDMVT n°61401504) ; ▪ 4 janvier 2003 : éboulement d'une dizaine de m³ au droit de la maison principale de la propriété BOUBERT, ayant entraîné des dommages sur l'habitation (fiche BDMVT n°61401503) ; ▪ 1^{er} juin 2003 : trois éboulements (d'un volume individuel compris entre 50 et 300 m³) : un dans la propriété LEROUX (ayant atteint l'habitation et entraîné des dommages sur cette dernière) (fiche BDMVT n°61401087), un dans la propriété HAUTOT (fiche BDMVT n°61401071) et un dans la propriété BOUBERT (ayant atteint l'habitation principale, sans dommage majeur pour cette dernière, et ayant détruit en très grande partie l'habitation secondaire en provoquant un blessé grave) (fiche BDMVT n°61401077) ; un arbre entraîné par un éboulement a également atteint la chaussée de la RD513 ;
Autres secteurs	▪ vers 1975 : arrêté de péril et démolition d'une villa dans le Parc de Hennequeville ; ▪ janvier 1982 : glissement de terrain rotationnel ayant concerné l'Avenue Cordier au droit de la résidence « Le Calme » (fiche BDMVT n°61401492) ; ▪ 23 novembre 1984 : glissement/coulée(fiches BBMVT 61401094 et n°61401132) ▪ 17 décembre 1987 : arrêté de péril concernant la villa « La Trirème » dans le Parc d'Hennequeville ;

TROUVILLE-SUR-MER	
Secteurs	Événements connus
	▪ 1990 (approx.) : glissement du talus de la propriété « Le Clos Pentu » (ancienne route de Villerville) sur la chaussée du Chemin de la Forge) fiche BDMVT n°61401497) ; ▪ 1^{er} juin 2003 : glissement superficiel d'un talus de déblai de la résidence « La Vallée d'Auge », ayant concerné 5 à 10 m³ de matériaux, sans dommage pour les bâtiments (fiche BDMVT n°61401063) ; une coulée « en bas de Trouville » (fiche BDMVT n°61401064), un glissement de talus rue du Nouveau Monde (fiche BDMVT n°61401509) ; trois glissement de talus Chemin de Callenville (dont les volumes individuels sont approximativement égaux à 6 m³, 25 m³ et 15 m³) (fiche BDMVT n°61401508) ; ▪ Janvier 2018 : Chute de blocs sur la chaussée de la RD513 depuis la falaise crayeuse sous le Sémaphore (réduction de la circulation sur une voie) ▪ les fiches BDMVT n°61401263, n°61401264, n°61401265, n°61401266, n°61401267, n°61401268, et n°61401279, n°61401280, n°61401281, n°61401282 et n°61401283 correspondent à des instabilités de pente (solifluxion) affectant les versants du vallon de Callenville ;

VILLERVILLE	
Secteurs	Événements connus
Glissement du Cirque des Graves	▪ 1973 : constatation du développement « récent » de deux fissures affectant la chaussée de la RD 513 au droit de la villa « La Licorne » (projet de construction d'un lotissement non réalisé) ; ▪ 1976 : développement de la fissuration affectant la villa « Chanteclair » ; ▪ 13 - 14 janvier 1982 : réactivation du grand glissement (destruction des villas « Le Cheval de Brique », « La Détente » et « Chanteclair », fissuration généralisée de la villa « Trescartes », arrêté de péril concernant la villa « Les Ramiers » gravement endommagée (ex-propriété LEDOUX), fissuration de la maison du gardien de la villa « Le Pré de l'Aumône », dégâts très importants sur les infrastructures du camping du Cirque des Graves et sur les constructions légères du Groupement d'Habitations Spontanées, installées sans autorisation depuis 1945). Au total, une trentaine de maisons ont été concernées par des désordres plus ou moins importants (fiches BDMVT n°61401152, 22300950) ; ▪ 12 - 13 février 1988 : réactivation du grand glissement ; ▪ janvier - février 1995 : réactivation du grand glissement ; ▪ 23 - 24 mars 2001 : réactivation du grand glissement (fissuration de la villa de la propriété SIDOIS, 30 rue du Littoral) ; ▪ depuis avril 2001 : destruction totale de la villa « Trescartes » ; ▪ 1^{er} juin 2003 : réactivation du grand glissement (fiche BDMVT n°61401603, 61401135) ; ▪ les fiches BDMVT n°61401236, 61401338, n°61401239, n°61401240 n°61401247, n°61401246, n°61401241, n°61401242, n°61401243, n°61401244, n°61401245 correspondent également au glissement du Cirque des Graves ;
Falaise du bourg	▪ hiver 1973 - 1974 : effondrement du « mur » de soutènement de la villa « Aigue Marine » lors d'une tempête ; ▪ mars 2001 : effondrement partiel du « mur » de soutènement de la villa « Le Bouloir » ; ▪ 1^{er} juin 2003 : ravinement et glissements de terrain superficiels sur un linéaire de 80 m environ entre les rues du Douet et de la Cabine (avec arrêté municipal interdisant la circulation sur le chemin en sommet de digue) : aux extrémités des rues du Douet et de la Cabine, au droit des propriétés DOBRA, HOUX et LASSERAY (fiche BDMvt n°61401131) ; ▪ 1^{er} juin 2003 : fiche BDMVT n°61401604.

VILLERVILLE	
Secteurs	Événements connus
Glissement du Cirque des Fosses du Macre	▪ 1975 : proposition d'étude du LRPC de Rouen ; ▪ automne 1981 : déplacements du Club House des terrains de tennis de Villerville ; ▪ 13 - 14 janvier 1982 : réactivation du grand glissement (fiche BDMVT n°22300288) ; ▪ 12 - 13 février 1988 : réactivation du grand glissement ; ▪ novembre 1989 : réactivation du grand glissement à proximité de la villa « Le Courtil » à proximité des terrains de tennis de Villerville (fiche BDMVT n°11100227) ; ▪ janvier - février 1995 : réactivation du grand glissement (fiche BDMVT n°61401451) ; ▪ 23 - 24 mars 2001 : réactivation du grand glissement, basculement d'une construction en bois au niveau des terrains de tennis de Villerville, fissuration de la villa « La Falaise », 19 allée du jardin Madame à Villerville) (fiches BDMVT n°61401454 et n°61401455) ; ▪ les fiches BDMVT n°61401236, 61401237 correspondent également au glissement du Cirque des Fosses du Macre.
Autres secteurs	▪ 21 mars 2003 : falaise au droit du sémaphore (fiche BDMVT n°61401134) ▪ Grand bec (fiche BDMVT n°61401248, n°61401603)

CRICQUEBOEUF	
Secteurs	Événements connus
Glissement des fosses du Macre et autres secteurs	▪ années 1950 : destruction de l'extrémité ouest de la villa « La Colline » à Cricqueboeuf ; ▪ 1975 : proposition d'étude du LRPC de Rouen ; ▪ 13 - 14 janvier 1982 : réactivation du grand glissement (fiche BDMVT n°22300288) ; ▪ 12 - 13 février 1988 : réactivation du grand glissement, accompagné de la destruction d'une villa et de la partie nord de la villa « Les Préfailles », avec un arrêté de péril concernant la villa « Les Étincelles » (fiches BDMVT n°22300289 et n°61400444) ; ▪ janvier - février 1995 : réactivation du grand glissement (fiches BDMVT n°61401455, 61401454, et n°61401453) ; ▪ 23 - 24 mars 2001 : réactivation du grand glissement (fissuration et arrêtés de péril concernant les villas « la Colline » et « Le Clos des Renards », poursuite des désordres affectant la villa « Les Préfailles », désordres dans la villa « Les Troènes », effondrement de l'angle du Chemin des Fossés Vieux ; ▪ les fiches BDMVT n°61401452, n°61400447, n°61401231, n°61401232, n°61401233 et n°61401235 correspondent également au glissement du Cirque des Fosses du Macre.

Les renvois à des fiches base de données nationale des mouvements (BDMVT) numérotées correspondent aux références des événements dans la base de données nationale des mouvements de terrain consultable sur <http://www.georisques.gouv.fr>.

L'Observatoire du Réseau des Risques Naturels (ONRN) fournit également des indicateurs, notamment :

- le nombre de reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle publiées au journal officiel au titre du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles suite à des mouvements de terrain pour chaque commune française depuis 1982 (mis à jour au 8 janvier 2018) :
 - Cricqueboeuf : 3
 - Trouville-sur-mer : 6
 - Villerville : 4
- pour chaque commune de France Métropolitaine, le nombre total de mouvements de terrain recensés et le détail du décompte par type de mouvement : glissement, chute de blocs / éboulement, coulées, effondrement et érosion de berge (mise à jour en décembre 2015).

Commune	Nombre total de mouvements de terrain	Glissements	Chutes de blocs	Coulées	Effondrements
Cricqueboeuf	12	12	/	/	/
Trouville-sur-mer	70	42	16	2	10
Villerville	25	22	1	/	2

Outre l'analyse historique et bibliographique, il a été procédé à des visites de reconnaissances de terrain afin de vérifier les résultats de l'enquête bibliographique, d'analyser les résultats de photo-interprétation, d'observer et localiser des mouvements de terrains visibles ainsi que les différents facteurs aggravants (présence d'eau, type de végétation, précision de la carte géologique, etc...).

Ces visites ont été nécessaires à la fois pour construire la carte des phénomènes et pour engager les premières démarches visant à définir l'aléa. Les indices de mouvement de terrain ou de facteurs aggravants (eau, arbres penchés, surfaces moutonnées, ruptures de pentes, etc...) relevés ont ainsi permis d'alimenter la réflexion pour la caractérisation de l'aléa :

- les instabilités d'origine anthropique : glissement traité ou non, affaissement de chaussée, talus de déblai instable,
- les indices morphologiques suspects (zone caractérisée par une stabilité douteuse),
- les indices hydrogéologiques (sources, signes d'humidité),
- les pathologies sur voiries (fissures, talus ayant subi un traitement apparent),
- la description des falaises sources (aspect structural et géométrique, lithologie particulière),
- les phénomènes géologiques marquants (accident, limite des masses...etc), ...etc

6.2. Les articles dans la presse

1982

lundi 18 janvier 1982

paris-normandie — 3

La catastrophe de Villerville

Le phénomène semble stabilisé Une commission d'enquête pour déterminer les causes

— Il ne faut jamais aider la nature à rompre l'équilibre qu'elle cherche à avoir.

C'est sur ce conseil que le professeur Pétren s'est appuyé au cours de sa conférence à Villerville.

Ce géologue connaît parfaitement la région. Notre sol n'a aucun secret pour lui et ce qui s'est passé à Villerville ne l'a point surpris, même moins.

Depuis que la terre s'est ébranlée, il est assailli de questions. On lui demande de tout expliquer, de tout faire comprendre mais aussi de rassurer.

Le professeur Pétren ne se déplaçait jamais de son bureau et il se fait plaisir à répondre avec beaucoup de simplicité, de sérénité, de lucidité.

Interrogé sur la suite des événements, il s'est bien gardé d'être catégorique. Il s'est contenté d'expliquer.

Avant le drame, des signes préliminaires existaient. Pour l'instant, je ne pense pas à un petit tremblement ou alors c'est que ces signes s'attendaient sans succès.

La vigilance s'impose en tout et en rien, même pour que le moindre indice soit observé et signalé au cas où la situation pourrait évoluer à l'avenir.

La préfecture a tenu à ce que la catastrophe soit étudiée par un comité d'experts. Ce comité a été présidé par le professeur Pétren.

Il y a eu une réunion le 10 janvier. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

MP Moore, maître de l'Université de Cambridge, a été nommé président du comité d'experts.

Cette tâche a été confiée à un comité d'experts. Ce comité a été présidé par le professeur Pétren.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.



M. Moxandeu sur les lieux



M. Chouteau explique la situation au préfet



M. Fautschel rapporte les résultats de son enquête



M. Abellard rapporte les résultats de son enquête



Les victimes ont pu être rapatriées par le préfet



Le professeur Pétren sur la situation en Normandie



M. Chouteau et M. Jouglaux : la catastrophe de Villerville

M. Moxandeu : Compenser les conséquences de cette tragédie par un effort particulier

Samedi, en 1981, M. Moxandeu, député-maire de Villerville, a été élu député-maire de Villerville. Il a été élu député-maire de Villerville. Il a été élu député-maire de Villerville.

Le préfet a tenu à ce que la catastrophe soit étudiée par un comité d'experts. Ce comité a été présidé par le professeur Pétren.

Il y a eu une réunion le 10 janvier. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région. On a discuté de la situation de la région.

30 maisons évacuées d'urgence

de la petite bourgade de Mianin. Catastrophe : tel est bien le terme qu'il faut employer devant cette faille profonde de 3 à 4 mètres qui s'étend sur presque 1 000 mètres, a déjà détruit trois villas et menacé 17 autres maisons, obligeant les habitants à quitter ces lieux devenus dangereux.

Mercredi après-midi, un affaibli sort du bateau avec deux ou trois tonnes. Bien qu'approchant le rivage, il ne réussit pas encore à pousser les charnières latérales. Mais il est essentiellement composé d'argiles et continue pendant toute la nuit de s'effondrer sur 1 000 mètres, de la ville de Bône (Tunisie, proche de la départementale 513, toujours sensiblement des bords, c'est-à-dire à l'entrée du bief).

M. Gratiot, maire de la commune, a pris immédiatement les mesures d'urgence et fait évacuer les 30 maisons en fait occupées par 30 personnes et 65 ans d'âge. Les 30 personnes ont été évacuées par la municipalité et ont été membres de leur famille, par conséquent, les membres Gratiot.

Choussées, le capitaine Trounev et le corps de gouvernement de Dabaïda, les sapeurs-pompiers de Dabaïda et l'armée, des représentants du P.D.R.-G.D.F. et de la compagnie des Eaux disent que les deux amis de prendre les mesures qui s'imposent.

blés de leurs maisons. Cette catastrophe a touché, M. Rogien évoque l'action des peuples européens pendant les mois précédents, certains soulignant aussi le rôle du développement de plusieurs. Un poète, M. Perle, a été rendu sur les lieux afin d'apporter une assistance, mais qu'il n'en soit, il semble maintenant impossible de sauver cette affaire et l'on craint que lors du défilé la situa-

La ville proteste n'est connue
au monde. La ville la Bittere
neurologiquement incertaine, s'écroule
en partie. A cet état de
Charras, on a aussi dit
s'écroule totalement. Une tra-

Pour renseignements, M. sous-préfet, M. Gauthier, 10, avenue des inspecteurs départementaux des services d'incendie et de secours, M. Rogier, 10, boulevard de la République.

La « croissance » (bâtonne per la festa) è così divenuta pillole. L'« attività » è dei colpi-car su tutti la loro miriade. Un insegnamento d'informazione è così ridotto al minimo da l'incubo. Perciò la matassa, la saporta-pompa di

Les habitants du quartier des Grèves en quittant leur maison (on ne peut pas passer par les porches) agitent machinalement à leur plein de connaissance un petit drapeau à six branches en bois.

Un géologue
caennais :
« Perte
de matière
au niveau
du rivage »

professeur à l'Université de
Cairo. Il a par ailleurs dirigé
un Centre de Recherches sur
la Santé de l'Environnement
à l'Université de Giza. Il est
aussi membre du Comité
national de l'Organisation
mondiale de la Santé à
Cairo.

Une grande maison s'est effondrée de plusieurs mètres. Le propriétaire de l'immeuble a succombé la chute. Il était en train de se rendre dans son jardin.

200 bénévoles ont aidé à évacuer les maisons sinistrées

Le désarroi
des sinistrés
J'ai tout
perdu ! »

[illegible]

"I have always been a great admirer of your work."

[illegible]

Une large dalle s'est soulevée au-dessus de la dalle supplémentaire la plus basse, celle d'origine d'origine.

Avant de l'empêcher de le contester, le secrétaire général de l'association de la presse, M. Claude Lemaire, sur les ordres du directeur, lui a fait parvenir deux exemplaires des services de l'Éducation, de la Protection civile, de la Santé, de l'É.D.F.-G.D.F., et, bien sûr, des villes locales. Avec tout, le accusé-président a vu ce que les autorités de surveillance ont bien et dans l'attente d'être prises, comme il se doit, les autorités monétaires.

à l'ancien maréchal, assurer la surveillance de manière à empêcher les courus de s'échapper. Il est donc devenu prisonnier de son fait et mis en place, écrit le général M. Guérin, grâce à la confiance de tous, surtout les deux, sans doute, à qui le rend

Une association des victimes

Une association des victimes

Des hier, à l'initiative de J. Jacquelin et de la direction, Fernand Lenoir, les contacts ont été pris pour la création d'une association

on airplanes.

JANUARY 1982

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Note de présentation et bilan de concertation
Version approuvée

LP 12

ques de terrain n'hésitant pas à dire leur opinion sur ce qu'il faut faire ou ne pas faire en fonction des perspectives d'évolution des territoires. Leurs écrits ou propos ont même parfois dû biter désagréablement aux oreilles de certains fonctionnaires ou élus; cela n'a pas empêché ces derniers de se maintenir soigneusement constructifs, lors de cette réunion présidée dans le même esprit par le sous-préfet de Lialoux, pour faire le point et avancer un peu.



Le camping et le baignement des Grèves : il est interdit d'ajourner dans cette zone ; ce qui a le plus anormalement bouill.

pour geler progressivement les habitations. En effet, actuellement, une douzaine de villes ne sont pas comprises dans l'orbite de péril imminent mais sont devenues dangereuses. (« Elles sont condamnées à terme, sans que l'on puisse leur dire autre chose »).

Pour le camping des Graves précisément, point qui intéresse le plus le maire, M. Germain, car il est le grand étouffoir touristique-économique de Villerville. Les géologues décriraient certainement sa réouverture (lire ci-après). Qu'en dit son autorisation va être probablement suspendue par le préfet, ainsi que la construction d'autres

d'Orenco. Un représentant de l'Action Sanitaire et Sociale se montre très réservé, préferant un traitement social du camping illégal, par exemple sur un terrain autorisé exploité par le Touring-Club de France.

En tout état de cause, les situations juridiques et physiques de l'ensemble des Gîtes et des vi-

encorement d'un projet de loi de 1995. L'éventualité en ce sens, qui pourrait éventuellement concerner les dossiers en cours. La période des estimations de préjudices sera donc d'ici là émaner un mois en cours. Entre le Trésor et le public, il y a des détails, voire des dégrèvements sur les impôts des sinistrés.

Une zone de préemption des terrains sera instituée sur la frange littorale concernée : le département pourra en porter acquisition prioritaire de propositions à vendre.

Le « rapport préliminaire sur le placement de Villendie de janvier 82 » est signé Claude Parry, nativiste de Ténésourdu du Cap, les perspectives d'évolution», sous réserve d'ajustements dans le rapport définitif qui sera déposé dans moins de deux mois.

« Ces phénomènes se situent donc à l'échelle régionale, à l'échelle de la côte amarrée depuis des milliers d'années. L'accélération observée est le résultat de la conjonction d'une période particulière, une minuscule et une époque de glissement, et d'un glissement de glissement : les événements se venant ainsi : deux ou pour cause naturelle une brusque et importante renouveau de la nappe phréatique et un blocage du littoral ».

les perspectives d'évolution», sous réserve d'affinements dans le rapport définitif qui sera déposé dans moins de deux mois.

« Ces glissements se situant dans une évolution naturelle de la côte érodée depuis des milliers d'années, l'accélération observée est le résultat de la conjonction d'une période particulièrement pluvieuse et d'un épisode de gel intense ; la déstabilisation du versant serait donc au pourcentage essentiellement une brusque et importante rampe de la nappe phréatique et un blocage des écoulements ».

L'étude des géologues a permis de constater que les roches de la région de la vallée de la Loire sont constituées de schistes et de grès. Les schistes sont des roches sédimentaires qui se sont formées il y a des millions d'années. Les grès sont des roches sédimentaires qui se sont formées il y a des millions d'années.

Pour les géologues, le glissement n'a donc rien surpris que de nouveaux habitants et les vicissitudes : Les alérites furent nombreuses lors des deux dernières années - et la situation stabilisée après 1960 (en particulier une étude CETE de 1971 apparaît à établir la carte Zermos 1973).

Ceci posé, les géologues présentent le cadre géologique morphologique de la côte-est. Ici, on voit l'océan et l'horizon.

Ein Jahr ist immer ein Jahr, die
Praxis wird sich anpassen. Sie
haben 14-16/17 Jahre Kontrolle.

Mais, en outre, la morphologie est particulière entre la pointe sud

Les flottantes

La cinquième des Graves s'étend et s'étend, car de grands panneaux glissent, du fait que les nappes d'eau sont retenues par les argiles : la simple promenade à l'impression d'être sur du solide, alors que ces panneaux ont bougé du fait d'être devenus « de véritables îles flottantes », raconte

Mais, précise le rapport, on n'a bien compris le mécanisme de

« Le bourg affaqué »

Quand aux « conséquences du débâclement de la mise en culture et du drainage des terres situées sur la plaine de St-Gaston, elles ne sont peut-être pas négligeables, mais il n'est pas possible, au stade de nos connaissances, de les évaluer ».

Cependant, C. Porcin relate ailleurs d'autres aménagements comme la belle clo de Seix et admet qu'il y aurait une douzaine de causes à apprécier plus finement pour débiter si elles ont peu ou pour accélérer les glissements. A suivre dans le rapport définitif ?

Declarant les glissements qui con-

Révisé le dernier, mais non le moindre point de débat : le camping installé depuis dix-sept ans en bas des Graves. Depuis 1999, ce terrain jouxtant l'ancien hôtel de ville (à l'ancienne gare) a servi de camping, mais d'est après-guerre, au fil des ans, qu'il a été aménagé avec voirie et pla-

« Les travaux assésés d'importantes recherches de matériel d'appart n'ont en aucune manière conduits à établir les pistes. » Cette réduction est peut-être précisée lors de la réunion de samedi le professeur Paryen qui déconseille formellement tout réaménagement lourd à ce camp ; il faut - qu'il faut s'abstenir dans les années à venir à des mouvements de rééquilibrage du glissement brutal. Il est probable que les fissures constatées au cours de la dernière déformation par les chercheurs vont se multiplier et probablement en

ces panneaux que depuis quinze ans, à la suite des travaux, pour chasser le tracé de l'autoroute, alors qu'ils ont été jugés. Il y a des déformations, assez stables pour y associer une route et des villes...
Développant ensuite la « ligne hydroélectrique » des Grèzes, qui a bénéficié de nombreux travaux, notamment

- Face à ces phénomènes naturels, les interventions humaines, multiples, ne peuvent pas devoir être déterminantes : l'impact et l'intrusion ne modifient pas le volume global des eaux et les puissances apportent de faibles quantités.

vingt ans d'octaies et s'est achevé glorieux métrés sous le plé. les géologues se posent la question de la stabilité du bouge de Milvieu. L'opinion sur lequel il a été bâti est un gigantesque puits de drin accidenté en bus de pierre sans qu'un pousse dire sur quel il repose. Pour établir son extension et sa solidité il faudrait faire des sondages. En tous cas, il est attaqué actuellement sur son flanc Est et Ouest, avec l'expansion des cloques : ce sont les deux secteurs où l'on pourrait envisager de bloquer l'évolution.

s'implifiant». Certe, pour un hiver qu'en été, mais il semble aux spécialistes irréalisable « de nous faire dire et comprendre » de laisser les usagers dans « la sécurité » ne peut être garanti », et même qu'au faitisme des Gravel, au-dessus de ce camping.

D'autres menaces

« En conclusion, on doit s'attendre à des réajustements locaux pouvant mener de nouvelles fissures en amont de la grande fracture, menaçant le route et d'autres aspirations (deu le fait on place d'un dispositif profonds de surveillance). Les maisons existantes se pourront être en aucun cas reconstruites, et les dispositions du P.O.S. sur l'inséparabilité de certaines zones devront être probablement

1995

■ **Circulation interdite**



Attention, risque d'affaissement !

Le maire de Trouville-sur-mer, Christian Cardon, a pris un arrêté municipal pour interdire la circulation des véhicules route de la Corniche. Cette décision a été prise pour des raisons de sécurité, eu égard aux risques d'affaissement de la route. Des travaux avaient déjà été réalisés, il y a 10 ans, mais les risques de glissement de terrains restent importants, surtout en période d'inondations. « Il serait gênant qu'un camion s'effondre avec la route ! » conclut le maire.

Le sol doit être stabilisé

PA 291298

Fermée à la circulation depuis plus d'une semaine, suite à un glissement de terrain survenu chemin de la Source, la route de la Corniche ne sera pas rouverte avant quelques jours. L'effondrement s'est avéré superficiel. Afin d'éviter tout accident supplémentaire la municipalité va installer d'ici quelques jours un rideau de palplanches pour stabiliser le sol.

La belle route de la Corniche de Trouville, avec sa vue imprenable sur la plage, a une fois de plus dévoilé sa fragilité, avec le glissement survenu, il y a une dizaine de jours, chemin de la Source.

Un effondrement avait déjà trappé la route dans les années 70. Des palplanches avaient alors été installées: elles avaient permis d'éviter tout accident supplémentaire.

Seulement, le 17 décembre dernier, le sol a de nouveau bougé. Un glissement de terrain a eu lieu au niveau du Chemin de la Source, juste au-dessus de la route de la Corniche. La municipalité a dû prendre un arrêté de péril en demeure pour interdire à l'habitation une villa abritant quatre



L'effondrement spectaculaire qui s'est produit le 17 décembre dernier a provoqué la fermeture de la route de la Corniche.

appartements, heureusement des résidences secondaires.

« Ici, le terrain est géologiquement instable », explique Michel Barillet, responsable des services techniques de Trouville, immédiatement dépêché sur les lieux. « L'année 88 est humide, et elle fait suite à une année sèche. De fait, ce glissement a été provoqué par l'humidité qui a touché la couche d'argile. Ce n'est pas surprenant du tout. »

La route a de suite été coupée à la circulation. Une interdiction

apparemment mal vécue des automobilistes qui n'hésitent pas à déplacer les barrières condamnant l'accès...

Stabilisation du sol

Pour connaître l'ampleur des dégâts et des travaux à entreprendre, la ville a commandé une étude du sol à une entreprise spécialisée, la CE ITP.

Trois sondages ont été effectués, la semaine passée, à l'aide de tarières, afin de déterminer la coupe précise du sol et le degré

d'humidité.

Le résultat de cette étude est arrivé jeudi, et a rapidement dissipé les craintes de la ville: « Nous avions peur d'avoir beaucoup d'argile, ce qui rend le sol glissant », souligne Michel Barillet, « or, la couche calcaire est plus haute que ce qu'on croyait: nous avons donc affaire à un bon sol. » Concrètement, les tarières sont descendues jusqu'à 8 mètres de profondeur, et, sous l'argile, la couche de calcaire est apparue à 3 m50.

Conclusions de l'entreprise qui a réalisé ces analyses: « Le glissement de terrain est superficiel. Il est de 4 mètres dans le haut, et de 2m50 dans le milieu du Chemin de la Source. Il faut attendre un peu que cela se stabilise. »

D'ici quelques jours, les services techniques vont oeuvrer, afin de « soulager le poids de terre en enlevant le boueuret, et dégager le mur. » Ensuite, « le rétablissement du Chemin de la Source ne pourra s'effectuer que par la mise en place d'un rideau de palplanches, ce qui va être fait par une entreprise spécialisée », note Michel Barillet, rassuré. « Il n'y a rien d'alarmant. D'ici une semaine, tout devrait être rentré dans l'ordre. »

Muriel Montell.

Après le spectaculaire éboulement de dimanche

Des sondages chemin des Frémonts

Des sondages vont être réalisés chemin des Frémonts, après le spectaculaire éboulement survenu dimanche. Ils permettront de connaître avec précision quelle est la « cause géologique » de l'effondrement du terrain.

« L'équilibre géologique est par nature précaire. Le terrain change beaucoup quand il est trempé », Michel Barillet, le responsable des services techniques de la ville de Trouville est, comme tous les promeneurs qui empruntent les lieux malgré l'interdiction qui en est faite, perplexe devant le trou béant.

Dimanche, vers 13 h 45, une gigantesque masse de terre s'est éboulée, chutant d'une vingtaine de mètres en contrebas (lire « O-F. » de lundi). Fort heureusement, les deux maisons situées à proximité n'ont pas été touchées. Personne ne se trouvait non plus sur le chemin qui a été emporté sur la moitié de sa largeur.

Déjà en 1974 et 1978

Bien connu des amateurs de marche à pied pour son panorama sur la mer, le chemin des Frémonts, sur les hauteurs de Trouville, s'est déjà éboulé plusieurs fois, en 1974 et 1978. « Le 2 novembre 1974 d'une façon presque identique l se souvient Michel Barillet. Pendant le mois précédent, la pluviométrie était la plus élevée depuis 25 ans. Cette année aussi a été particulièrement humide ». Les précipitations sont également à l'origine d'un autre ébou-



Frédéric Herman, ingénieur géotechnicien et Michel Barillet, le responsable des services techniques, ont observé l'éboulement en détail, mardi.

lement survenu en décembre sur le chemin de la Source, près de la Corniche. La ville, bien que le chemin soit une propriété privée, a fait poser des palplanches. L'enchevêtrement de rideaux métalliques, enfoncés « jusqu'au dur », évitera un nouveau glissement.

Pour étudier avec précision l'état du sol, la ville a fait appel, comme en 1974, à une société d'Harfleur,

CEBTP (Centre expérimental du bâtiment et des travaux publics). Mardi, Frédéric Herman, ingénieur géotechnicien, a observé le site avec précision. Il va se référer aux archives de l'entreprise, comparant la situation avec les relevés réalisés il y a 25 ans. « Seuls des sondages nous renseigneront sur l'origine géologique du sinistre », explique l'ingénieur. Il s'agit éga-

lement de savoir s'il y a du danger pour les maisons situées en dessous du chemin. En attendant, Michel Barillet se demande quelle solution sera envisagée pour remettre les lieux en état. « Il faudrait un travail colossal pour rétablir le chemin ». Le jeu en vaut-il la chandelle ?

Arnaud TOUCHARD.

Le réseau d'eau touché par le glissement

Le glissement de terrain a emporté avec lui une conduite de refoulement d'eau. La SETDN (Société des eaux de Trouville-Deauville et Normandie) a fait une réparation provisoire en attendant de trouver une solution durable : les canalisations enterrées sous le chemin des Frémonts devront être déplacées de quelques mètres.

La conduite de refoulement qui passe sous le chemin des Frémonts relie la station de Tarat, située derrière l'église Notre-Dame-des-Victoires, aux deux châteaux d'eau d'Hennequeville, sur les hauteurs de Trouville. Elle alimente également un réservoir intermédiaire, situé dans le chemin des Frémonts. « La conduite a été arrachée par l'effondrement de terrain. Il a fallu nous rabattre sur le réseau de distribution. Une conduite de distribution, parallèle à la conduite de refoulement, est utilisée provisoirement à la fois pour le refoulement et la distribution », explique Jean-Marie Aubert, responsable des services techniques de la SETDN.

Les riverains n'ont pas été privés d'eau mais la situation est prise au sérieux : le réservoir des Frémonts alimente une partie importante de la population, de la route d'Honfleur (au Grand-Bec) jusqu'à Notre-Dame-des-Victoires. « Le



La SETDN a dû faire des travaux, chemin des Frémonts, pour que les réservoirs puissent être alimentés.

problème, maintenant, c'est que la conduite de distribution est à un mètre de l'effondrement, indique Jean-Marie Aubert. On étudie la possibilité de déplacer les trois conduites ». Ce qui signifierait les faire passer dans des sols privés,

« Il nous faut l'autorisation des propriétaires ».

Il s'en est fallu de peu que le problème soit beaucoup plus difficile à gérer pour la SETDN. « On a tout de même eu de la chance que l'effondrement ne se soit pas

produit deux mètres plus en profondeur... Personne n'a manqué d'eau, à l'exception d'une villa mais elle est inoccupée ».

A.T.

Faits divers

06PA2409199

27

RP 151

Eboulement de pierres sur la route, à Hennequeville Une roche atterrit dans un jardin



Le rocher est arrivé dans la cour de Jean Letessier, défonçant au passage la barrière.

Hier midi, des pierres sont tombées de la falaise, sur la route de la côte, à Trouville-Hennequeville. Un particulier a découvert un impressionnant rocher dans son jardin.

« Je vis avec une quinzaine de chats. Il n'y en a pas un d'écrasé, c'est un vrai miracle ! » En vingt ans de résidence au pied de la falaise bordant la D 513, Jean-Letessier, encore bouleversé, n'a jamais vu s'effondrer une telle masse de pierre, un mètre cube de silex et d'argile. Alors qu'il prenait son repas dominical, le vieil homme en-

tend un « bruit énorme. J'ai cru que c'était un accident de voiture ». Il sort de la maison et découvre dans sa cour l'impressionnant rocher, qui, en tombant, a traversé la route départementale heureusement déserte puis défoncé la barrière de bois. Jean Letessier, un grillage de fortune en main pour se barricader, n'en revient pas. Du doigt, il montre les pierres tombées récemment, chez son voisin d'en face, au pied de l'atelier de menuiserie. La chute des cailloux, pourtant conséquents, n'a provoqué aucun dommage.

Pendant une demi-heure, les

pompiers qui, eux aussi, se sont montrés surpris d'une telle masse, ont déblayé la chaussée et tronçonné les branches que la roche a emportées dans sa course, avec l'aide des services techniques. Ils ont également organisé la circulation, alternant le passage.

Trouville

Une roche s'est effondrée sur la route de Villerville

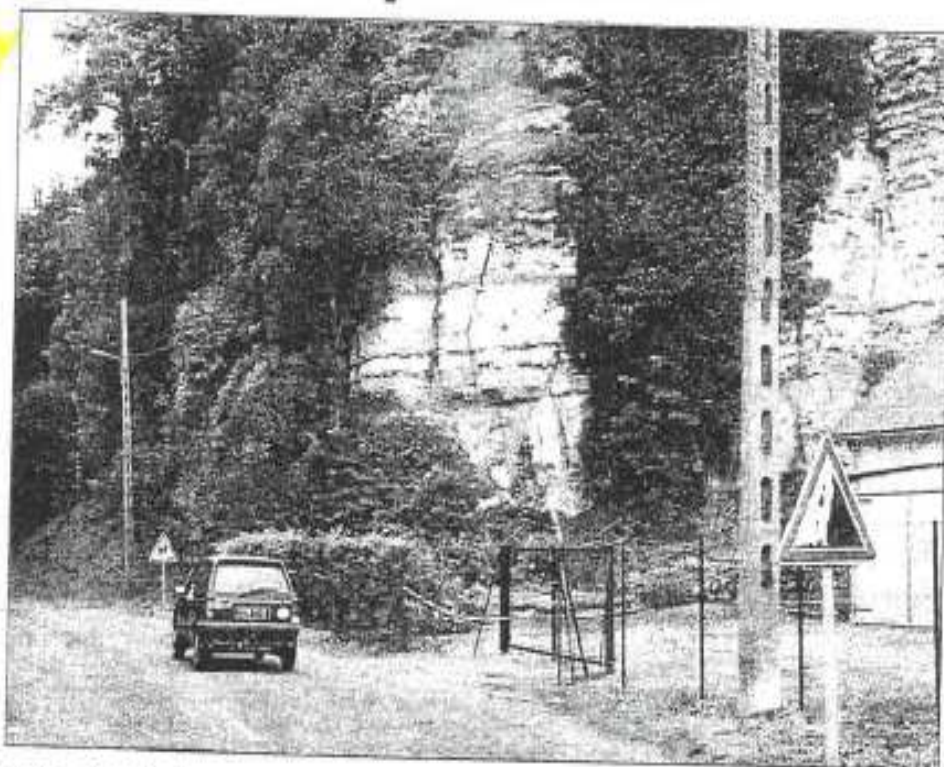
Éboulements : un risque naturel

OF PA
83103193

Dimanche, une roche de plus de deux tonnes est tombée de la falaise sur la route de Villerville. Pour Michel Barillet, directeur des services techniques, aucun moyen ne pourrait empêcher ce genre d'effondrement.

« A cause de sa géologie, cette zone fait partie du plan d'exposition aux risques naturels. Mais nous ne pouvons rien faire contre les chutes de pierres. C'est l'œuvre de la nature, les montagnards le savent bien ! » Michel Barillet, directeur des services techniques de la ville de Trouville, s'est rendu sur la route de Villerville, pour voir la roche qui s'est effondrée dimanche. Un rocher d'un mètre cube, soit plus de deux tonnes d'argile et de silex qui, heureusement, a traversé la route sans rencontrer d'automobiliste ou de cycliste. Un effondrement sans doute lié à « une forte pluviométrie ces derniers jours. La pluie s'immisce dans les failles, ce qui provoque des glissements d'argile ».

Si l'incident est incomparable à l'affaissement de la falaise en février 1982, il reste toutefois très impressionnant. « C'est exceptionnel, mais cela arrive. Pour empêcher ce genre de chute, nous n'avons aucun moyen de protec-



Sur la route de Honfleur, par la côte, seul un panneau de signalisation prévient des chutes de pierres.

tion. Un ouvrage ne pourrait pas tenir, sur quoi le ferions-nous assiseoir ? », interroge-t-il.

Pour les chutes de petites pierres, qui se produisent fré-

quemment, des filets de protection pourraient convenir. Les terrains de la falaise sont privés. L'action de la ville se porte sur les permis de construire, qu'elle n'auto-

rise plus depuis 1976. « Si les maisons devenaient très dangereuses à habiter, nous appliquerions alors un arrêté de péril. Ce n'est pas encore le cas... »

AUG15

KR 140

HONFLEUR

CRICQUEBOEUF PA 14012000

La route du littoral à nouveau sous la menace d'un glissement de terrain

Quatre villas risquent de disparaître

Les fortes précipitations de ces derniers jours, suivies des gelées matinales, ont à nouveau provoqué un léger glissement de terrain sur la route du littoral à hauteur de la commune de Cricqueboeuf. Mercredi matin, le premier adjoint de la commune, Claude Burgot, s'est rendu sur place pour constater l'ampleur du sinistre. Dans le quartier des Fossés du Marc, quatre villas sont directement menacées par la fragilité du sol.

La situation est devenue assez ave pour que les élus de Cricqueboeuf - une petite commune située entre Honfleur et Villerville - décident de tirer le signal d'alarme... Depuis l'arrivée de l'automne, la région n'est épargnée par la pluie. Chaque jour, des milliers de mètres cubes d'eau tombent du ciel et s'infiltrent dans le sol. C'est là que le bât blesse... En effet depuis 1987, à la suite d'un terrible glissement de terrain intervenu sur la route du littoral, toute cette partie de la côte, s'est d'un seul coup fragilisée.

Il y a quatre ans, dans le quartier des Fossés du Marc, un couple, gardien de villa, avait signalé aux autorités que le terrain avait glissé sur trois mètres en contre-bas entraînant au passage une partie de leur maison.

Cette menace est aujourd'hui encore bien réelle puisqu'une faille de plusieurs mètres de long est visible à l'œil nu...

Mercredi matin, Claude Burgot, premier adjoint au maire, s'est rendu sur place pour constater l'ampleur du sinistre. « La tempé-



Le terrain a de nouveau glissé sur Cricqueboeuf.

le du 26 décembre n'a rien arrangé... A cela, il faut associer les fortes pluies de ces dernières semaines et les gelées du matin et vous avez là un cocktail parfait pour une nouvelle catastrophe.

En 1987, la falaise longeant la côte s'est affaïssée de plusieurs mètres occasionnant beaucoup de dégâts. A l'époque, les propriétaires de villas avaient alors entrepris de consolider la falaise avec un cordon d'enrochement. La commune de Cricqueboeuf avait elle aussi participé à l'effort. Mais cela n'a pas suffi puisqu'il y a quatre ans, nous avons enregistré un nouveau glissement de terrain. Aujourd'hui on se retrouve dans la même situation à la différence que le glissement risque d'être plus

important car on se rapproche de la route côtière. De plus, la construction de Port 2000, juste en face de notre commune, risque aussi d'influencer sur le courant des marées et donc sur notre littoral.

Chez le couple de gardiens, Pierre Maurice et son épouse, Juliette, scrutent chaque jour la façade de leur maison afin de voir si des fentes apparaissent: « pour l'instant on ne voit rien mais on surveille. De temps en temps on voit des gars arriver pour faire des prélèvements puis repartir comme-ci de rien n'était » souligne le couple.

A la mairie par contre on s'interroge... « il faut absolument consolider l'enrochement... Si

d'autres gelées arrivent, nous ne pourrions plus rien faire, il y a tellement d'eau dans le sol. »

Pour l'instant, seules quatre villas de plusieurs millions de francs semblent menacées par la fragilité du sol. Cependant, si le phénomène tente à persister, d'autres maisons d'habitation construites le long de la côte risquent à leur tour d'être sous la menace.

Demain samedi, certainement que le maire de la commune, Me Moore, ne manquera pas d'évoquer cette situation à l'occasion de la cérémonie des vœux.

Jean Louis Garros



CRICQUEBOEUF

Menace de glissement de terrain

Suites aux fortes pluies de ces derniers jours, un léger glissement de terrain a été constaté sur la commune. Mercredi dernier, le premier adjoint s'est rendu sur place. Dans le quartier des Fossés du Marc, quatre villas sont directement menacées (lire en page Honfleur).

PA ~~1401200~~
1401200

Les falaises de Villerville situées entre Trouville et Criqueboeuf
s'affaissent plus que jamais

P.A 16/2/01

La menace plane sur les habitations

Plusieurs analyses géotechniques ont été réalisées. Les glissements de terrains continuent. Sur environ 4 km, le versant côtier situé entre Trouville et Villerville est complètement instable. Le Conseil général craint pour les habitations et vient d'aviser la ville de Trouville d'un affaissement qui se produirait dans le camping « Le chant des oiseaux ».

Déjà au XIII^{ème} siècle, de nombreux glissements de terrains se sont produits sur la falaise. En 1982, plusieurs habitations étaient emportées. Le Conseil général continue de prendre les mesures qui s'imposent puisque les pluies de ses derniers mois ont été plus diluviennes que jamais. Pour les services techniques du Département, « les glissements de terrains sont plus importants aujourd'hui, qu'il y a cinq ans ».

Mais quelle est l'origine des problèmes ? En 1996, des géotechniciens rendaient, dans un rapport, conclusions suivantes : « A proximité de Trouville et de Villerville, les instabilités sont dues à des glissements soit de surface dans les formations superficielles, soit plus profondément dans les argiles. Dans le secteur d'Hennequeville, on note des affaissements des panneaux craye dus à une déstructuration du matériau, engendrée par les circulations d'eau ». On a vu, l'année dernière, un chemin s'effondrer, à Hennequeville. Il n'est toujours pas restauré puisqu'on cherche encore le

responsable.

Entre Trouville et Villerville, il s'agit, maintenant d'effectuer un entretien régulier au jour le jour. Il y a environ deux semaines, des agents ont remblayé les « marches » ou bourrelets sur la surface de la route départementale 513 mais déjà on se rend compte qu'elle tend, à nouveau, à glisser vers la côte. Depuis plusieurs années, grâce des études géotechniques, le Conseil général sait que les confortations ponctuelles ne peuvent que retarder les mouvements de la chaussée. Néanmoins, ces interventions au jour le jour, permettent d'éviter des effondrements ou des glissements brutaux de la chaussée. Le but est bien sûr de garantir la sécurité des usagers.

Très passagère, la RD 513 relie les communes de la côte de Trouville à Honfleur. En d'autres termes, il s'agit d'un circuit touristique qu'il est impossible de supprimer tant le secteur perdrait de son attrait. Pourtant, l'année dernière, Pierre Marescot, maire de Villerville, craignait que le Département ne supprime cette route.

En effet, la commune ne survivrait pas à une déviation de la RD 513. Aujourd'hui, il n'en est pas question, mais les études continuent.

« Nous faisons une prospection géotechnique avec des piézomètres qui mesurent le niveau de la nappe. On veut comprendre le phénomène avant de le traiter ». Une solution définitive sera envisagée lorsque les résultats seront arrivés, c'est à dire d'ici quelques mois. « De toute façon la période n'est pas propice à faire des travaux ». Outre les travaux, on cherche les solutions d'attente. Il y a quelques mois, le Département a fait l'acquisition d'une villa située sur le versant côtier. Pas pour son plaisir, ni pour en faire une habitation, son état ne le permet pas. Elle est fissurée et elle bouge. « La villa tient le remblai qui maintient la route. Si on la rase, la chaussée s'effondre à coup sûr ». Toutefois, le Conseil général ne pourra pas acheter toutes les maisons abandonnées pour éviter qu'elles ne soient détruites et que la route ne s'affaisse petit à petit.

Camping en danger

Au cours des analyses géotechniques réalisées actuellement et auparavant, des points névralgiques ont été décelés et marqués. Le camping « Le chant des oiseaux » en fait partie. La direction de l'environnement du Conseil général a donc avisé, par correspondance, la commune de Trouville des risques et des dangers pour le camping. Les services de

la Ville ont fait, eux-mêmes, parvenir à la sous-préfecture, la lettre du Département. « Nous ne pouvons faire fermer une partie du camping puisqu'il s'agit d'un terrain privé », explique la mairie. La municipalité n'a donc pas compétence pour le faire. Pour le Département, il n'a jamais été question, ni d'interdire l'accès à une partie du camping, en l'occurrence le long de la route, ni de la fermer. « On a juste avisé la commune ».

Le camping connaît depuis longtemps des mouvements de terrains répertoriés dans le rapport comme ceux d'Hennequeville, de la Licorne ou du Trescartes, plus près de Villerville. Le plus important glissement est celui d'Hennequeville. Le rapport géotechnique prévoyait : « l'affaissement partiel de la chaussée sur une profondeur maximale de 1,50m, et une longueur d'environ 200 m conduit la direction départementale de l'équipement à recharger régulièrement la couche bitumineuse à raison d'une intervention par mois durant l'hiver et parfois l'été également. Pour cette zone, on ne note aucun déplacement horizontal, mais uniquement un affaissement sur toute l'emprise de la route ».

Les analyses continuent pour aller vers une stabilisation globale. Les travaux pourraient coûter plus de 20MF, une somme pour le Calvados.

Marjorie Janetaud

GLISSEMENTS DE TERRAIN A CRICQUEBOEUF

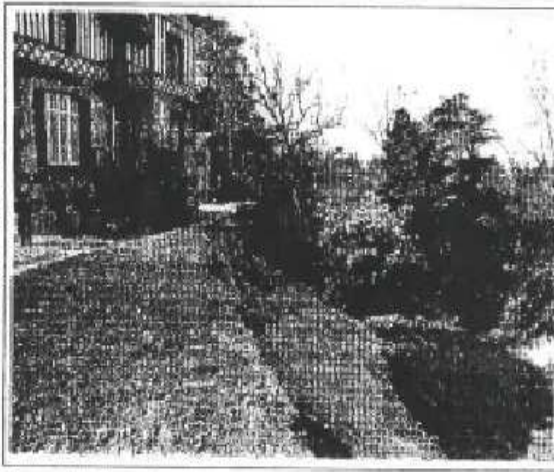
Des riverains au bord du gouffre !

Les pluies torrentielles de ces dernières semaines ont engendré de nombreux glissements de terrains à Cricqueboeuf. A certains endroits, les crevasses atteignent sept mètres. Une route a été emportée et quelques propriétaires ont vu leurs murs se lézarder ces derniers jours.

La petite commune de Cricqueboeuf, voisine de Villerville, n'a pas été épargnée par les glissements de terrains, ces jours derniers. Une faille de plusieurs centaines de mètres de long et de plusieurs mètres de profondeur est apparue brutalement en début de semaine, détruisant une route et mettant en péril huit maisons d'habitation situées sur son parcours.

Pour Claude Burget, le premier adjoint au maire, il s'agit d'une véritable catastrophe : « on était habitué à ce que le sol bouge régulièrement, mais pas à ce point-là. A certains endroits, où nous avions remblayé il y a quelques jours, le niveau du sol est descendu de sept mètres ! Pour preuve, cette route communale, qui a complètement disparu à un endroit.

Sitôt au départ de la faille qui s'est creusée, la maison de Roger Noirel a subi de nombreux dégâts : « la bâtisse se fissure depuis deux mois, mais ces derniers



La crevasse s'étend sur plusieurs centaines de mètres.

jours, cela m'a fait que s'écrouler. » Des lézards de plusieurs centimètres de large sont visibles un peu partout sur les murs et le couple de retraités a dû évacuer garage et rez de chaussée pour valider le phénomène : « nous avons

dû déménager dans l'autre partie de la maison. Cela fait 17 ans que nous habitons ici et c'est la première fois que cela prend de telles proportions. » Malheureusement pour lui, le couple Noirel avait déjà connu pareille

mésaventure dans les années 70. Leur ancienne villa du clos des regards, située une dizaine de mètres plus loin, avait été détruite par l'effondrement du terrain. Cette fois, Roger Noirel a décidé de ne pas rester dans la maison qui

risque de s'écrouler. Le couple va s'installer dans un mobil-home, à une centaine de mètres de la nouvelle faille.

Voisin des Noirel, Michel Bèle, qui habite sa jolie maison normande depuis trois ans, a lui aussi rencontré certains problèmes : « une fissure de quatre centimètres de large est apparue depuis dimanche. Et elle prend un centimètre de plus par jour. Pour ma part, c'est la première fois depuis que je suis ici que je vois un tel phénomène. »

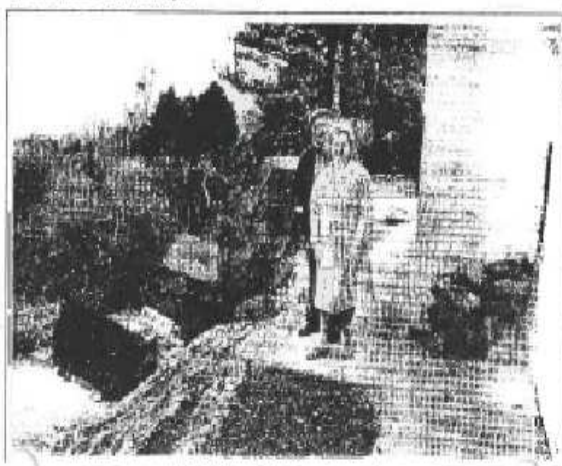
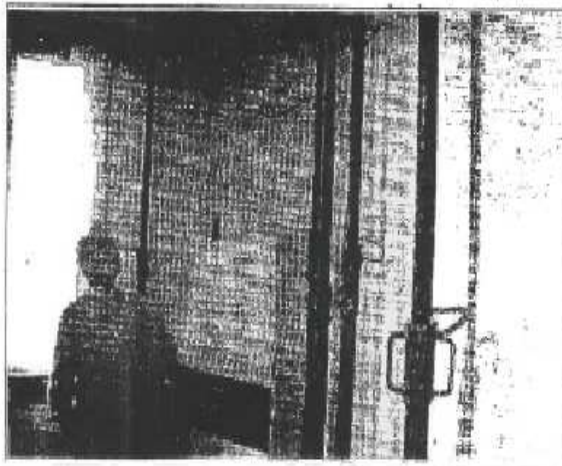
L'ÉLECTRICITÉ ET L'EAU COURANTE EN SURSIS

Au total, ce sont donc huit maisons qui risquent de disparaître avec le terrain. À la villa des Troènes, la faille passe à moins d'un mètre de la grande bâtisse d'époque. Même chose pour les voisins où Juliette et Pierre Minicic, qui sont gardiens d'un manoir depuis 25 ans, ont vu

la dalle située devant leur habitation disparaître complètement : « ça a commencé à descendre vendredi puis le phénomène s'est accentué ces derniers jours. On commence vraiment à avoir peur. C'est la troisième fois que l'on voit un tel effondrement de terrain. Cela suffit. Nous allons chercher une maison sur Pont-L'Évêque. »

Après 1988 et 1995, c'est donc la troisième fois en moins de 15 ans que d'importants glissements de terrains se produisent dans le village. Jean Gaston Moorn, le maire, a décidé de demander le classement de la zone en catastrophe naturelle. Les gendarmes de la brigade de Honfleur sont également venus sur place pour effectuer leurs constatations et les transmettre au préfet. Enfin, le maire devra prendre mercredi un arrêté de péril qui entraînera certainement l'évacuation des habitants des huit maisons concernées.

EG



Glissement de terrain sur la commune de Cricqueboeuf

Cinq villas menacent de s'écrouler

Les habitants de Cricqueboeuf, petite commune du bord de mer, se sont réveillés mardi matin avec le sentiment d'avoir échappé à l'une des plus grandes catastrophes jamais enregistrées. Dans la nuit, une faille d'un kilomètre de long s'est ouverte provoquant un glissement de terrain de plusieurs milliers de tonnes de m² de terre sur environ 6 mètres de dénivelé. Devant l'ampleur des dégâts, le maire, Jean Moore, a demandé l'état de catastrophe naturelle et la mise en péril pour cinq villas directement menacées de s'écrouler.



La faille s'est arrêtée aux pieds des villas

« La falaise qui borde le front de mer s'écroule... » Indiquent terrorisés les habitants de Cricqueboeuf, petite commune de la côte fleurie située entre Hontleux et Trouville-sur-mer.

Mardi matin lorsqu'ils se réveillent, les habitants découvrent au pied de la falaise, une faille impressionnante d'un kilomètre de long qui a provoqué un glissement de terrain d'environ 6 mètres de dénivelé...

Claude Burgot, premier adjoint était mardi matin sur le terrain afin de constater l'ampleur des dégâts. « C'est une véritable catastrophe... » souligne l'élu avant de poursuivre : « La faille s'est arrêtée juste à quelques centimètres des habitations. Nous sommes dans l'obligation de reloger un couple et un autre couple de gardien cherche aujourd'hui à partir. »

En effet, Pierre Maurice, et son épouse n'en peuvent plus et ils le font savoir. « C'est pire d'année en année. Aujourd'hui la falaise s'arrête au pied de la maison. Le risque est trop grand, aussi avec mon épouse, on a décidé de partir et de quitter le coin. » C'est à Pont l'Évêque que le couple ira désormais habiter.

Un peu plus loin, c'est une villa du 19^{ème} siècle et d'une valeur inestimable qui menace de s'effondrer. Cependant, la propriétaire, Madame Chagaray, refuse pour l'instant de partir. Elle indique que sa maison a été construite sur de la roche et qu'elle ne risquait rien.

Un peu plus loin, la maison de Roger Noirel présente des fissures très impressionnantes. Le

maire Jean Moore a décidé, le jour même, leur évacuation et a pris un arrêté municipal interdisant l'accès aux véhicules. Il faut dire que la route qui mène à la mer a complètement disparu... Un poteau électrique, qui dépasse encore, indique à cet endroit que la terre a glissé sur plusieurs centaines de mètres.

En remontant le long de la côte, on aperçoit très bien la faille et les systèmes d'évacuations d'eau pluviale, les tranchées, les câbles électriques... Pour une habitante du quartier, le responsable est tout de suite désigné... l'aéroport... !

« Depuis qu'ils ont construit l'aéroport de Deauville-Saint-Gatien, les ruissellements d'eau sont de

plus en plus importants. Sous la terre, des petites rivières se forment et minent le terrain entraînant des dizaines de tonnes de ravines... »

Face à cette situation, jugée dangereuse et préoccupante, le maire, Jean Moore a demandé l'état de catastrophe naturelle et la mise en péril pour cinq villas directement menacées de s'écrouler.

Un géomètre pourrait intervenir d'ici à quelques jours afin d'étudier la topographie et la configuration de la falaise.

Pour l'heure, les habitants vivent dans l'angoisse.

Jean Louis Garros

05-30103101

Glissements de terrain : il faut attendre les conclusions de l'expert

Un géologue attendu à Villerville

Michel Granger, vice-président du conseil général du Calvados, et Alain Lamuré, directeur de l'aménagement, se sont rendus dans le secteur de Villerville, jeudi, pour se rendre compte des conséquences des différents glissements de terrain.

Depuis vendredi, la route du littoral, entre Trouville et Villerville, est coupée à la circulation. Jeudi après-midi, Michel Granger, vice-président du conseil général, et Alain Lamuré, directeur de l'aménagement, accompagnés de Jean-Jacques Rauline, ingénieur de la DDE de Trouville, et de Yolande Malbête, première adjointe de Villerville, ont pu visualiser les conséquences des glissements de terrain. « Nous voulons rétablir la circulation dans les meilleures conditions et avant la saison, annonce Michel Granger. Mais cela ne pourra être fait que lorsque les conditions climatiques seront plus favorables et que la situation se sera stabilisée. Le conseil général est concerné par cette route départementale, les budgets sont là. »



Michel Granger, Yolande Malbête, Alain Lamuré et Jean-Jacques Rauline sont allés constater l'ampleur des dégâts avant l'entrée de Villerville.

Barrage jusqu'à nouvel ordre

Une situation qui ne date pas d'hier puisque, en février dernier notamment, cette route était déjà coupée pour les mêmes raisons. « Sur ce coteau de falaise, près du sémaphore, il y a des risques d'effondrement de terres et du rocher saillant sur la chaussée. Les infiltrations d'eau ont créé une sorte de ruisseau qui s'engouffre dans

le sol. Il faut trouver un exutoire à cette eau qui exerce une réelle pression sur les terres », souligne Jean-Jacques Rauline.

Plusieurs problèmes restent à résoudre. D'abord, des arrêtés de péril sont attendus pour permettre d'intervenir sur les terrains privés. Ensuite, les conclusions d'un géologue agréé par le tribunal administratif permettront d'envisager les différentes solutions. « Il sera désigné ces jours-ci et lui

seul aura la possibilité de décider, rappelle Alain Lamuré. On pourrait récupérer l'eau pour la canaliser et l'amener le plus en aval possible. On peut aussi faire exploser la partie rocheuse qui nous ennuie, sous le sémaphore. » Autant d'hypothèses qui ne seront validées qu'après le passage de l'expert.

« Fin avril, on devrait pouvoir apporter une solution et après, on fera très vite », assure Michel Gran-

ger. Pour le moment, un barrage plus important vient d'être mis en place au niveau du sémaphore. Quant à la grande fissure, juste avant l'arrivée à Villerville, qui progresse d'environ 3 cm par jour, elle ne saurait être comblée avant la semaine prochaine. En attendant, une seule voie, toujours réservée aux riverains, va être mise en place avant ce week-end.

Virginie PACAUD.

La route départementale 513, entre Trouville et Villerville, sans doute fermée encore pour plusieurs jours

PA 300301

Un nouvel expert attendu sur les lieux

La route départementale 513 ne devrait pas être rendue à la circulation avant plusieurs jours. Le risque est encore important, notamment à proximité du Manoir du Grand Bec. Un pan de falaise menace toujours de s'effondrer. Un peu plus loin, quelques centaines de mètres avant l'entrée de Villerville, la chaussée s'est affaissée de 30 ou 40 cm. Un nouvel expert, mandaté par le Tribunal administratif, sur demande du Conseil général, doit se rendre sur place rapidement.



Peu avant Villerville, la chaussée s'est affaissée de 30 ou 40 cm.

La route départementale 513, entre Trouville-sur-Mer et Villerville n'est vraiment pas au mieux de sa forme. La visite d'un expert mardi après-midi a confirmé cet état de fait. La route risque donc de rester barrée à toute circulation pendant encore plusieurs jours.

Les endroits particulièrement à risque sont au nombre de deux. Il y a d'abord le bout de ligne droite avant le carrefour du stade de Villerville, où se trouve toujours le premier panneau d'interdiction de passer. À quelques dizaines de mètres de cette signalisation, la chaussée s'est affaissée de 30 ou 40 cm, sur la quasi-totalité des deux voies de circulation.

Le Conseil général a racheté le terrain et la maison jouxtant la chaussée il y a de cela quelques mois dans l'optique d'améliorer la situation. Ce qui a permis de constater une importante arrivée d'eau à ce niveau, en provenance de la falaise. Eau stoppée par la route. D'où l'idée du Département d'installer un drain à ce niveau pour améliorer la circulation de l'eau et ainsi pouvoir, au moins dans les débuts, rouvrir la circulation sur une voie.

Un peu plus loin, en allant vers

Trouville, la chaussée a également souffert. La route forme désormais une sorte de petite marche. L'étude lancée il y a quelques semaines par le Département devrait permettre de juguler à l'avenir, ce style de souci. Les conclusions sont attendues pour le 15 avril. La solution sera sans doute de corriger le problème des évacuations d'eau sur la falaise via la création de puits, la mise en place de drains, etc. Le problème semble assez simple : « Il faut que l'eau sorte de ce massif ».

Deuxième endroit à risque : la falaise située sous le sémaphore. À tout moment, un imposant bloc de roche menace de s'effondrer sur la route située à quelques mètres en contrebas. « Nous avons constaté la présence d'énormément d'eau dans ce massif rocheux » explique un technicien du Conseil général. « Nous avons des failles dans le calcaire. L'eau rentre dans ces failles

et pousse ce massif. À tout moment, il peut tomber ».

Quelle solution alors ? Le Conseil général a saisi le tribunal administratif de Caen pour que celui-ci prenne un arrêté de péril. Un référé va être émis pour nommer un nouvel expert agréé par le tribunal. Une histoire de quelques jours... Puis, ce spécialiste se rendra sur les lieux pour étudier à nouveau le site et proposer des solutions envisageables. Cette décision judiciaire permettra aussi au Conseil général d'engager des travaux sur des propriétés privées, auxquelles il n'a pas accès sans autorisation.

En ce qui concerne ce rocher, deux solutions semblent envisageables. Soit le conforter dans sa position, ou bien simplement, le faire descendre. D'autres solutions pourraient être trouvées. En attendant, le Département va complètement fermer cette zone à la circulation automobile. Seuls les

riverains auront accès. Une mesure ferme pour empêcher le passage de nombreux véhicules comme c'est encore le cas, malgré les différents panneaux d'interdiction présents.

Se pose maintenant la question des travaux. « Quand pourrions-nous le faire ? ». Le Département ne semble pouvoir se risquer à donner une date. La raison est simple et compréhensible. « Nous sommes tributaires de la météo ». Il faut en effet attendre que les terrains soient bien secs avant de laisser l'accès à tout engin de chantier. Cette fois-ci, c'est une histoire de plusieurs semaines. Mais dès que cela sera possible, « nous serons prêt ». En attendant, « nous faisons en sorte de trouver rapidement des solutions viables ».

S. Norel

Trouville : la route littorale fermée

La route du littoral entre Trouville et Honfleur est déviée depuis vendredi (lire notre édition de mercredi).

Selon l'Équipement, elle restera fermée « de façon durable ». Les risques sont visibles : des effondrements de chaussée en cinq ou six endroits, malgré des réparations urgentes vendredi. « Mais le plus important, ce sont les risques d'effondrement des terrains privés situés en dessous du sémaphore »,

insiste Jean-Jacques Rauline, chef de subdivision. Il reviendrait aux propriétaires de réaliser des travaux, mais lesquels ? « Il est nécessaire d'enlever la pression d'eau qui se trouve dans les terres, en posant des drains », annonce-t-il.

La ville de Trouville a demandé que soit nommé par le tribunal un expert qui décidera d'un arrêté de péril. L'expert devrait se rendre sur place cette semaine. La consultation d'entreprises, la réalisation

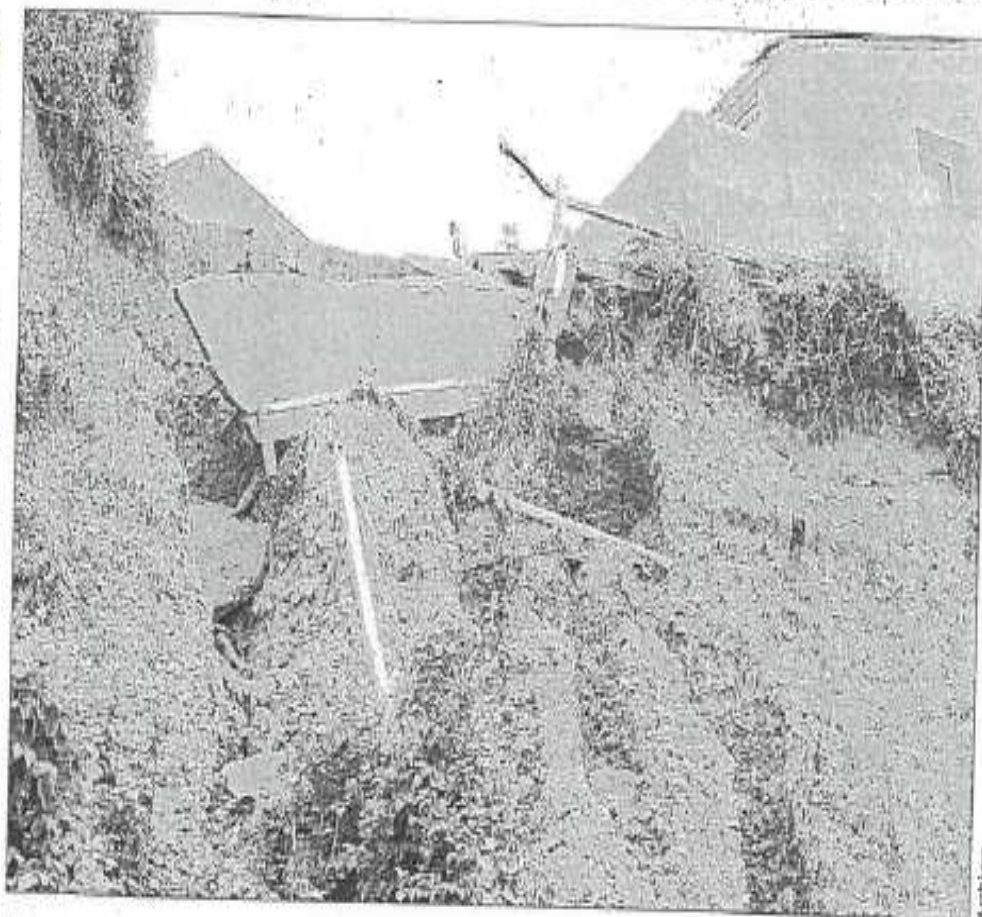
de travaux risque de demander un certain temps. À Cricqueboeuf, commune touchée par des glissements de terrain, les sols semblent ne plus bouger. Un riverain l'a constaté avec un simple fil à plomb. Fiable... Quant à Villerville, Michel Maréchal le maire entreprend lui aussi des démarches pour un arrêté de péril. Sa commune que traverse la route du littoral, commence à souffrir de la déviation.

Le Bureau de recherche et de géologie a rendu son verdict après les orages

La falaise de Villerville doit être renforcée

L'éboulement de terrains meubles de la falaise littorale lors du terrible orage du 1^{er} juin a conduit la municipalité de Villerville à commander une étude. Le Bureau régional de recherche et de géologie minière (BRGM) a rendu son verdict : il faudra renforcer la falaise.

Les conséquences géologiques de l'exceptionnel orage du 1^{er} juin sur la commune de Villerville sont spectaculaires : au plus fort des précipitations, des terrains meubles de la falaise littorale se sont éboulés sur 80 mètres linéaires au niveau de la plage. De quoi inquiéter le maire, Michel Marescot, qui a commandé une étude au Bureau régional de recherche et de géologie minière (BRGM). Samedi en ouverture du conseil municipal, le maire a rendu publique cette étude : « L'éboulement correspond à une desquamation de terrains meubles de la falaise littorale. L'absence de fissures incite à penser que le ruissellement est la cause de l'éboulement. Des travaux de confortement lourds et coûteux sont impératifs. » La direction du service géologique de Basse-Normandie suggère dans un premier temps de dériver l'ensemble des canalisations d'eaux usées et pluviales se déversant sur la falaise : « Au-delà de la violence sans précédent des précipitations du 1^{er} juin, le phénomène de lâchage peut être accentué par ces canalisations, précise le maire. Un technicien de la communauté de



L'éboulement de terrains meubles va nécessiter des travaux lourds et coûteux de renforcement de la falaise.

commune Cœur Côte fleurie va vérifier leur état et nous engagerons leur dérivation. » Il faudra songer ensuite au confortement : « Mur de soutènement, drainage, gabions (alvéoles en béton plaqué contre la falaise), une étude géotechnique

sera réalisée afin d'opter pour la meilleure solution, poursuit Michel Marescot. Nous allons constituer un dossier auprès du ministère de l'Intérieur. Nicolas Sarkozy nous a promis son aide. » Pour l'heure, la promenade en crête d'enrochement est

interdite au public. 117 déclarations de sinistres ont été enregistrées depuis le 1^{er} juin. C'est la troisième fois en quatre ans (1999, 2001 et 2003) que l'état de catastrophe naturelle est reconnu sur la commune de Villerville.

Trouville - Deauville

LE PAYS D'AUDE
MARDI 27 OCTOBRE 2015
www.lepaysd'auze.fr

COORDONNÉES
Rédaction : 41, avenue
de la République, 14 600
Deauville - 02 31 88 27 22
- Fax : 02 31 08 11 45
E-mail : redaction.deauville@
publieco.fr
Publicité : 02 31 88 27 22
Petites annonces et
abonnements : Le service
est ouvert uniquement les
mardi et vendredi de 8 h 30
à 12 h et de 14 h à 17 h 30.
En dehors de ces horaires,
contacter l'agence de Lorient
au 02 31 48 54 80.

En bref

■ TROUVILLE-MER

Bon du 1405. Ce mardi 27 octobre à 16 h dans la maison Stéphane-Hesael à Trouville, 58, rue Guillaume-le-Conquérant. **Same récréation.** Ce mardi 27 octobre à 14 h 30 dans la maison Stéphane-Hesael à Trouville, rue Guillaume-le-Conquérant. En famille, venez découvrir ou redécouvrir les jeux de jouer ensemble. Avec l'aide d'animateurs, les enfants et leurs parents auront le choix d'une ou plusieurs de jeux parmi nos 100 jeux de société : jeu de cartes, de stratégie, de plateau, de construction... Gratuit. Contact : 02 31 14 60 70, 02 31 14 60 70. **Initiation à la plongée.** Ce mardi 27 octobre, 20 h 15, à la piscine de Trouville. Le club de plongée de Trouville-Mer propose des initiations aux enfants et aux familles durant les vacances scolaires. En piscine, les membres de l'association donneront tous les conseils pour réussir. Tarif : 5 €. Contact : 02 31 14 60 70, 02 31 14 60 70. **Distribution des sacs de collecte.** Ce mardi 27 octobre, de 9 h 30 à 12 h et 13 h 30 à 16 h, mercredi 28 octobre, 9 h 30 à 11 h 30, Hôtel-de-Ville de Trouville, 164, boulevard Fernand Mouriau. Distribution de sacs de collecte pour les déchets ménagers. Se munir d'un justificatif de domicile et d'une pièce d'identité. **Le yoga du rire adopte son boisson d'été.** Ce mardi 27 octobre à 11 h 30, maison Stéphane-Hesael à Trouville, 58, rue Guillaume-le-Conquérant. La distribution de l'association en fait augmenter le besoin en endorphines que procure le rire, alors adoptions-nous au rieur horticole et riez tant que vous pouvez. Le yoga du rire nous y aide. Contact : 02 31 54 02 43, rogerlathouette@fr.

Alcooliques anonymes. Ce mardi 27 octobre à 19 h 30, maison Stéphane-Hesael, salle Maika, 58, rue Guillaume-le-Conquérant. Groupe de la Côte Fleurie à Trouville. Partager et aider les autres à se rétablir de l'alcoolisme. Gratuit. Contact : 02 31 54 02 43, www.alcooliques-anonymes.fr.

■ TROUVILLE-SUR-MER - VILLERVILLE

RD513, route de tous les dangers ?

Entre Trouville et Villerville, le danger est presque à chaque mètre sur la RD513. La chaussée ne cesse de s'effondrer et rien ne semble pouvoir stopper le phénomène.

La route départementale 513 est l'axe qui relie Trouville-sur-Mer à Honfleur. Appelée aussi route de la côte, elle offre des points de vue sur la mer et sur le rivage, absolument remarquables. Mais derrière cette vision de carte postale, se cache un mal beaucoup moins esthétique. Le terrain en sous-sol, à fleur de culture, ne cesse de glisser entraînant avec lui routes et maisons. Si le phénomène ne date pas d'hier, il semble néanmoins s'accroître un peu plus chaque jour. En 1985 déjà, un arrêté préfectoral d'ailleurs plaça la quasi-totalité de cette zone rouge, soit le maximum sur le plan d'exposition des risques naturels. Un plan toujours d'actualité, mais en cours de révision, selon le service urbanisme de la préfecture.

Mais la portion la plus critique est celle située le plus à l'ouest, entre Trouville et Villerville. Soit à peine plus de 5 kilomètres. La chaussée est totalement déformée et un grand nombre de pannesaux se casse de la rupture. La vitesse est d'ailleurs limitée à 70 km/h, soit 45 à certains endroits. Et les véhicules de plus de 3,5 tonnes (sauf les bus scolaires) y sont interdits. C'est dire si le danger est sérieux. « On ne peut pas nier la possibilité d'un effondrement soudain », reconnaît Jean-Luc Faure, directeur général adjoint de l'aménagement et des déplacements du Conseil départemental du Calvados. Et quand l'affaissement de la voie est inéluctable, attendez-vous les montagnes russes. Plusieurs fois, des voitures orange rappellent cette dangerosité. Des lieux qui peuvent passer au



La RD513, une chaussée totalement effondrée et déformée, qui nécessite des travaux importants de reconstruction, mais aussi et surtout, une signalisation parfaite car il est préférable au respect.

rouge en cas de glissement de terrain, grâce à une chaîne de captation installée dans le sol.

Plusieurs solutions

Un tel responsable de ce mal visible au surface. L'urbanisation, l'habitat même et les conditions climatiques sont autant de facteurs intervenant trois jours à l'appui pour cette faiblesse de pente, faite d'argile et de glaise, soumise de carraie. Plusieurs études ont été réalisées pour évaluer l'ampleur du phénomène et tenter de trouver une solution pour stopper les glissements de terrain, interdire en période de fortes pluies et de gel. L'une d'elles consistait en

outre à l'implantation de puits de captage d'eau aux endroits les plus menacés. « Un système avec lequel on serait arrivé à seulement 30 % de garantie », explique Michel Maréchal, le maire de Villerville. Un plan d'urgence de stabilisation du sol avec un drainage profond a été mis en place. « Mais on s'exposait à un risque d'assèchement qui pouvait entraîner des fissures dans les constructions », commente Jean-Luc Faure.

Cependant, des géogrilles ont été installées pour éviter les hautes souterraines, et une opération de coulage dans une partie de la falaise a eu lieu pour



le contourner et limiter son éboulement. Pour le reste, la tâche s'avère complexe avec une facture estimée à plusieurs millions d'euros.

« Soins palliatifs »

Face à l'impossibilité d'effectuer un chantier d'une telle ampleur sur cette portion de 5 kilomètres, le département effectue chaque année des travaux en surface « pour atténuer les déformations marquées sur la route afin de garantir une meilleure sécurité aux automobilistes. Mais il s'agit de travaux palliatifs ». Cette route demande une surveillance particulière par

rapports à d'autres réseaux routiers « toujours présents le directeur général adjoint de l'aménagement et des déplacements.

Mais à terme, des « travaux palliatifs » sur la chaussée et ses bas-côtés, pourraient ne plus être possibles.

C'est la surcharge d'ouvrage est un point supplémentaire et cela n'aide pas à la stabilisation, selon le maire de Villerville. Autrement dit, et prouve en fait que rien ne peut et ne pourra être contre les sols de la nature.

Richard DUVAL

Des maisons ensevelies en 1982

Face au danger, aujourd'hui même, les épaveurs ont été envoyés « car pour certaines maisons, aucun confortement n'est possible », souligne le préfet. Et c'est sans doute pour éviter qu'une nouvelle catastrophe se reproduise. Car tout le monde a en mémoire celle de 1982, qui, par chance, n'avait fait aucune victime. Les 13 et 14 janvier de cette année-là, à l'issue d'une période de pluie, de gel, et de dégel, le parc des Graves à Villerville subit un important glissement de terrain. Plus d'une trentaine de maisons sont alors impactées. Certaines se sont effondrées, d'autres ébranlées, nécessitant le départ de l'ensemble des occupants dont certains avaient dû être relégués par la commune. Parmi eux, l'acteur et comédien, Fernand Ledoux. Michel Maréchal se souvient même de l'habitation du voisin de son dernier, « elle avait pivoted sur elle-même avant de s'effondrer en terre ». Plus récemment, le 17 juin 2003, au lieu-dit les Créquiers à Honfleurville, un éboule-



Le long de la RD513, des maisons arriérées ont été ensevelies.

ment a nécessité l'évacuation d'une dizaine de maisons à la suite d'un orage important.

Des maisons qui ont été démolies en 2012. R.D.

Et l'aéroport ?

La question de l'aéroport de Deauville-Normandie, situé à Saint-Gilles-les-Bains sur les hauteurs de Villerville, revient fréquemment pour expliquer la fragilité de la falaise. La construction de la piste en 1952, puis son extension en 1993, qui ont nécessité une vaste opération de déboisement, et l'atterrissage d'avions, toujours plus nombreux, peuvent-ils avoir un impact ? Selon une étude réalisée après la catastrophe de 1982, la déforestation serait responsable de 1 % des glissements de terrain. Reste à savoir si dans les années futures, une nouvelle phase de déboisement sera entreprise pour agrandir la piste ou en contrebalancer une partie. Michel Maréchal l'affirme, avec les nouvelles législations environnementales, cet enjeu de terre n'importe plus.

7. La détermination des aléas

7.1. La carte des aléas

7.1.1. Principes généraux

La carte des aléas localise et hiérarchise les zones exposées à des phénomènes naturels. Elle classe les aléas en plusieurs niveaux (fort, moyen, faible) en tenant compte de :

- la nature des phénomènes potentiels,
- leurs probabilités d'occurrence à 100 ans,
- leurs intensités.

Pour le PPR de Trouville-sur-Mer, Villerville, Cricqueboeuf, la carte des aléas a été élaborée à l'aide de la BD Parcellaire de l'IGN, utilisée à l'échelle 1/5000 .

« On utilisera généralement le fond topographique de l'IGN du 1/25 000 agrandi au 1/10 000. En présence de forts enjeux ou si la précision de l'étude et l'importance des données exploitables le permettent, il est possible de cartographier les aléas sur un plan à l'échelle du 1/5 000 »

Extrait du guide méthodologique « Plan de Prévention des Risques Naturels – Risques Mouvements de terrain »

La cartographie des aléas est réalisée sans tenir compte de la présence :

- d'enjeux ,
- des travaux et ouvrages de confortement.

« l'aléa devra être délimité sans tenir compte d'ouvrage de protection »

Extrait du guide méthodologique « Plan de Prévention des Risques Naturels– Risques Mouvements de terrain »

La réalisation de cette carte requiert des compétences particulières détenues notamment par le Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) de Rouen spécialisé en matière de mouvements de terrain. Les spécialistes qui en sont chargés doivent l'établir sans engager d'études techniques particulières mais en utilisant l'ensemble des données disponibles dans le périmètre d'études (rapport d'études, cartes, photo aérienne, observations de terrain, donnée numériques, litto 3D...) et en intégrant une marge d'incertitude liée à l'échelle de travail et au caractère naturel des phénomènes étudiés.

La cartographie des zones exposées aux mouvements de terrain a par conséquent été réalisée à dire d'expert, sur la base de critères géologiques et géomorphologiques, pour les phénomènes de chutes de blocs et de glissements de terrain. Elle a été constituée en lien avec la carte informative.

Cette méthode consiste à analyser les formes du relief dans le contexte géologique local, en identifiant et interprétant des indices caractéristiques de mouvements de terrain, tout en intégrant les phénomènes historiques. Son objectif final est d'afficher l'emprise des terrains concernés par des mouvements de terrain, en distinguant les secteurs soumis à des phénomènes actifs de ceux exposés à des phénomènes potentiels, en subdivisant chaque type de phénomène naturel en trois niveaux d'intensité.

7.1.2. Qualification de l'aléa

Dans le cadre du PPR mouvements de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf, l'aléa est défini en fonction de la nature des phénomènes et de leur niveau.

7.1.3. La nature des phénomènes

Les phénomènes naturels pris en compte dans le cadre de ce PPR sont :

- les glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées, désignés par la lettre **G** ;
- les chutes de pierres, chutes de blocs et éboulement rocheux, regroupés sous la lettre **P**.

7.1.4. La classe de niveau

Le niveau de l'aléa se décline en **fort**, **moyen**, **faible** et nul au regard de l'intensité du phénomène potentiel (volumes potentiellement instables) et de sa probabilité d'occurrence à 100 ans.

Un aléa de référence est défini pour chaque type de phénomène. Il s'agit soit du plus grand événement historique connu dans le périmètre d'étude, soit du plus fort phénomène redouté.

7.2. Qualification et cartographie de l'aléa glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées (G)

Différents types de « glissements » de terrain ont été répertoriés dans le périmètre d'étude.

7.2.1. Les 4 grands glissements actifs

- *le glissement du chant des Oiseaux sur Trouville-sur-Mer ;*
- *le glissement d'Hennequeville sur Trouville-sur-Mer et Villerville ;*
- *le glissement du Cirque des Graves sur Villerville ;*
- *le glissement des Fosses du Macre sur Villerville et Cricqueboeuf.*



Figure 19: localisation des 4 grands glissements actifs

7.2.2. Les glissements de terrain superficiels

Ces glissements peuvent être mixtes (glissement superficiel, coulée boueuse, éboulement rocheux...) ou liés à la vidange de poches argileuses. Ce type de manifestation est plutôt localisé dans les environs du chemin des Frémonts et de la Route de la Corniche sur la commune de Trouville-sur-Mer.

Les mouvements de type fluage affectent des versants présentant des pentes plus faibles.

L'aléa de référence pour les phénomènes glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées a été fixé en se basant sur les événements qui ont affecté les grands glissements en 1982, 1988, 1995 ou 2001.

La délimitation préalable des secteurs géologiquement homogènes a été réalisée en s'appuyant sur l'analyse des informations existantes, les cartes géologiques, les cartes des pentes (données issues du litto 3D) et des relevés de terrain.

Il s'agit ici, pour chaque type de mouvements prévisibles, d'identifier des secteurs géologiquement homogènes où ces mouvements sont susceptibles d'intervenir ou sont déjà intervenus.

Dans chaque zone homogène, le contexte géologique et géomorphologique est similaire à celui existant au droit d'une zone ayant été affectée par l'évènement de référence connu ou prévisible. Cela signifie que des secteurs n'ayant fait l'objet d'aucun témoignage d'instabilité peuvent être considérés comme exposés s'ils présentent une configuration similaire à un ou plusieurs secteurs actifs ou historiquement touchés (notion de potentialité).

Cette sectorisation s'effectue à partir de l'élaboration préalable de configurations-types. Elle repose sur une démarche d'expert combinant l'analyse des données existantes, les relevés de terrain et conduit à différencier les facteurs de prédisposition (permanents) des facteurs non permanents (aggravants ou non) :

- facteurs de prédisposition : géologie (nature, altération, fracturation, épaisseur des faciès), morphologie (pentes, encaissement) ;
- facteurs non permanents : différence de pluviométrie, venue d'eau, d'humidité (résurgence, écoulement...), végétation (présence ou non, culture en terrasse...) ;
- activité humaine : drainages mal adaptés ...

Cette démarche a, par exemple, permis d'identifier les secteurs situés dans l'extension des zones de grands glissements. Ils ne présentent actuellement aucun signe de mouvement, mais ils peuvent être impactés à long terme car ils sont en bordure d'un glissement actif dans un contexte géologique et hydrogéologique similaire.

Les zones présentant une pente relativement forte et des formations géologiques à prédispositions au glissement seront identifiées comme potentiellement instables dans le cadre de cette démarche.

L'**intensité** de ce phénomène potentiel (à l'échéance de 100 ans) sera alors définie, en fonction du volume de terrain potentiellement instable, ou par analogie avec un événement historique survenu dans un contexte similaire. Pour les glissements de terrain potentiels, trois niveaux ont été retenus et sont décrits dans le tableau ci-après.

niveau d'intensité	volume mobilisé
faible	volume total < 10 m ³
moyen	10 m ³ < volume total < 100 m ³
fort	volume total > 100 m ³

La probabilité d'occurrence à 100 ans de ce phénomène est déterminée selon les règles du tableau ci-dessous :

Probabilité d'occurrence	définition
Faible Ou très faible	La non occurrence du phénomène est plus envisageable que son occurrence. Ou la non occurrence du phénomène est normale. Son occurrence serait exceptionnelle.
Modérée	L'occurrence du phénomène est équivalente à sa non occurrence
Élevée ou très élevée	L'occurrence du phénomène est plus envisageable que sa non-occurrence. Ou l'occurrence du phénomène est normale. Sa non-occurrence serait exceptionnelle.

Pour les 4 grands glissements de terrain déclarés, la probabilité de survenance est très élevée.

Le croisement de ces deux informations permet de définir le niveau de l'aléa selon le tableau suivant :

Qualification de l'aléa G (glissement de terrain, fluage et coulées de boue associées)			
Intensité	Faible (<10 m ³)	Moyen (10m ³ <volume total<100m ³)	Fort (> 100m ³)
Occurrence			
Faible ou très faible	Aléa faible G1	Aléa faible G1	Aléa moyen G2
Modérée	Aléa faible G1	Aléa moyen G2	Aléa fort G3
Élevée ou très élevée	Aléa moyen G2	Aléa fort G3	Aléa fort G3

Les règles de cartographie de l'aléa glissements de terrain, fluage et coulées de boue associées (**G**) sont définies comme précisé précédemment, selon les types de phénomènes potentiels et peuvent être modifiées à dire d'expert à partir des observations faites sur le terrain, d'apport de nouvelles études structurantes et pertinentes à l'échelle du périmètre du PPR.

C'est dans ce cadre que la cartographie des aléas portée à la connaissance des collectivités a fait l'objet de divers ajustements dont les évolutions sont détaillées en annexe à la présente note.

Les zones d'aléa **G3** cartographiées représentent :

- **les zones actives des 4 grands glissements** dont les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité forte d'occurrence élevée ou très élevée ;
- **les zones de recul estimé à 100 ans** de ces 4 grands glissements : les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité forte d'occurrence modérée ;
- **les zones de fortes pentes** où des glissements superficiels peuvent survenir : les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité moyenne d'occurrence élevée ou très élevée .

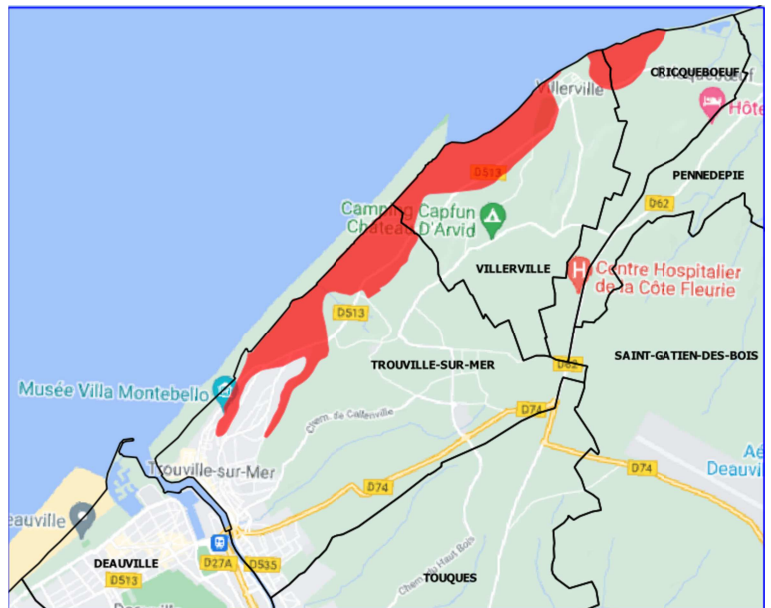


Figure 20: Représentation de l'aléa G3

Les zones d'aléa **G2** correspondent :

- **aux zones amont des 4 grands glissements.** Elles représentent une estimation du recul à 100 ans classé en G3 ayant une plus faible probabilité de se produire. Les volumes potentiellement instables sont similaires et correspondent à une intensité forte d'occurrence faible ou très faible ;
- **les versants du vallon de Callenville :** les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité moyenne d'occurrence modérée;
- **les versants présentant des signes de solifluxion :** les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité faible d'occurrence élevée ou très élevée.

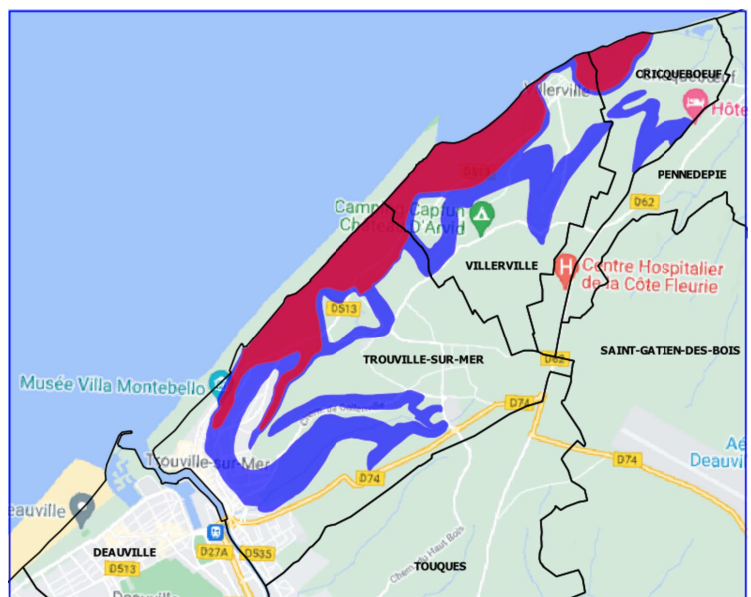
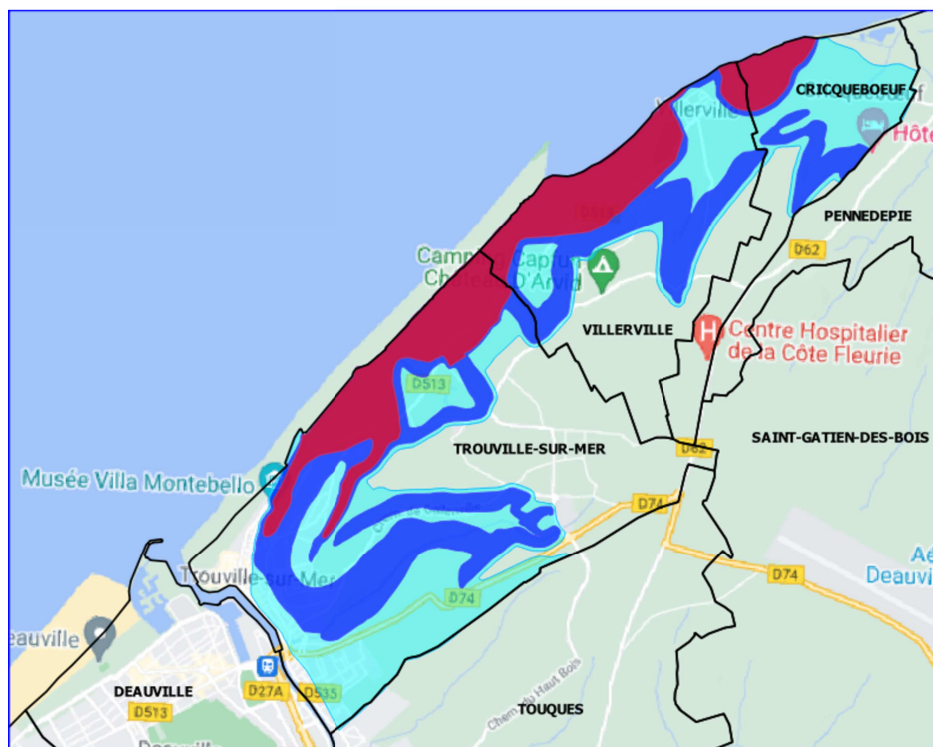


Figure 21: Représentation des aléa G3 et G2

Les zones **G1** correspondent :

Figure 22: Représentation des aléas G3, G2 et G1

- **aux zones de bordure des plateaux crayeux** : les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité faible à moyenne d'occurrence très faible à modérée ;
- **aux vallons à drainage permanent** : les volumes potentiellement instables correspondent à une intensité faible d'occurrence très faible à modérée.



7.3. Qualification de l'aléa éboulement rocheux, chute de blocs et de pierres (P)

Les phénomènes d'éboulement rocheux se produisent le long de falaises rocheuses (hors falaises littorales). Sur le périmètre d'étude, la principale zone concernée par ce phénomène se situe au lieu-dit les Creuniers sur la commune de Trouville-sur-Mer.

Comme l'aléa glissement de terrain, l'aléa éboulement rocheux, chute de blocs et de pierres est déterminé en fonction de son intensité (volume potentiellement instable) et de sa probabilité d'occurrence à 100 ans.

L'aléa de référence pour les éboulements rocheux, chute de blocs et de pierres a été fixé comme équivalent aux éboulements rocheux de 2003 (plusieurs centaines de m³).

La détermination de l'aléa éboulement rocheux, repose sur l'analyse des cartes topographiques, géologiques ainsi que sur les visites de terrain permettant de localiser les fronts rocheux et d'observer leur état d'altération (niveau de fracturation du massif, végétation...).

L'intensité est déterminée en fonction du volume potentiellement instable (observations sur le terrain ou par analogie avec des contextes similaires ayant connu des phénomènes d'éboulements rocheux).

Le tableau ci-dessous présente les critères de définition de l'intensité de l'aléa éboulement rocheux.

niveau d'intensité	volume mobilisé
faible	« chute de pierres » volume individuel < 1 dm ³ volume total < 1 m ³
moyen	« chute de blocs » 1 dm ³ < volume individuel < 1 m ³ volume total < 10 m ³
fort	« chute de blocs » (y compris chute de gros blocs) volume total < quelques dizaines de m ³

La **probabilité d'occurrence à 100 ans** de ce phénomène est déterminée selon les règles suivantes :

Probabilité d'occurrence	Définition
Faible Ou très faible	La non occurrence du phénomène est plus envisageable que son occurrence. Ou la non occurrence du phénomène est normale. Son occurrence serait exceptionnelle.
Modérée	L'occurrence du phénomène est équivalente à sa non occurrence
Elevée ou très élevée	L'occurrence du phénomène est plus envisageable que sa non-occurrence. Ou l'occurrence du phénomène est normale. Sa non occurrence serait exceptionnelle.

Le « dire d'expert », basé sur les observations faites lors des visites de terrain, permet de déterminer la probabilité d'occurrence.

Le croisement de ces deux informations définit le niveau d'aléa pour chaque zone étudiée.

Deux niveaux d'aléa éboulement rocheux ont été retenus :

- le niveau **faible (P1)**,
- le niveau **moyen à fort (P2)**.

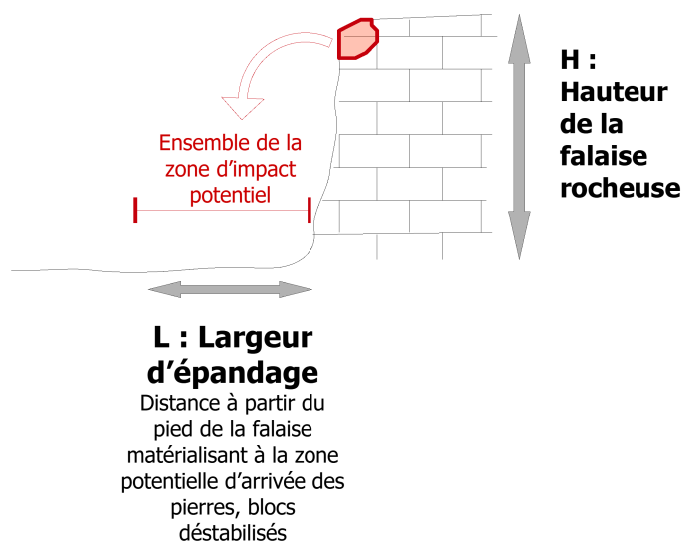
Qualification de l'aléa P (éboulements rocheux, chutes de blocs et de pierres)			
Intensité Occurrence	Faible chute de pierre <1m ³	Moyen Chute de blocs < 10m ³	Fort chute de blocs et éboulement >10m ³
Faible ou très faible	Aléa faible P1	Aléa faible P2	Aléa moyen P2
Modérée	Aléa faible P2	Aléa moyen P2	Aléa fort P2
Élevée ou très élevée	Aléa moyen P2	Aléa fort P2	Aléa fort P2

La représentation cartographique de l'aléa éboulement rocheux repose sur la détermination d'une limite de propagation potentielle (ou largeur d'épandage) des volumes rocheux à laquelle s'ajoute une distance de recul possible du front rocheux lors de la survenance du phénomène.

La limite de propagation est la distance maximale estimée jusqu'à laquelle la masse rocheuse va pouvoir s'épandre.

Illustration d'une chute de bloc et du lexique associé

Deux modes de détermination de cette limite ont été utilisés selon le type phénomène potentiel :



- **Pour les chutes de pierres et de blocs** isolés détachés de la falaise subverticale ou se propageant sur un talus d'éboulis par une succession de phases de roulement et de rebonds, la limite de propagation a été déterminée en se basant sur l'abaque de RITCHIE (1963), modifié par BUDETTA (2004)⁹, utilisé pour le dimensionnement de piège à cailloux en pied de talus routiers (cf. tableau ci-dessous).

Compte-tenu de la morphologie de la falaise, la probabilité que l'éboulement atteigne la zone d'épandage en pied de falaise (zones d'impact et de propagation), dont la largeur par rapport au pied de falaise est indiquée dans le tableau ci-après (à laquelle il faut ajouter une marge de sécurité supplémentaire), peut être considérée comme très élevée ;

Hauteur de la falaise H_f (m)	$H_f \leq 10$ m	$10 < H_f \leq 20$ m	$H_f > 20$ m
Largeur de la zone d'épandage L (m)	$H_f / 2 \leq L \leq 2 \times H_f / 3$	$H_f / 3 \leq L \leq H_f / 2$	$L \leq H_f / 3$

- **Pour les éboulements en masse**, la limite de propagation a été estimée « à dire d'expert » en déterminant le mécanisme de rupture probable sur la base des observations de terrain (topographie du site, orientation de la fracturation du massif...).

Pour rappel, la présence de bâtiments ou d'ouvrages de protection (ancrage, merlon...) n'a pas été prise en compte pour la réalisation de cette cartographie.

Le niveau d'aléa P1 en aval de la zone P2, correspond à la même intensité potentielle du phénomène éboulement rocheux mais avec une plus faible probabilité d'apparition.

9 BUDETTA P., *Assesment of rockfall risk along roads.*, Natural Hazards and Earth System Sciences, 2004, n°4, pages 71 - 81.

7.4. Secteurs concernés par deux aléas

Dans le cas où un secteur est concerné par l'aléa glissement de terrain et l'aléa éboulement rocheux, l'aléa dont le niveau est le plus fort est retenu pour l'établissement de la cartographie réglementaire.

Par exemple, le secteur des « Creuniers » est concerné par deux aléas superposés :

- le glissement de terrain (G3),
- l'éboulement rocheux (P1 ou P2).

Pour ce secteur, l'aléa retenu est l'aléa G3, glissement de terrain, aléa fort.

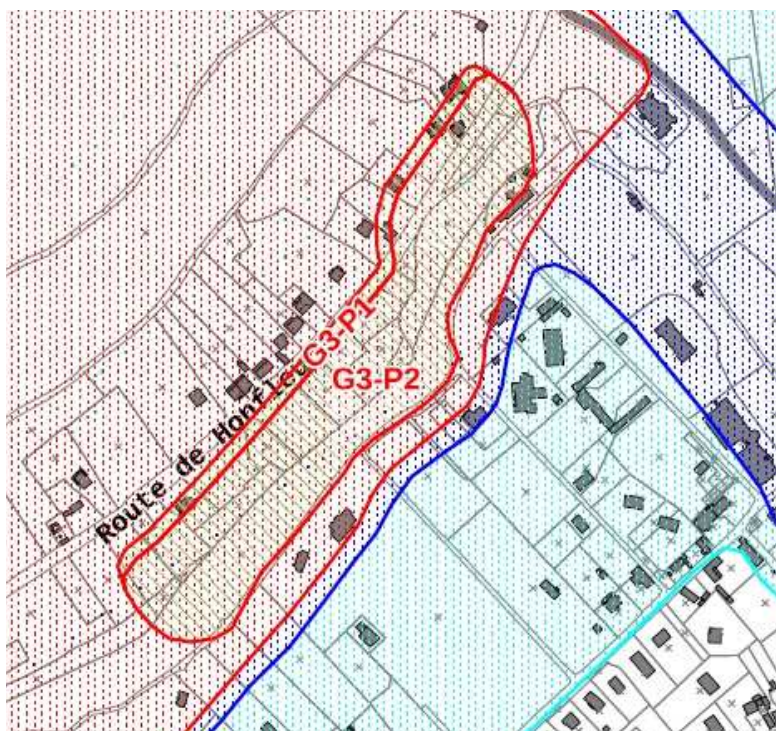


Figure 23: : extrait de la cartographie de l'aléa du PPR dans le secteur des Creuniers à Trouville-sur-Mer

8. Identification des enjeux

8.1. La définition

Les « enjeux » sont liés à l'occupation humaine dans la zone de mouvement de terrain et éboulements rocheux. L'analyse des enjeux permet de cibler les zones en fonction de leur vulnérabilité aux phénomènes pré cités.

L'objectif de cette analyse est d'établir une carte de l'occupation du sol.

Dans le périmètre du PPR on distingue :

- les espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée,
- les infrastructures et équipements de services et de secours,
- les espaces naturels.

8.2. Le principe général de la cartographie des enjeux

L'identification des enjeux, réalisée sur un périmètre plus étendu que celui de la zone des mouvements de terrain et éboulements rocheux, permet de répondre aux objectifs principaux d'un PPR :

- assurer la sécurité des personnes et des biens,
- réduire la vulnérabilité des biens existants.

8.3. Le zonage et la qualification des enjeux

La détermination des différentes classes d'occupation des sols reprend les recommandations des guides d'élaboration des PPR. Le caractère urbanisé ou non des espaces a été apprécié en fonction de la réalité physique à partir de repérages du terrain, de l'étude de l'ortho photo plan, des bases de données sur le bâti, du cadastre, de l'examen des documents d'urbanisme, des rencontres avec les collectivités,...

Les occupations du sol du périmètre du PPR sont classées en deux zones différentes :

- les centres urbains, caractérisés par leur histoire, une occupation du sol importante et dense, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services ; les zones péri-urbaines constituées de toutes les zones plus faiblement urbanisées et implantées dans la continuité des centres urbains. Il s'agit des secteurs pavillonnaires, des zones d'implantations industrielles et commerciales d'importance disposant ou non encore de surfaces non bâties. Ces zones sont caractérisées par des constructions relativement récentes.
- les zones naturelles ou d'habitat diffus. Ces zones, sur lesquelles un habitat épars ou regroupé en petit hameau peut être implanté, regroupent les espaces agricoles et les espaces naturels.

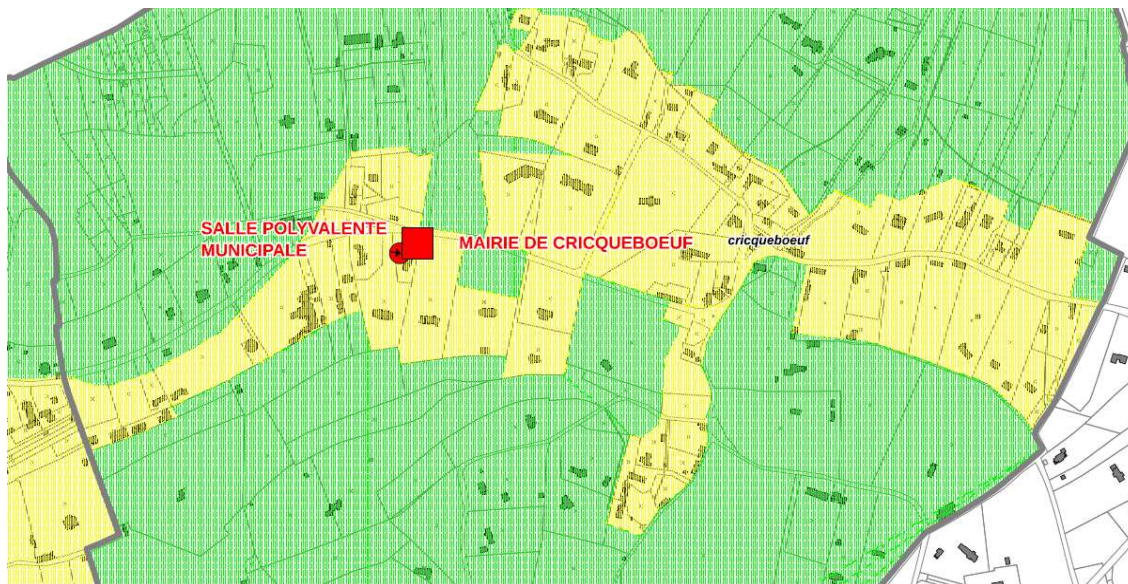


Figure 24: Extrait de la cartographie des enjeux

Les enjeux ponctuels tels que les établissements et constructions qui, de par leur nature ou leur usage, nécessitent une attention particulière vis-à-vis des risques ont également été recensés sur une seconde carte dénommée « cartographie des enjeux, infrastructures et équipements de services et de secours ». Il s'agit notamment :

- des établissements recevant du public accueillant une population vulnérable (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, etc) et dont l'évacuation serait délicate en cas de crise ;
- des établissements utiles à la gestion de crise (centre de secours, gendarmerie, lieu de rassemblement et / ou d'hébergement pendant la crise, etc) qui doivent être accessibles à tous moments.

L'identification des enjeux ponctuels n'influence pas le zonage réglementaire mais est révélatrice de la vulnérabilité de certains territoires. En effet, le zonage réglementaire est issu du croisement entre les aléas d'une part et les enjeux des secteurs surfaciques (centres urbains, zones péri-urbaines, zones naturelles d'habitat diffus) d'autre part.

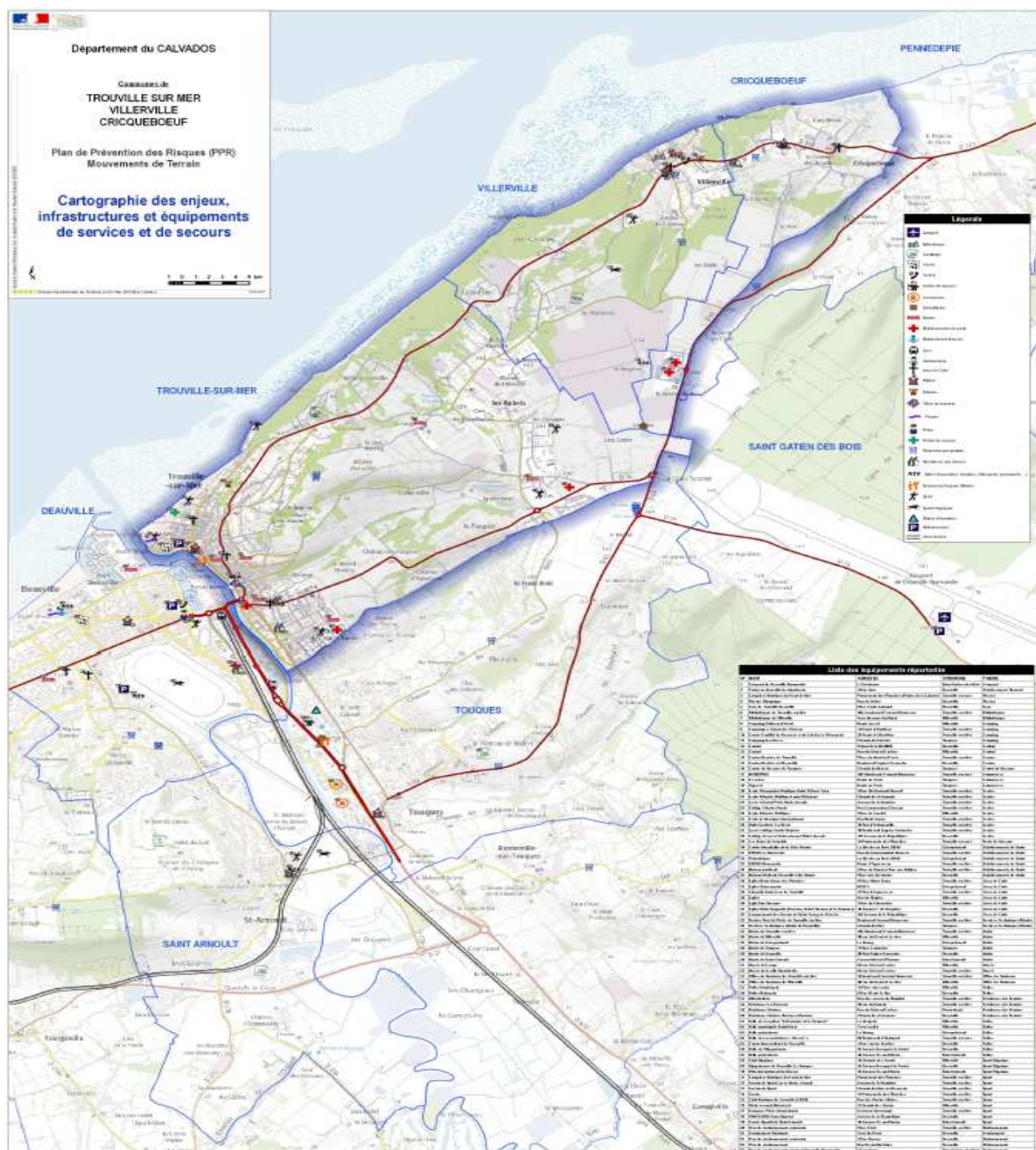


Figure 25: cartographie des enjeux, infrastructures et équipements de services et de secours du PPR

9. Le règlement et son zonage

Établi à l'échelle du 1/5 000, sur fond cadastral dans le périmètre du PPR, le zonage réglementaire permet, pour chaque parcelle concernée par les aléas, d'identifier la règle qui lui est appliquée.

Le zonage réglementaire résulte du croisement des cartes d'aléas et de celles des enjeux. Le tableau de traduction réglementaire ci-dessous indique, en fonction d'une part du type et du niveau d'aléa, et d'autre part de la nature de l'enjeu, le zonage associé. Il permet de repérer toute parcelle cadastrale, par rapport à une zone donnée.

Traduction de l'aléa en zonage réglementaire **SANS** ouvrage de protection*

Aléa*	Fort	Moyen		Faible
Enjeux*	Espace urbanisé ou non	Espace urbanisé	Espace non urbanisé	Espace urbanisé ou non
Glissements* de terrain, coulées boueuses* et fluage* associés	R : Rouge	1 Ba : Bleue foncée	1 B : Bleue foncée	2 B : bleue claire
Éboulements rocheux*	R : Rouge	R : Rouge	R : Rouge	R : Rouge

Lorsqu'un dossier d'ouvrage a été déposé décrivant l'ouvrage existant et démontrant qu'il présente un niveau de sécurité et de fiabilité garantis avec maîtrise d'ouvrage pérenne (ce que doit confirmer l'instruction par le service de l'Etat compétent), permettant de définir une exposition réduite des enjeux existants aux risques sur un secteur donné, le tableau de traduction de l'aléa* en zonage réglementaire est le suivant :

Traduction de l'aléa en zonage réglementaire **AVEC** ouvrage de protection*

aléa*	Fort	Moyen		Faible
Enjeux*	Espace urbanisé ou non	Espace urbanisé	Espace non urbanisé	Espace urbanisé ou non
Glissements* de terrain, coulées boueuses* et fluage* associés	B ouvrage	1 Ba : Bleue foncée	1 B : Bleue foncée	2 B : bleue claire
Éboulements rocheux*	B ouvrage	B ouvrage	B ouvrage	B ouvrage

Les limites de zones s'appuient sur celles des aléas. Toutefois, le guide méthodologique des PPR mouvement de terrain précise que la délimitation du zonage peut prendre en compte l'occupation effective des sols. C'est dans ce cadre qu'il a été acté en comité de pilotage du 3 novembre 2016 que lorsqu'un bâtiment est à cheval sur la zone rouge et la zone bleue foncée, un détournement du bâti est réalisé pour l'inclure, en fonction de la topographie des lieux et de l'emprise majoritaire, dans l'une des deux zones.

Quatre zones réglementaires sont ainsi définies :

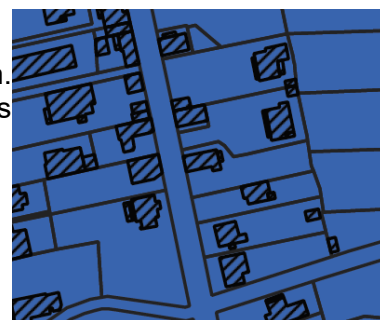
1° La zone « rouge » correspond :

- à l'ensemble des secteurs d'aléa forts glissements de terrain, coulées boueuses et fluages associés, indépendamment de l'occupation du sol,
- à l'ensemble des secteurs d'aléa éboulements rocheux, indépendamment du niveau d'aléa et de l'occupation du sol.

La protection des personnes et des biens y est primordiale. En conséquence, l'inconstructibilité est quasi totale. Il n'existe pas de mesure habituelle de protection efficace et économiquement supportable pour y permettre l'implantation de constructions nouvelles.

2° La zone « bleue foncée » correspond aux espaces exposés à un aléa moyen de glissements de terrain, coulées boueuses et fluages associés.

Ces zones doivent être préservées le plus possible de toute urbanisation. Néanmoins, une évolution modérée de l'existant ainsi que certains projets spécifiques sont possibles.



Dans ces zones, des secteurs urbanisés ont été identifiés. Des projets y sont autorisés sous conditions.



3° La zone « bleue claire » correspond à l'ensemble des secteurs exposés à un aléa faible de glissements de terrain, coulées boueuses et fluages associés.

Les projets y sont autorisés, sous réserve du respect de prescriptions.



Les règles applicables à tout projet de construction sont celles de la zone dans laquelle il est implanté.

Si le projet de construction est implanté à cheval sur deux zones réglementaires distinctes, alors le règlement de la zone la plus contraignante s'applique (réglementation zone rouge > réglementation zone bleue foncée > zone bleue claire).

4° Les zones « ouvrages de protection » correspondent à des parcelles situées en zone rouge ayant fait l'objet d'un reclassement compte tenu de la présence d'ouvrage de protection répondant aux conditions fixées dans le règlement et rappelées ci-après :

Les parcelles situées en zone rouge pourront faire l'objet d'un reclassement en zone bleue indiquée « ouvrages de protection » si la présence d'ouvrages significatifs ne conduit pas à augmenter la vulnérabilité mais vise plutôt à réduire l'exposition des enjeux existants.

Ces ouvrages devront présenter un niveau de sécurité et de fiabilité garanti avec maîtrise d'ouvrage pérenne. Ce critère sera apprécié en fonction notamment des caractéristiques suivantes :

- la qualité de conception et de réalisation des anciens ouvrages en particuliers ;
- l'importance du risque résiduel, qui dépend du dimensionnement de l'ouvrage ;
- l'absence d'effets aggravants, consécutifs par exemple, à un effet de seuil pour certains événements exceptionnels ;
- les garanties de maintenance basées sur des procédures d'entretien, d'auscultation, voire de surveillance bien définies avec un maître d'ouvrage pérenne.

Cette nouvelle zone restera toutefois inconstructible.

Critères à respecter pour la prise en compte des ouvrages de protection :

Une procédure de reconnaissance des travaux de confortement déjà réalisés a été mise en place à la demande des particuliers, des associations et des collectivités en 2018. Elle repose sur une démarche volontaire et responsable du propriétaire ou du gestionnaire d'ouvrage désirant faire reconnaître la réalisation et l'efficacité des travaux réalisés. S'agissant des dossiers d'ouvrage transmis après approbation de la révision du PPR, ils pourront donner lieu à une procédure de modification du PPR.

Les ouvrages de protection existants les plus significatifs pourront, sous conditions, être pris en compte dans la délimitation du zonage réglementaire sous forme de secteurs spécifiques « bleu indicé », au sein desquels les dispositions, identiques au zonage rouge, seront complétées par des obligations en termes de maintenance de l'ouvrage. La mise en œuvre de ces évolutions sera possible sous réserve du dépôt en DDTM, par les propriétaires, syndicats ou collectivités concernés, d'un dossier comportant les éléments suivants :

- une description de l'ouvrage et de son environnement :
 - *plan de situation ; plan masse avec repérage de la localisation de l'ouvrage ;*
 - *s'ils existent, étude initiale, plans d'exécution de l'ouvrage ;*
 - *le dossier d'ouvrage comprenant ses caractéristiques techniques exactes et la présentation des procédures d'entretien, d'auscultation et de surveillance de l'ouvrage ;*
 - *l'identification des personnes morales ou physiques propriétaires et gestionnaires de l'ouvrage ;*

- *l'engagement sur l'honneur de la ou des personnes précitées sur le respect des garanties de maintenance ;*
- *une étude ou expertise de moins de 10 ans, établie par un bureau d'étude ou professionnel compétent en géologie et géotechnique, démontrant que l'ouvrage présente un niveau de sécurité et de fiabilité garantis avec maîtrise d'ouvrage pérenne, permettant de définir une exposition réduite des enjeux existants aux risques.*

L'étude devra notamment explicitement :

- *démontrer la qualité de conception et de réalisation de l'ouvrage, en particulier s'il est ancien ;préciser, compte tenu du dimensionnement et de l'état d'entretien de l'ouvrage, pour quel type et niveau d'aléa il est efficace ;*
- *délimiter pour le type et le niveau d'aléa pré-cités, la zone protégée par l'ouvrage ;*
- *qualifier l'importance du risque résiduel, qui dépend du dimensionnement des ouvrages ;- démontrer l'absence d'effets aggravants, consécutifs, par exemple, à un effet de seuil pour certains événements exceptionnels ;*
- *indiquer si les mesures de maintenance (procédures d'entretien, d'auscultation, voire de surveillance) présentées par le maître d'ouvrage ou gestionnaire sont suffisantes pour assurer la pérennité de l'ouvrage et, le cas échéant, exposer les recommandations préconisées."*

A ce stade, depuis la mise en révision du PPR, sur les 21 dossiers reçus pour prise en compte des ouvrages de protection, aucun ne répond aux critères sus-mentionnés. Les demandeurs ont été informés de la non complétude des dossiers fournis.

Dans ces conditions, aucun secteur n'est aujourd'hui identifié dans la cartographie du zonage réglementaire.

10. L'association et la concertation - Bilan

10.1. L'association

La révision du PPR mouvement de terrain de Trouville, Villerville, Cricqueboeuf a été menée par les services de l'État en association avec les communes et les autres personnes publiques concernées, conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral de prescription de la révision joint en annexe.

Les résultats des études ont été présentés aux personnes et organismes associés qui ont pu s'informer sur le PPR et formuler des observations. Ces dernières ont été examinées et vérifiées permettant le cas échéant de corriger les documents d'études.

Dans le cadre de réunions de comité de pilotage ou bilatérales, ont été présentés le contexte de la révision, les méthodes de révision du PPR, les résultats des études d'aléas, les projets de cartes d'enjeux, les projets de zonage réglementaires et le règlement associé.

L'association s'est déroulée selon les principales phases énumérées dans le tableau suivant.

Phase d'association	Date/période	Objet de la phase d'association
Lancement de la démarche associée d'examen de la carte informative des phénomènes et de la cartographie des aléas	Février à décembre 2005	08/02 : présentation de la démarche de modification du PPR, par la DDE et le LRPC de Rouen, aux collectivités, suite aux mouvements de terrains de mars 2001, janvier et juin 2003. 28/06 : présentation aux collectivités de la carte informative des phénomènes naturels et premiers échanges sur la typologie, la délimitation et la hiérarchisation des aléas. Diffusion d'une première carte des phénomènes historiques avec report des limites de zones du PPR en vigueur. Compléments sollicités sur ce document aux collectivités pour la réunion à venir. 29/08 : envoi du compte rendu de la réunion du 28 juin et de la fiche bibliographique des études consultées par le LRPC pour complétude par les collectivités. 27/10 : présentation aux collectivités, par le LRPC de Rouen et la DDE, des compléments apportés à la carte informative des phénomènes naturels, enrichie par le recueil d'informations communiquées par la ville de Trouville-sur-mer et de la cartographie des aléas. Remise en séance de la seconde version de la carte informative. 06/12 : envoi du compte rendu de la réunion aux collectivités et proposition de présentation du projet de cartographie des aléas aux trois conseils municipaux.
Présentation de la cartographie des aléas	Février et mars 2006, 2007 et 2008	2006 : Présentation du projet de cartographie des aléas modifiées aux conseils municipaux, par le LRPC de Rouen et la DDE, le 03/02 à Villerville, le 10/02 à Trouville-sur-mer et le 13/03 à Cricqueboeuf. 2007 : Rencontre des collectivités pour recueillir leur avis sur la cartographie des aléas. 2008 : envoi d'un second projet de cartographie des aléas.

Relance de la démarche associée d'examen de la cartographie des aléas	Novembre 2013/ janvier 2014	-Présentation, par le LRPC de Rouen et la DDTM, aux élus de la méthodologie de réalisation du PPR et de la cartographie des aléas modifiée : - 15 novembre à Trouville-sur-mer : rencontre de l'adjoint au maire, - 18 novembre à Cricqueboeuf : rencontre du maire, - 20 novembre à Villerville : rencontre du maire. - 10 janvier 2014 leur avis est sollicité sur les documents présentés en novembre 2013.
Présentation du projet de cartographie des aléas et du volet réglementaire du PPR	Mars 2016 à octobre 2016	- 21 mars : réunion plénière présidée par Monsieur le directeur adjoint de la DDTM : présentation des cartes d'aléas de 2008 réactualisées sur fonds de plan cadastral de l'IGN, des cartes des enjeux revues pour tenir compte des PLUi, et des grands principes du zonage réglementaire. - 30 mars: rencontre du maire de Cricqueboeuf, absent lors de la réunion plénière. - 29 avril : rencontre de l'adjoint au maire de Trouville-sur-mer, absent lors de la réunion plénière. - 26 mai : envoi pour avis à l'ensemble des collectivités et organismes associés du projet de zonage réglementaire et de la version V0 du règlement écrit. - réunions de travail à l'échelle des collectivités : présentation des projets de zonage réglementaire et de règlement écrit (22 juin : Cricqueboeuf, le ScoT Nord Pays d'Auge et la communauté de communes du Pays de Honfleur, 23 juin : Villerville, 29 juin : la communauté de communes Coeur Côte Fleurie, 23 septembre : Trouville-sur-mer et 12 octobre : Villerville pour expertise de terrain avec le CEREMA). Collecte des remarques et ajustements envisageables sur les documents envoyés précédemment.
Lancement officiel de la démarche de révision du PPR	novembre 2016	- 3 novembre : Réunion plénière présidée par Madame la Sous- Préfète de Lisieux : décision de révision du PPR sur la totalité de son périmètre. Présentation des derniers ajustements des cartographies des aléas et des enjeux, examen des remarques des collectivités et validation des modifications, des versions provisoires du zonage réglementaire et du règlement écrit associé. -7 novembre : envoi pour avis du zonage réglementaire et de la version V1 du règlement écrit, aux collectivités.
Les études d'aléas	Février, à août 2017	- 10 février rencontre de l'association des amis de Trouville, Hennequeville, Villerville : présentation de la démarche d'élaboration de la cartographie des aléas par le CEREMA, visite de terrain. Etudes particulières fournies par l'association pour examen au CEREMA. - 6 mars rencontre du collectif de la colline de Trouville : présentation de la démarche d'élaboration de la cartographie des aléas par le CEREMA, remise par le collectif des dossiers d'études particulières et ouvrages effectués sur des propriétés et des ouvrages réalisés sur le chemin des Frémonts. Analyse envisagée par le CEREMA des secteurs de la corniche et du chemin des Frémonts avec l'utilisation du LITTO 3D. - 12 juin: réception de l'analyse de la carte des aléas, réalisée par l'expert missionné par la ville de Trouville-sur-mer sur le secteur du chemin des Frémonts et la route de la corniche,

		- 23 juin : rencontre de l'expert missionné par la ville de Trouville-sur-mer à la suite de sa production. - 21 août : expertise de terrain sur le secteur du chemin des Frémonts et de la route de la corniche en présence de l'expert missionné par la ville de Trouville-sur-mer, du CEREMA, de l'université de Caen, de la ville de Trouville et de la DDTM.
Restitution des études d'aléas sur Trouville-sur-mer	Novembre et décembre 2017	- 8 novembre : réunion plénière présidée par Monsieur le Sous-Préfet de Lisieux : présentation de la cartographie des enjeux, infrastructures et équipements de services et de secours, des ajustements envisageables de la carte des aléas sur Trouville-sur-mer, à la suite de l'utilisation du LITTO 3D et la visite de terrain du 21 août, de la version provisoire du zonage réglementaire, de la version V2 du projet de règlement écrit. - 13 décembre : envoi pour avis de la cartographie des aléas modifiés sur Trouville-sur-mer, du zonage réglementaire modifié sur Trouville-sur-mer et de la version V2 du règlement écrit aux collectivités.
Restitution des études d'aléas sur l'ensemble du territoire des 3 communes et présentation des derniers ajustements du volet réglementaire du PPR	mai 2018	- 17 mai : réunion plénière présidée par Monsieur le Sous-Préfet de Lisieux : présentation des derniers ajustements de la cartographie des aléas, à la suite de l'utilisation du LITTO 3D et de la visite de terrain du 15 février 2018, de la dernière version du zonage réglementaire et de la version V3 du projet de règlement écrit. - 28 mai : envoi de la dernière version des cartographies des aléas, du zonage réglementaire et de la version V3 du règlement écrit aux collectivités.

10.2. La concertation avec le public

La phase de concertation avec le public, initiée dès la publicité en août 2016 de l'arrêté de prescription de la révision du PPR a visé à :

- informer et sensibiliser la population aux risques de glissements de terrain, coulées boueuses et fluages associés et éboulement rocheux ;
- faciliter la compréhension et l'approbation du projet de PPR à travers :
 - l'explication de la procédure et de la portée juridique du PPR, en mettant en évidence les moments privilégiés d'intervention du public (concertation et enquête publique) ;
 - la présentation de la méthodologie d'étude de la révision du PPR, son contenu et les principes de prévention projetés ;
 - la mise à disposition du public, des cartographies et règlements associés, permettant à chacun de prendre connaissance des dispositions particulières envisagées sur sa propriété ;
- échanger avec le public, répondre aux questions et recueillir les observations sur le projet de PPR ;
- prendre en compte, dans la mesure du possible, les observations émises.

Cette information et ces échanges ont été mis en œuvre au travers :

- de la mise à disposition dans chaque mairie du projet de PPR révisé. Les projets de règlement et de plans de zonage actualisés au fur et à mesure des réunions de concertation, accompagné d'un registre déposé en mairie dès le 26 mai 2016 ont été mis à disposition du public dans chaque

mairie,

- du portail internet des services de l'État dans le Calvados. L'arrêté de prescription de la révision du PPR ainsi que les projets de cartographie des aléas, de zonage réglementaire et de règlement sont tenus à disposition du public sur le site internet dédié au plan de prévention des risques de mouvements de terrain de Trouville, Villerville, Cricqueboeuf, accessible depuis le site internet des services de l'État dans le Calvados :
- de l'organisation de réunions publique <http://www.calvados.gouv.fr/le-ppr-de-mouvements-de-terrain-de-trouville-a3273.html> :
 - Le 20 décembre 2016 dans la salle du conseil de la mairie de Trouville-sur-mer, 164, boulevard Fernand Moureaux,
 - Le 14 septembre 2018 dans la salle Saint Roch, 7 rue Landal, à Villerville.

Le public a été informé de l'organisation de ces réunions par :

- une publication dans les annonces légales du journal le Ouest France et le Pays d'Auge en date du 6 décembre 2016 et du 28 août 2018,
- une information relayée par les mairies concernées, à partir du 30 novembre 2016 et du 31 mai 2018.

10.3. La consultation administrative

En application de l'article R. 562-7 du code de l'environnement, Les personnes et organismes associés à cette procédure ont été officiellement consultés par courrier du 15 septembre 2020 pour une durée de deux mois.

Compte-tenu de la crise sanitaire, les avis qui ont été transmis après le délai mais avant l'enquête publique ont été pris en compte.

Les collectivités et organismes suivants n'ont pas répondu à la demande d'avis, ce dernier étant réputé tacitement favorable :

- Pôle métropolitain de l'estuaire de la seine,
- SCoT Normandie Pays d'Auge,
- Communauté de Communes de Coeur Côte Fleurie,
- Communauté de Communes du Pays de Honfleur Beuzeville,
- Conseil Régional,
- Conseil Départemental,
- Chambre d'agriculture,
- Centre Régional de la Propriété Foncière et forestière de Normandie,
- Commune de Cricqueboeuf.

La commune de Villerville a transmis ses observations sans faire part de son avis par courrier du 14 novembre 2020 qui fait suite à la séance du conseil municipal réuni le 9 novembre 2020.

Le conseil municipal de Trouville-sur-Mer réuni en séance du 3 décembre 2020 émet un avis favorable assorti de réserves sur le projet, réserves reprises dans le courrier de transmission du 8 décembre 2020 de Madame le maire à Monsieur le préfet.

Les différents avis reçus ont été annexés aux registres d'enquête publique physiques et dématérialisés.

10.4. L'enquête publique

Conformément aux dispositions de l'article L.562-3 du code de l'environnement, le PPR a été soumis à une enquête publique prescrite par arrêté préfectoral du 22 décembre 2020 et menée dans les conditions prévues aux articles L.123-1 et suivants de ce même code.

Cette dernière s'est déroulée du lundi 15 février 2021 au mardi 16 mars 2021 inclus. Monsieur Michel Ozenne a été désigné commissaire enquêteur par décision du tribunal administratif de Caen du 20 octobre 2020 et a assuré quatre permanences (deux à Trouville-sur-Mer, une à Villerville et une à Cricqueboeuf).

La publicité a été assurée avant et pendant l'enquête par l'intermédiaire des annonces légales diffusant l'avis d'enquête publique, de l'affichage de l'arrêté de prescription de l'enquête publique par les communes concernées et de la publication d'un avis sur le site des services de l'État du Calvados, conformément aux dispositions prévues dans l'arrêté prescrivant l'enquête.

Dans le cadre de l'enquête publique, une soixantaine d'observations ont été déposées dont 49 sur le registre dématérialisé.

Le registre dématérialisé a été très utilisé pendant cette période avec 487 téléchargements. La participation du public a été diversement suivie lors des permanences : 9 personnes en une matinée à Villerville, 8 personnes à Trouville-sur-Mer en 2 séances et 1 seule à Cricqueboeuf.

Le commissaire enquêteur a transmis, en date du 23 mars 2021, son procès-verbal de synthèse qui comprend un rapide récapitulatif du déroulement de l'enquête, ses observations, les observations condensées formulées par le public ainsi que ses questionnements et réflexions au regard des observations du public.

Le procès verbal de synthèse a fait l'objet d'un mémoire en réponse en date du 7 avril 2021 par les services de l'État.

Dans ses conclusions du 17 avril 2021, le commissaire enquêteur revient sur la préparation et le déroulement de l'enquête, sur la qualité du dossier ainsi que sur les observations et demandes formulées.

Le commissaire enquêteur émet un avis favorable assorti des recommandations suivantes :

- *« que la couleur des zones légendées sur la carte réglementaire soit en parfaite concordance avec les zones définies au règlement ;*
- *que la note de présentation soit enrichie au niveau de la méthode d'élaboration du projet des compléments développés au mémoire en réponse ;*
- *que les planches parcellaires soient actualisées et que le zonage bleu foncé soit atténué pour faciliter les repérages sur la carte ;*
- *que le zonage réglementaire de la ferme de Fréville pourrait être modifié si une étude géotechnique argumentée serait en mesure de prouver la stabilité du terrain. Et d'inclure dans la réflexion que la ferme des Frémonts proche de celle de Fréville bénéficie d'un aléa différent, plus faible, puisque classée en zone bleu ;*
- *d'organiser, si possible, une réunion entre la présidente de la Résidence des Tamaris et du géologue-expert pour connaître avec précision les éléments à communiquer au service instructeur de l'Etat en vue d'une éventuelle modification, du zonage contesté ;*
- *de revenir en visite à la propriété de M et Mme Thimon afin de dissiper tout malentendu au sujet d'une hypothétique visite qui aurait été refusée par les intéressés. Et d'inclure dans la réflexion que si aucune bibliographie n'a été produite, le fait historique incontestable est la présence d'un bunker édifié depuis 80 ans sur une zone qui ne présente aucun signe d'instabilité ».*

Le mémoire en réponse au procès verbal de synthèse et le rapport motivant l'approbation du PPR comportent les réponses aux observations formulées et détaillent les ajustements apportés au projet de PPR après avoir été soumis à la consultation administrative et à l'enquête publique.

11. Glossaire des sigles

BRGM :	Bureau de recherches géologiques et minières
CETE :	Centres d'études techniques de l'équipement
DDE :	Direction départementale de l'équipement
DDTM :	Direction départementale des territoires et de la mer
DIREN :	Direction régionale de l'environnement
IGN :	Institut national de l'information géographique et forestière
ONRN :	Observatoire national des risques naturels
PER :	Plan d'exposition des risques
PPR :	Plan de prévention des risques
SIDPC :	Service interministériel de défense et de protection civile
ZERMOS :	Zones exposées à des risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol

Annexe : Bibliographie

Plan de Prévention des Risques - "Mouvements de Terrain" intercommunal de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricquebœuf - Caractérisation des aléas – CETE NORMANDIE CENTRE – Octobre 2007 et sa bibliographie mise à jour

Annexe : Arrêté préfectoral de prescription du 8 août 2016



PREFET DU CALVADOS

ARRÊTÉ PREFECTORAL PRESCRIVANT LA RÉVISION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN SUR LES COMMUNES DE TROUVILLE SUR MER, VILLERVILLE, CRICQUEBOEUF

LE PRÉFET DU CALVADOS
CHEVALIER DE LA LÉGIION D'HONNEUR
CHEVALIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MÉRITE

VU le code de l'environnement et notamment les articles L. 562-1 à L. 562-8 et R. 562-1 à R.562-10-2,

VU le code de l'urbanisme,

VU le code de la construction et de l'habitat,

VU le code général des collectivités territoriales,

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements,

VU la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles,

VU l'arrêté préfectoral du 4 mai 1990 portant approbation du plan d'exposition aux risques de mouvements de terrain sur les communes de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf,

VU les glissements de terrain, survenus en 1998, 1999, 2002 et 2003 ayant donné lieu aux reconnaissances d'état de catastrophe naturelle, par arrêtés des 22 juin 1999, 29 décembre 1999, 23 janvier 2002, 30 avril 2003 et 26 juin 2003,

VU l'étude du centre d'études techniques de l'Équipement (CETE) mettant en évidence l'augmentation, par rapport au plan de prévention des risques actuellement en vigueur, du périmètre des zones exposées à des aléas mouvements de terrain,

VU la décision de l'autorité environnementale du 17 décembre 2016 relative à une demande d'examen au cas par cas en application de l'article R122-17 II du code de l'environnement,

CONSIDÉRANT la nécessité de délimiter les terrains soumis à un risque naturel pour lesquels l'occupation ou l'utilisation des sols doit être réglementée,

CONSIDÉRANT qu'il convient de mettre en œuvre des dispositions destinées à assurer la sécurité des biens et des personnes et à réduire la vulnérabilité des biens existants,

SUR PROPOSITION du directeur départemental des Territoires et de la Mer du Calvados,

ARRÊTE

ARTICLE 1^{er} : Prescription de la révision d'un plan de prévention des risques de mouvements de terrain

La révision du plan d'exposition aux risques de mouvements de terrain, valant plan de prévention des risques naturels liés aux mouvements de terrain (PPR mouvements de terrain), est prescrite sur le territoire des communes de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf.

ARTICLE 2 : Périmètre d'étude

Le périmètre mis à l'étude correspond au territoire des communes visées à l'article 1^{er}.

ARTICLE 3 : Risques naturels majeurs et prévisibles concernés

Les risques pris en compte sont les suivants :

- glissements de terrain, coulées boueuses et fluxes associés,
- éboulements rocheux.

ARTICLE 4 : Service instructeur

La direction départementale des Territoires et de la Mer du Calvados est chargée d'instruire le projet en liaison avec la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie.

ARTICLE 5 : Contenu du plan

Le plan de prévention des risques naturels comprend :

- une note de présentation,
- des documents graphiques délimitant notamment les secteurs exposés aux risques à réglementer sur le territoire des communes concernées,
- un règlement précisant les mesures applicables dans les différentes zones concernées.

ARTICLE 6 : Evaluation environnementale

Par décision de l'autorité environnementale du 17 décembre 2015 relative à une demande d'examen au cas par cas en application de l'article R122-17 II du code de l'environnement, le projet de révision du plan de prévention des risques de mouvements de terrain de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf n'est pas soumis à évaluation environnementale.

ARTICLE 7 : Modalités d'association et de consultation

Pour l'élaboration du projet de révision du PPR, est constitué un comité de pilotage, présidé par le Préfet du Calvados ou son représentant. Il est composé des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale visés au troisième alinéa de l'article R562-2 du code de l'environnement :

- la commune de Trouville-sur-mer,
- la commune de Villerville,
- la commune de Cricqueboeuf,
- la communauté de communes Cœur Côte Fleurie,
- la communauté de communes du Pays de Honfleur,
- le syndicat mixte du SCoT Nord Pays d'Auge.

Sont également membres de ce comité les services ou organismes publics suivants :

- la direction départementale des Territoires et de la Mer du Calvados,
- la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie,
- la direction territoriale Normandie-Centre du centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement,
- le Conseil Départemental du Calvados,
- la Chambre d'Agriculture du Calvados,
- le Centre Régional de la Propriété Forestière de Normandie.

De plus, pourront être associés, en tant que de besoin, tous organismes et collectivités au regard de leurs compétences.

Au fur et à mesure de l'avancement du projet de révision du PPR, à l'initiative du Préfet, ce comité de pilotage se réunira, en qualité et en nombre en fonction des enjeux et du contexte particulier.

Seront, en outre, organisées des réunions de travail, d'échanges d'informations et de validation des documents préparatoires, par commune ou par groupes de communes.

Avant la mise à l'enquête publique du projet de révision du PPR, le Préfet consultera officiellement les organes délibérants des communes, établissements publics de coopération intercommunale et autres organismes publics visés à l'article R562-7 du code de l'environnement. À défaut de réponse dans le délai de deux mois à compter de la réception de la saisine, leur avis sera réputé favorable.

ARTICLE 8 : Modalités de la concertation avec le public

La concertation avec le public s'organisera pendant toute la durée de l'élaboration du projet de révision du PPR, selon les modalités suivantes :

Tout au long de la procédure, l'ensemble du projet, actualisé au fur et à mesure de la concertation, sera consultable :

- À la direction départementale des Territoires et de la Mer du Calvados ;
- Sur le site internet des services de l'État dans le Calvados ;
- Dans les communes comprises dans le périmètre du PPR (Trouville-sur-mer, Villerville, Cricqueboeuf), chargées de tenir, dans les mairies, le projet de PPR à disposition du public.

Le public pourra également prendre connaissance du projet lors de réunions publiques qui feront l'objet de mesures de publicité par voie de presse.

Les observations du public feront l'objet d'un examen et pourront, le cas échéant, conduire à des modifications des documents présentés. Elles pourront être émises :

- Par courrier adressé à la DDTM du Calvados à l'adresse suivante :
Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados
Service Urbanisme Déplacements Risques
10, boulevard général Vanier
CS 75224-14052 CAEN Cedex 4
- Par courriel à l'adresse suivante : ddtm-ppmvt-trouville-villerville-cricqueboeuf@calvados.gouv.fr
- Sur les registres disposés dans chacune des mairies des communes comprises dans le périmètre du PPR ;
- Lors des réunions publiques organisées par le service instructeur.

ARTICLE 9 : Délai

La révision du plan de prévention des risques de mouvements de terrain de Trouville-sur-mer, Villerville et Cricqueboeuf doit être approuvée dans le délai de trois ans à compter de la date de sa prescription. Le préfet pourra, par arrêté motivé, proroger ce délai de dix-huit mois maximum, si les circonstances l'exigent, notamment pour prendre en compte la complexité du plan ou l'ampleur et la durée des consultations.

ARTICLE 10 : Notification

Le présent arrêté sera notifié aux maires des communes visées à l'article 1^{er}, aux présidents de la communauté de communes Cœur Côte Fleurie, de la communauté de communes du Pays de Honfleur, du syndicat mixte du SCoT Nord Pays d'Auge.

Un exemplaire de cet arrêté sera adressé aux autres collectivités et organismes publics associés identifiés à l'article 7 du présent arrêté.

ARTICLE 11 : Mesure de publicité

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture du Calvados.

Il sera tenu à la disposition du public à la Préfecture du Calvados, à la sous-préfecture de Lisieux, à la direction départementale des Territoires et de la Mer du Calvados et à la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie ainsi que sur le site des services de l'État dans le Calvados.

En outre, il sera affiché pendant un mois dans les mairies des communes visées à l'article 1^{er} et aux sièges de la communauté de communes Cœur Côte Fleurie, de la communauté de communes du Pays de Honfleur et du syndicat mixte du SCoT Nord Pays d'Auge.

Il fera l'objet d'une mention en caractères apparents dans le journal OUEST FRANCE.

ARTICLE 12 : Exécution

Sont chargés de l'exécution du présent arrêté, chacun en ce qui le concerne :

- la Sous-Préfète de l'arrondissement de Lisieux;
- le Secrétaire Général de la Préfecture du Calvados;
- le Directeur départemental des Territoires et de la Mer du Calvados;
- le Directeur régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie;
- les Maires des communes visées à l'article 1^{er};
- le Président de la communauté de communes Cœur Côte Fleurie;
- le Président de la communauté de communes du Pays de Honfleur;
- le Président du syndicat mixte du SCoT Nord Pays d'Auge.

Fait à Caen, le - 8 AOUT 2016

Pour le Préfet, et par délégation,
Le Secrétaire Général

Stéphane GUYON

Annexe : Compléments sur la méthodologie, les étapes clés et les évolutions intervenues lors de l'élaboration du PPR de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf

Les phases d'association décrites au chapitre 10 de la présente note de présentation suivent la chronologie de l'élaboration du PPR révisé. Ne sont reprises ici que les grandes étapes de l'élaboration du PPR révisé, de façon plus détaillée s'agissant des cartes des aléas :

- Depuis la prescription de la modification du PER en 2003 jusqu'à l'établissement d'une carte des aléas portée à connaissance en 2008 pour les décisions prises au titre de l'application du droit des sols par les collectivités ;
- Des modifications apportées à la carte des aléas de 2008 à la prescription de la révision du PPR en 2016 ;
- De la prescription de la révision du PPR à la validation d'une carte des aléas en COPIL de 2018 ;
- De l'arrêt d'une carte des aléas validée en COPIL de 2018 à la carte des aléas post-enquête publique.

1. Depuis la prescription de la modification du PER en 2003 jusqu'à l'établissement d'une carte des aléas en 2008 et portée à connaissance pour les décisions au titre de l'application du droit des sols par les collectivités

Le CETE Normandie Centre (désormais dénommé CEREMA) a été chargé de mener les études d'actualisation de la caractérisation des aléas.

La démarche retenue, conforme au cadre méthodologique national, s'appuie sur :

- le recueil et l'examen des informations disponibles, à partir de l'étude bibliographique (études antérieures de l'aléa mouvement de terrain, banques de données, archives...), d'enquêtes orales, ...etc. Au préalable de la reconnaissance de terrain, il est également procédé à l'examen des photographies aériennes (photo-interprétation) ;
- l'analyse de ces données afin de dresser le modèle géologique et géotechnique général du périmètre d'étude. Ce modèle constitue la base de l'analyse et de la compréhension des phénomènes naturels d'instabilité et repose sur la connaissance du :
 - contexte géographique et géomorphologique, décrit au chapitre 2, page 5 et suivantes de l'étude [1]¹⁰ et rappelé dans la présente note de présentation (chapitre 4) ;
 - cadre géologique et géotechnique général (description lithologique des terrains du substratum et comportements géo-mécaniques associés) tels que détaillés au chapitre 3 pages 7 à 12 pour le substratum, et au chapitre 4, page 12 et suivantes de cette étude [1], pour ce qui concerne plus spécifiquement les formations superficielles (chapitre 4 de la présente note de présentation) ;
 - contexte hydrogéologique général, chapitre 5 - page 15 et suivantes de l'étude [1] (chapitre 4

¹⁰ Plan de Prévention des Risques - "Mouvements de Terrain" intercommunal de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf - Caractérisation des aléas – CETE NORMANDIE CENTRE – Octobre 2007

de la présente note de présentation);

- l'analyse des phénomènes historiques et leur localisation. Les données obtenues préalablement sont vérifiées et confirmées par l'examen sur le terrain des traces d'anciens mouvements ou par l'observation d'indices actuels ;
- la caractérisation et la cartographie des aléas sur le périmètre considéré à partir de l'interprétation des éléments recueillis (phénomènes historiques, facteurs aggravants et déclenchants, constats de terrain...etc).

Cette démarche s'est traduite par l'élaboration d'une carte informative repérant les principaux phénomènes historiques et par la cartographie des aléas. Cette dernière s'appuie sur le zonage des différentes classes évaluées de la probabilité de manifestation d'un phénomène d'une intensité donnée sur un territoire donné, dans une période de référence donnée.

1.1. Recueil des informations

Afin de dresser cet état des lieux, le CEREMA a procédé au recueil préalable des informations et données disponibles au moment de l'élaboration de l'étude (carte géologique, carte ZERMOS, PER, thèses, articles, rapports d'expertise et d'étude, ... etc). Ces données sont listées dans la bibliographie jointe à l'étude [1]. A noter que cette bibliographie a régulièrement été mise à jour.

La contribution des collectivités pour l'établissement de la cartographie des phénomènes naturels est indispensable notamment par la fourniture de tous rapports, comptes rendus, expertises ou simples faits constatés ou signalés dans des propriétaires. En sus des documents en sa possession, le Cerema a également sollicité les services techniques de l'Etat, l'Université, le BRGM, ... etc.

Les collectivités ont été informées de l'importance de ces données lors d'une réunion qui s'est tenue le 8 février 2005. Les informations collectées par le CEREMA ont été transmises (liste) aux collectivités lors de l'envoi de l'invitation à la réunion du 28 juin 2005, réunion au cours de laquelle a été diffusée une première carte des phénomènes historiques issus de le l'examen de ces données.

La connaissance des événements passés a été enrichie avec le recueil d'informations communiquées par la ville de Trouville-sur-Mer et la DDE. La préfecture (SIDPC) a également fait parvenir des rapports et expertises établis dans le cadre des procédures de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Une nouvelle version de la carte informative a ainsi pu être présentée en réunion du 27 octobre 2005.

Les informations collectées ont fait l'objet d'une validation avec les collectivités et de reconnaissances de terrain, inhérentes à la démarche d'expertise, qui ont été menées au cours de l'été 2005 ainsi que d'enquêtes orales. Cette approche permet de confronter les observations de terrain avec les connaissances des élus.

1.2. Analyse des données

Les données analysées mettent en évidence que : *« Les instabilités affectant les versants naturels (glissements de terrain, coulées boueuses et éboulements rocheux) sont liées à la structure géologique régionale et à la morphologie de ceux-ci. En effet, la géologie conditionne la nature et l'agencement des formations géologiques affleurant au niveau des versants. La morphologie (ou modelé) des versants résulte, en très grande partie, de l'érosion externe sous l'action des agents climatiques (pluie, vent, gel, etc.) et de la mer au cours de l'ère Quaternaire (c'est-à-dire depuis 1,8 millions d'années environ). Cette évolution, qui s'est déroulée pendant plusieurs périodes glaciaires, a été à l'origine, notamment, du recouvrement des versants par un manteau de formations remaniées, écroulées et/ou glissées (formations superficielles de pente). Les conditions climatiques actuelles, beaucoup moins vigoureuses, ont ralenti considérablement ces phénomènes dynamiques.*

Toutefois, l'évolution naturelle de certains versants des trois communes de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricquebœuf (en particulier celle du versant côtier) se poursuit et se traduit par de graves désordres affectant les infrastructures et le bâti en surface.

...

Les formations crayeuses, plus résistantes à l'érosion, arment le plateau de Saint-Gatien-des-Bois (encadré par l'embouchure de la Seine, la Manche et les vallées de la Touques et de la Calonne) et constituent des escarpements relativement raides en partie supérieure des versants. Elles surmontent des formations sableuses et argileuses affleurant en partie inférieure des versants. Ces derniers sont recouverts par des formations superficielles de pente, potentiellement instables et en partie déblayées par l'érosion ; elles sont alimentées par les eaux des nappes des formations crayeuses, calcaires et sableuses. »

En plus des nappes des formations crayeuses, calcaires et sableuses circulant dans le substratum, décrites dans l'étude [1], il est également noté que « les formations superficielles, généralement peu perméables, sont le siège d'écoulements anarchiques d'eau, qui empruntent des cheminements préférentiels dans les matériaux sableux et dans les fissures des panneaux de craie. Leur mur est constitué par les argiles et marnes du Jurassique Supérieur très peu perméables. Ces circulations d'eau sont alimentées par :

- des sources de déversement de la nappe de la craie (dont le mur est constitué par la glauconie de base), ... de la nappe des sables albiens (dont le mur est constitué par les argiles et marnes kimméridgiennes) et des sources de déversement des nappes des calcaires de l'Oxfordien ;
- des infiltrations des eaux météoriques ;
- des fuites dans des réseaux enterrés endommagés ou des dispositifs de drainage abandonnés ou en mauvais état ».

Elles permettent d'établir la typologie des phénomènes de mouvements de terrains compte tenu du contexte ainsi décrit et des mécanismes de ruptures identifiés. C'est l'objet des chapitres 6 (glissements) et 7 (éboulements rocheux) de l'étude [1] qui ne sont pas détaillés dans la présente note de présentation, qui se veut accessible au grand public.

Les mouvements de terrain correspondent au déplacement gravitaire de masses déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (ou anthropiques). Les instabilités recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes de ruptures, eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités.

Dans le cas présent, l'étude s'est attachée à déterminer à partir des données analysées les différents phénomènes affectant les terrains du périmètre d'étude. Il s'agit des glissements de terrain tels que :

- les phénomènes d'instabilité sans surface de rupture nette ;
- les phénomènes d'instabilité avec surface de rupture et les éboulements de talus de falaise à débris à Villerville ;
- les glissements affectant le versant côtier ;
- les glissements affectant les versants à l'intérieur des terres ;

ainsi que des phénomènes d'éboulements rocheux.

Leur répartition sur le territoire est détaillée dans l'étude du Cerema [1].

1.3. Apport et intérêt de la connaissance des phénomènes - Carte informative et localisation des phénomènes historiques

Comme précisé ci-avant, la manifestation d'un glissement de terrain (au sens large) traduit un contexte géotechnique défavorable. Les principaux facteurs intervenant dans la stabilité des pentes sont :

- la présence d'eau (nappe, circulations d'eau ponctuelles...),

- les caractéristiques mécaniques des terrains (cohésion, angle de frottement, densité),
- la géométrie des terrains (épaisseur du recouvrement notamment),
- la pente des versants.

De plus, les agents d'érosion mécaniques (ruissellement des eaux de surface, érosion fluviale) et chimiques (phénomène d'altération des terrains superficiels) constituent un facteur aggravant.

Il est important d'identifier les facteurs d'instabilité de la zone d'étude pour ensuite qualifier et caractériser l'aléa.

Pourquoi certaines conditions naturelles constituent des facteurs d'instabilité ?

L'**eau** est un facteur déterminant dans le processus de mise en mouvement, par ameublissement et dégradation des caractéristiques mécaniques des terrains et/ou surcharge. Sa présence constitue donc un élément défavorable à la stabilité d'une pente, c'est souvent ce facteur qui assure le déclenchement des glissements (après de fortes précipitations par exemple).

Les **caractéristiques mécaniques** des terrains sont étroitement liées à leur nature (argiles, marnes...), à leur histoire (mise en mouvement antérieure) et à la présence d'eau (l'eau pouvant faire chuter les caractéristiques des sols – cf.ci-avant). Plus ces caractéristiques sont faibles, plus les terrains sont vulnérables.

L'**épaisseur du recouvrement** intervient dans la stabilité des pentes car la masse des glissements constitue un élément moteur essentiel (mouvement gravitaire). En conséquence, pour un même matériau, plus l'épaisseur des terrains de couverture est importante, plus les conditions d'équilibre des versants sont précaires.

Enfin, la **pente** est un facteur capital dans l'équilibre d'un versant. D'après l'observation des phénomènes d'instabilité sur le secteur il apparaît qu'au-delà de 10° des mouvements de terrain peuvent se produire et que les zones de fortes pentes sont identifiées comme pouvant générer de plus grands volumes que les pentes plus faibles.

Comment les facteurs anthropiques peuvent-ils influencer les mécanismes de rupture ?

L'action de l'homme peut perturber l'équilibre du milieu naturel. Les principales modifications pouvant déclencher un mouvement de terrain sont :

- le reprofilage des pentes (talutage en pied de versants = suppression de la butée ; remblaiement en tête = surcharge) ;
- le changement des conditions hydrogéologiques naturelles (perturbations des écoulements, apports d'eau par rejet,...).

D'autres actions, telles que la déforestation ou le surpâturage, peuvent favoriser les phénomènes d'instabilités.

L'urbanisation d'un secteur peut modifier l'état initial des terrains du fait, par exemple, de la canalisation et l'évacuation des eaux de ruissellement, des « ancrages » dans le terrain des fondations des bâtiments et des différentes structures ou des murs de soutènement limitant l'évolution des mouvements superficiels des terrains.

Ces modifications sont toutefois très insuffisantes pour stopper les mouvements de terrain de grande ampleur affectant des périmètres dépassant l'échelle de la parcelle, des épaisseurs importantes de matériaux d'assises des constructions ou encore les terrains au droit des

1.4. Reconnaissances de terrain

La reconnaissance de terrain permet la vérification des résultats de l'enquête bibliographique et de l'analyse de photo-interprétation, l'observation et la localisation des mouvements de terrains visibles ainsi que les différents facteurs aggravants (présence d'eau, type de végétation, précision de la carte géologique, etc...).

Dès la réunion du 28 juin 2005, le CEREMA avait identifié les secteurs dont la cartographie d'aléa du PER devait être affinée :

- versant en aval du boulevard Aristide Briand ;
- versant au niveau de la route de la Corniche ;
- versant au niveau du chemin des Frémonts ;
- versants du ravin de Callenville ;
- points particuliers délimités par le Professeur Flageollet dans le cadre de son expertise du PER : Fosses du Macre, Cirque des Graves, Creuniers, Parc de Hennequeville, Roches Noires.

Réalisée à l'été 2005, la reconnaissance de terrain sur l'ensemble du périmètre a été complétée régulièrement par de nouvelles visites en réponse à des situations particulières (mentionnées par les collectivités, incohérences à lever...etc) tout au long de l'élaboration des cartes d'aléas (jusqu'à son arrêt en 2018), dans le cadre de l'association mais également sur les secteurs dont la cartographie devait être affinée. **En effet, la reconnaissance de terrain est inhérente à la démarche d'expertise.**

La méthode de levés des terrains dans le cadre de ces reconnaissances, mise en point par le Cerema et adoptée pour l'établissement des cartes ZERMOS et du PER alors en vigueur, a été reprise. Elle repose sur l'identification et le recensement des formes résultant de trois dynamiques principales d'évolution, en plus de l'analyse des grandes lignes du relief (valeur de pente, présence de talus, de ruptures de pente, etc.) :

- l'incision liée au ruissellement concentré. Le réseau hydrographique a en effet été à l'origine de tous les vallons, qui ont entaillé profondément les niveaux argileux faiblement résistants de l'Albien, du Kimmérigien et de l'Oxfordien;
- l'action des écoulements d'eau en profondeur (zones d'émergence ou de stagnation d'eau : imprégnation, sources, marécages, etc.), à l'origine de la poursuite des phénomènes de solifluxion;
- les reptations superficielles de faible ampleur sous les conditions climatiques générales (moutonnements de la couverture superficielle, bourrelets de solifluxion et cicatrices d'arrachements anciens).

Les indices de mouvement de terrain ou de facteurs aggravants (eau, arbres penchés, surfaces moutonnées, ruptures de pentes, etc...) ont ainsi été relevés afin d'alimenter la réflexion pour la caractérisation de l'aléa :

- les instabilités d'origine anthropique : glissement traité ou non, affaissement de chaussée, talus de déblai instable,
- les indices morphologiques suspects (zone caractérisée par une stabilité douteuse),
- les indices hydrogéologiques (sources, signes d'humidité),
- les pathologies sur voiries (fissures, talus ayant subi un traitement apparent),
- la description des falaises sources (aspect structural et géométrique, lithologie particulière),
- les phénomènes géologiques marquants (accident, limite des masses...etc), ...etc

1.5. Identification, caractérisation et hiérarchisation des aléas (chapitre 9 de l'étude [1])

La cartographie des zones exposées aux mouvements de terrain a été réalisée à dire d'expert, sur la base de critères géologiques et géomorphologiques, pour les phénomènes de chutes de blocs et de glissements de terrain.

Cette méthode consiste à analyser les formes du relief dans le contexte géologique local, en identifiant et interprétant des indices caractéristiques de mouvements de terrain, tout en intégrant les phénomènes historiques. **Son objectif final est d'afficher l'emprise des terrains concernés par des mouvements de terrain, en distinguant les secteurs soumis à des phénomènes actifs de ceux exposés à des phénomènes potentiels, en subdivisant chaque type de phénomène naturel en trois niveaux d'intensité.**

Elle est réalisée en parallèle de la carte informative, en plusieurs étapes :

- **délimitation préalable des secteurs géologiquement homogènes (pour chaque aléa identifié) avec analyse des informations existantes et des relevés de terrain :**

Il s'agit ici, pour chaque type de mouvements prévisibles, d'identifier des secteurs géologiquement homogènes où ces mouvements sont susceptibles d'intervenir ou sont déjà intervenus.

Ainsi, dans chaque zone homogène, le contexte géologique et géomorphologique est similaire à celui existant au droit d'une zone ayant été affectée par l'évènement de référence connu ou prévisible. Cela signifie que des secteurs n'ayant fait l'objet d'aucun témoignage d'instabilité peuvent être considérés comme exposés s'ils présentent une configuration similaire à un ou plusieurs secteurs actifs ou historiquement touchés (notion de potentialité).

Cette sectorisation s'effectue à partir de l'élaboration préalable de configurations-types. Elle repose sur une démarche d'expert combinant l'analyse des données existantes et les relevés de terrain et conduit à différencier les facteurs de prédisposition (permanents) et des facteurs non permanents (aggravants ou non) :

- facteurs de prédisposition : géologie (nature, altération, fracturation, épaisseur des faciès), morphologie (pentes, encaissement).
- facteurs non permanents : différence de pluviométrie, venue d'eau, d'humidité (résurgence, écoulement...), végétation (présence ou non, culture en terrasse...)
- activité humaine : drainages mal adaptés ...

Par exemple, cette démarche a permis d'identifier les secteurs situés dans l'extension des zones de grands glissements. Ils ne présentent actuellement aucun signe de mouvement, mais ils peuvent être impactés à long terme car ils sont en bordure d'un glissement actif dans un contexte géologique et hydrogéologique similaire.

- **caractérisation et hiérarchisation des aléas en fonction du degré d'occurrence (à l'échéance de 100 ans), du niveau d'intensité et de la gravité au plan humain**

Pour les phénomènes de chutes de blocs et de glissements de terrain, la caractérisation des aléas conduit à classer en aléa fort les secteurs directement concernés par des mouvements de terrain actifs. Elle tient également compte des risques de régression (amont des versants) et de propagation (aval des versants).

Cette étape est détaillée au chapitre 9 de l'étude [1] et reprise au chapitre 7 de la présente note de présentation, elle conduit aux grilles de caractérisation de l'aléa suite au croisement de l'intensité et de l'occurrence des phénomènes, auxquels se rapportent les zones décrites dans ce même

chapitre.

- **Cartographie des aléas**

Principes

La carte d'aléas a été établie en conservant le principe de cartographie retenu pour le PER :

- le maintien de la succession de zones G3 (aléa fort) et G2 (aléa moyen) au niveau de la couronne des glissements, en amont de l'escarpement principal et des fissures de traction repérées à l'automne 2005 ;
- la prise en compte de zones en « saillie » au niveau de la couronne des glissements, dont l'état de stabilité actuel pourrait être précaire. Par exemple, pour le glissement du Cirque des Fosses du Macre, la stabilité du « promontoire » sur lequel est construite la villa « Les Étincelles », entre les villas « Les Troènes » et « Le Clos des Renards », est très certainement dans un état de stabilité précaire. Le développement de fissures au niveau des villas au « Clos des Renards » en amont de l'escarpement principal, ainsi que le creusement du glissement au « Lieu Brisse » depuis le milieu des années 1980, confortent cette hypothèse. L'extension latérale du glissement du Cirque des Fosses du Macre en direction de l'est reste limitée ;
- une largeur totale des deux zones G3 et G2, permettant de prendre en compte l'extension probable des glissements à l'échéance de 100 ans, supérieure à 60 m (valeur retenue pour l'établissement de la carte d'aléas du PER, qui s'est révélée localement sous-estimée) ;
- une largeur de la zone G3 en amont de l'escarpement principal et des fissures actuels environ égale à 60 m ; la largeur de cette zone a été estimée environ égale à 40 m en amont des glissements des Roches Noires et des Creuniers. Cette distance de 60 mètres a été estimée à partir de plusieurs données :
 - analyse des données (bibliographie, reconnaissances de terrain ;
 - prise en compte du recul du trait de côte ;
 - prise en compte d'une vitesse de recul de l'escarpement principal, intégrant celle estimée lors de l'établissement de la carte d'aléas du PER et le recul effectif résultant des phases d'accélération brutale des glissements des hivers 1988, 1995 et 2001, postérieures à l'établissement de la carte des aléas du précédent PPR.Dans le secteur du Cirque des Fosses du Macre, ces trois réactivations, au cours d'une période de 13 ans, ont entraîné des reculs supérieurs à 17 m au droit de la villa « Les Troènes », à 15 m au droit de la villa « Les Symphorines », à 17 m au droit de la villa « Les Préfaillies » et à 18 m au droit de la villa « Les Écores ». En certains points, l'escarpement principal a ainsi atteint la limite de la zone rouge de l'actuel PER (ce qui traduit une vitesse de recul de l'ordre de 25 à 30 m en une vingtaine d'années environ, entre le milieu des années 1980 et 2005) ;
- une largeur de la zone G2 en amont de la zone G3 comprise entre 40 et 50 m. « À plus ou moins long terme, après la mise en mouvement de la zone A2 [G3], cette zone B2 [G2] deviendra contiguë aux zones de mouvements actifs et sera aussi directement menacée » (rapport de présentation du PER, page 39) ;

Par ailleurs, dans le secteur du Cirque des Fosses du Macre, aucun élément ne permet d'affirmer actuellement que la RD 513 constituera la limite maximale d'extension vers l'amont du glissement de terrain à l'échéance de 100 ans.

Validation de la carte

Les travaux engagés ont consisté d'abord en la réalisation de la carte des phénomènes naturels

passés puis en la réalisation de la carte des aléas. Une première version de cette dernière a été remise aux élus et commentée lors de la réunion du 27 octobre 2005.

Compte tenu des réactions sur l'importance de l'évolution du zonage d'aléas dans plusieurs secteurs et sur la méthode permettant de déterminer l'évolution des phénomènes à un horizon de cent ans, des présentations ont été faites devant les conseils municipaux à la demande des communes, le 3 février 2006 à Villerville, le 10 février 2006 à Trouville-sur-Mer et le 13 mars 2006 à Cricqueboeuf.

Cette première version de la nouvelle cartographie des aléas a suscité de nombreuses réactions de la part des collectivités, des promoteurs et des particuliers. Les situations particulières abordées lors de ces réunions ont conduit le CEREMA à un examen approfondi de certains terrains sur lesquels des projets étaient alors envisagés (études et/ou visites). Les expertises ont confirmé le classement des aléas et dans quelques cas, le projet de zonage des aléas a pu être modifié.

Les évolutions suivantes ont en particulier été apportées :

- pour une meilleure détermination de la situation des parcelles au regard de l'aléa, les zonages d'aléas (puis d'enjeux et réglementaires) ont été reportés sur le fond cadastral au lieu du SCAN 25 de l'IGN. En effet, le fonds BD parcellaire de l'IGN, alors disponible sur le secteur d'étude se trouvait être plus récent et présente l'avantage d'être géoréférencé dans le même système que le fonds BD Ortho (photographies aériennes) utilisé à l'origine par le CETE Normandie Centre pour délimiter les différentes zones d'aléas à partir des données et reconnaissances de terrains ;
- à Trouville-sur-Mer, le classement des anciens fronts de taille de carrière et des talus de déblai a été requalifié suite à une expertise particulière, de G3 à G2 pour 2 secteurs, de G3 à G1 pour un troisième ;
- sur le secteur des Creuniers à Trouville-sur-Mer, réduction des zones d'aléas "éboulement rocheux" au nord de la RD 513 et requalification des niveaux d'aléas (suppression du niveau d'aléa fort P3);
- à Cricqueboeuf, le projet de station d'épuration a fait l'objet d'une expertise particulière ayant conduit à une modification de la cartographie d'aléas et une adaptation du projet.

Au final, la carte a été validée en septembre 2008 et portée à connaissance des collectivités. Cette carte n'a pas suscité de réaction de leur part. Elle a par la suite été ajustée à la marge, mais les grands principes du zonage y sont déjà inscrits.

2. Depuis les modifications apportées à la carte d'aléa de 2008 à la prescription de la révision du PPR en 2016

Après l'envoi de la carte des aléas, aucune discussion formelle avec les collectivités n'avait été engagée depuis 2008. Afin de relancer le processus de concertation, les services de la DDTM ont rencontré les trois communes en novembre 2013 dans le cadre de réunions individuelles.

A cette occasion, la carte d'aléa (version de septembre 2008) actualisée uniquement par le report sur fond de plan cadastral mis à jour en 2011, a été présentée. Les élus se sont notamment inquiétés des conséquences de l'extension de la zone rouge et ont souhaité une contraction de celle-ci sur certains secteurs.

Début 2014, les collectivités, officiellement consultées sur la cartographie de l'aléa, ont rendu leurs avis. Les élus de Trouville-sur-Mer ont souhaité un réexamen de la cartographie pour une prise en compte des travaux de gestion des eaux pluviales réalisés par la communauté de communes. Ceux de Cricqueboeuf

et de Villerville ont fait part de leur souhait de voir contracter la zone rouge dans certains secteurs.

Afin d'apporter des réponses aux sollicitations des élus, il a été procédé à l'analyse des conséquences des travaux de gestion des eaux usées et pluviales réalisés par les collectivités ; des résultats des différentes études menées sur les phénomènes de mouvement de terrain avec l'université de Caen et de l'évolution du trait de côte.

En parallèle, la réalisation des cartes des enjeux et la définition des grands principes du zonage réglementaires ont été engagées.

Un COPIL s'est alors tenu le 21 mars 2016 puis un COTECH le 1^{er} juin 2016 suivi d'une visite de terrain.

Afin de répondre aux préoccupations des collectivités et des demandes émises lors de la consultation de 2014, des expertises complémentaires et des visites de terrain, en présence de l'Université de Caen (membre du COTECH) et du CEREMA, ont permis l'examen des demandes de modifications de la cartographie des aléas :

- concernant Villerville :
 - le secteur des habitations situées en limite du parc des Graves a été zoné en rouge.
La commune souhaite que la zone bleue foncée englobe ces constructions.

Après visite sur place, il est décidé de justifier l'aléa sur la base de la cartographie réalisée par Madame Lissak dans sa thèse de 2012 (non prise en compte bien entendu dans l'étude de 2007 ayant conduit à la carte d'aléas arrêtée en septembre 2008). Celle-ci s'appuie sur les zones de glissement du cirque des Graves et des fosses du Macre. Ainsi la limite de la zone bleue foncée se trouve augmentée jusqu'à la limite du parc des graves. Seule la zone du front de mer, correspondant au secteur de confortement envisagé de la falaise par la commune, reste en rouge ;

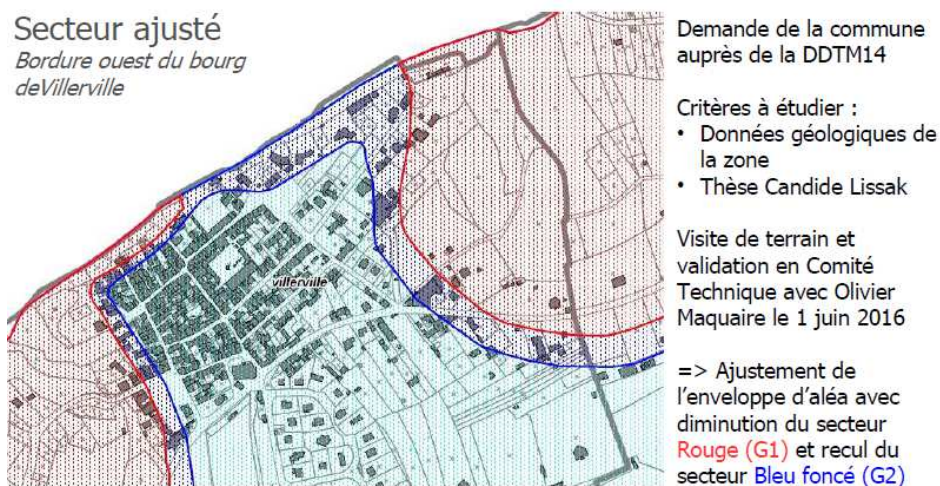
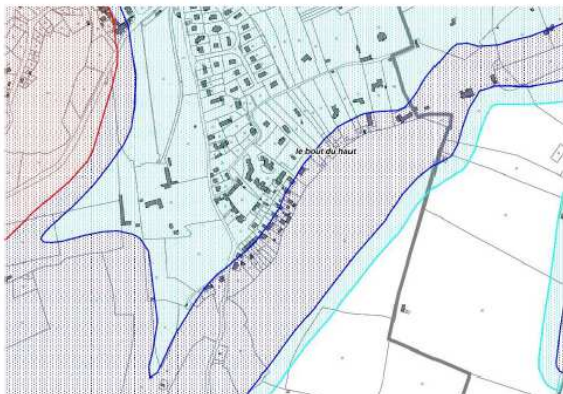


Illustration 1: Extrait - Diapo n°9 - Présentation en COPIL du 3 novembre 2016

- Le secteur du bout du haut : la zone bleue foncée ne correspond pas au secteur de pente. Après visite sur place, il est décidé de modifier la zone bleue foncée pour l'appuyer sur la limite de la rupture de pente ;

Secteur ajusté Le Bout du Haut - Villerville



Demande de la commune auprès de la DDTM14

Critères à étudier :

- Données topographiques

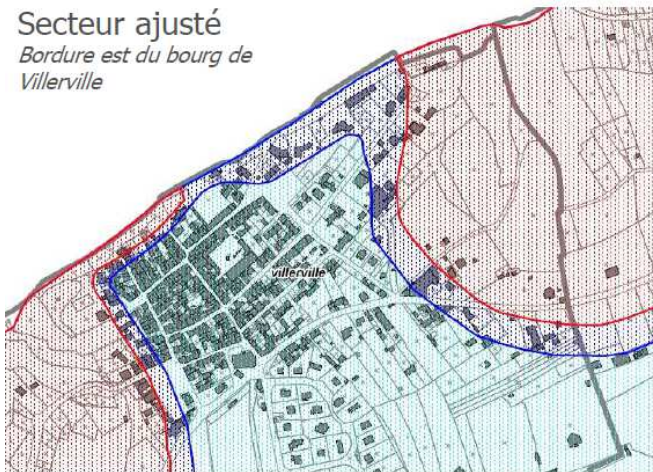
Analyse des données topographiques (Lidar 3D) Visite de terrain et validation en Comité Technique avec Olivier Maquaire le 1 juin 2016

=> Ajustement de l'enveloppe d'aléa avec diminution du secteur **Bleu foncé (G2)** et augmentation du **Bleu clair (G1)**

Illustration 2: Extrait - Diapo n°10 - Présentation en COPIL du 3 novembre 2016

- La bordure Est du bourg : identification de désordres à englober en zone rouge ;

Secteur ajusté Bordure est du bourg de Villerville



Demande de la commune auprès de la DDTM14

Critères à étudier :

- Désordres de surface

Visite de terrain avec DDTM14 et Monsieur le Maire

=> Ajustement de l'enveloppe d'aléa avec augmentation du secteur **Rouge**

Illustration 3: Extrait - Diapo n°10 - Présentation en COPIL du 3 novembre 2016

- Concernant Trouville-sur-Mer :

- la commune souhaite une révision de la cartographie de l'aléa pour prendre en compte les travaux de gestion des eaux pluviales effectués par la communauté de communes Cœur Côte Fleurie et la ville de Trouville-sur-mer et plus particulièrement les ouvrages de collecte des eaux¹¹ implantés le long du chemin des Frémonts. La collectivité souhaite que l'impact des travaux menés sur la stabilité des terrains exposés puisse être étudié. Il ressort de leur analyse que les travaux réalisés n'ont qu'un impact mineur sur les glissements des terrains et ne permettent pas de soustraire les terrains des phénomènes de glissements. Par ailleurs, conformément à la méthodologie nationale les ouvrages ne sont pas pris en compte pour l'établissement de la carte des aléas ;

11 L'étude « aménagements hydrauliques du Chemin des frémonts – dossier d'incidence sur l'eau et les milieux aquatiques - Egis Eau - 2009 » présente uniquement un impact sur les débits avec un dimensionnement des ouvrages pour une période de retour de 10 ans. Aucun élément n'est donné sur une éventuelle amélioration de la stabilité du site.

- Concernant Cricqueboeuf :
 - la demande réitérée depuis 2006, consiste à limiter la zone rouge à la Route Départementale 513 sur son territoire. L'argumentaire technique du CEREMA, commenté en mairie en 2006, conclut que *« le recul de l'ordre de 10 à 15 mètres de la limite de la zone d'aléa fort, souhaité par la commune, dans le cadre de la révision du PPR semble sous estimé. Aucun élément ne permet d'affirmer que la route départementale constituera la limite maximale d'extension vers l'amont du glissement de terrain à l'échéance 100 ans »*. Suite à l'analyse du profil géologique, de la prise en compte du recul du trait de côte et d'une vitesse de recul moyenne de l'escarpement principal, le service expert décide de considérer une largeur de la zone d'aléa fort en amont de l'escarpement principal de 60 mètres.

Par ailleurs, dès le 21 mai 2016, une première version du projet de zonage réglementaire et de règlement écrit, réalisée en collaboration avec le CEREMA, est envoyé aux collectivités. Ces documents servent de base aux discussions, lors des rencontres individuelles (de juin à septembre 2016) des communes, communautés de communes et le syndicat mixte du SCoT Nord Pays d'Auge, concernés par le PPR pour faire le point sur la cartographie des aléas et la première version de la cartographie réglementaire et du règlement écrit.

Compte tenu de l'extension des zones d'aléas forts et préalablement à la prescription de la révision du PPR, l'avis des collectivités concernées (communes, communautés de communes et SCoT) sur le projet d'arrêté de prescription et notamment sur les modalités d'association et de concertation proposées a été sollicité.

Celles-ci n'exprimant aucune opposition à la prescription de la révision du PPR mouvements de terrain de Trouville-sur-Mer, Villerville et Cricqueboeuf, la prescription de la révision du PPR, en lieu et place de la simple modification, est entérinée par arrêté du 8 août 2016.

Les évolutions actées suite à l'analyse des demandes et observations dans le cadre de la consultation (début 2014) des collectivités sur la carte d'aléas validée en septembre 2008 sont apportées sur une nouvelle version de la carte des aléas. Ces modifications, réalisées à la marge, sont présentées en COPIL du 3 novembre 2016 (cf. illustrations n°1, n°2 et n°3).

Cette carte des aléas validée lors de ce COPIL du 3 novembre 2016 a alors été portée à connaissance des collectivités et a annulé la version de septembre 2008.

La bibliographie est également régulièrement mise à jour par la mention des documents pris en compte et structurants pour le projet.

3. De la prescription de la révision du PPR à l'arrêt d'une carte d'aléa validée en COPIL de 2018

La méthodologie et la carte des aléas qui en découle sont présentées au public lors d'une réunion de concertation organisée le 20 décembre 2016. A cette occasion la commune de Trouville-sur-Mer prend la décision de faire réaliser une analyse du projet par un expert tiers.

Conformément aux engagements pris lors de cette réunion publique de décembre 2016, une rencontre (CEREMA, DDTM et université) est organisée :

- le 10 février 2017 avec le collectif de la colline de Trouville-sur-Mer. Ce collectif remet en cause la définition des aléas sur le secteur du chemin des Frémonts et conteste la zone rouge associée et considère que les glissements passés sont uniquement dus à des canalisations pluviales défectueuses ;
- puis le 6 mars 2017 avec l'association des amis de Trouville. Qui a contrario, considère que certains secteurs méritent d'être à nouveau examinés du fait de glissements récents.

Le but de ces rencontres est d'expliquer la méthodologie et ses résultats appliqués aux secteurs visités lors de la rencontre des amis de Trouville (résidence des Roches, chemin des Frémonts) à l'aide de coupes des terrains, courbes de niveau à l'échelle du secteur.

Une rencontre (CEREMA, DDTM et université) est également organisée le 23 juin 2017 à la demande de la commune de Trouville-sur-Mer, avec Monsieur Leroy, expert qu'elle a missionné sur le projet de PPR pour échanger sur les résultats de son expertise.

A cette occasion, la prise en compte de travaux de protection est sollicitée afin de modifier la carte des aléas sur les secteurs de la route de la Corniche (M. Leroy fournit des études et notes de calcul réalisées pour le soutènement de la route) et le Chemin des Frémonts. Monsieur Leroy estime que la partie sud-ouest du chemin, de faible pente, n'est pas soumise au glissement et que les travaux réalisés sur le chemin des Frémonts (aménagements hydrauliques) contribuent à diminuer le risque mais ne sont pas suffisants (pente pas compatible avec les caractéristiques mécaniques du terrain naturel et la stabilité ne peut être garantie).

Il est convenu à l'issue de cette rencontre que :

- Monsieur Leroy fasse parvenir l'ensemble des études pour analyse au CEREMA et éventuellement évolution de la cartographie des aléas ;
- une visite de terrain soit réalisée pour vérifier les différents éléments avancés au cours de cette rencontre.

Cette visite a lieu le 21 août 2017 en deux temps : un point en salle au cours duquel il est évoqué la possibilité d'utiliser, en complément des constats qui seront faits lors de la visite, un nouveau modèle de terrain issu du levé LIDAR Litto 3D, à haute résolution spatiale et morphologique récemment disponible; puis une partie terrain.

Précisions sur l'apport du Litto 3D et la méthode retenue pour modifier la carte des aléas

La prise en compte du Litto 3D permet une meilleure précision dans la cartographie du zonage de l'aléa (ce qui n'était pas le cas des cartes établies sur un plan topographique au 1/25000 agrandi au 1/10000ème). En effet, la méthodologie adoptée pour l'élaboration de ces cartes permet de définir des phénomènes qui peuvent se produire et leur intensité, en s'appuyant notamment sur la topographie et en particulier les pentes.

En 2006, le support utilisé est l'IGN 1/25000 agrandi au 1/10000ème, complété ponctuellement sur le terrain pour positionner les limites de zones. En effet, la reconnaissance de terrain implique de considérer les pentes, les distances de recul par rapport à la crête et d'identifier les ruptures de pente.

Le Litto 3D étant bien plus fin, il permet de mieux identifier ces zones topographiques et donc les différents secteurs d'aléas qui découlent des pentes, crêtes et rupture de pentes. A partir de la cartographie des pentes (nuances de vert, jaune et rouge, cf. illustration n°4), il est plus aisé d'identifier les zones plus planes, non soumises au glissement de celles plus pentues, tout en exploitant les données liées à la nature des terrains déjà connues et issues de l'étude [1] de 2007 ainsi que des diverses reconnaissances de terrain déjà réalisées.

Le levé Litto3D permet de mieux positionner le « trait » d'une zone donnée (aléa fort, moyen et faible) et également de guider les nouvelles visites à réaliser. En effet, certains secteurs cartographiés ne posent pas de difficultés (pas d'ambiguïté sur les pentes) alors que pour d'autres, il permet une rétro-analyse du zonage arrêté en septembre 2008.

Ainsi, la comparaison de l'emprise de 2008 à celle identifiée avec le Litto 3D met en évidence des secteurs où cette comparaison est cohérente (les limites de la cartographie de 2008 et celles obtenues à partir de Litto 3D se superposent) et pour d'autres, il y a un écart entre ces emprises, le trait de 2008 n'apparaissant pas cohérent au regard de la carte des pentes de Litto 3D.

Cette rétro-analyse conduit sur les secteurs incohérents, à mener des visites complémentaires (sur les secteurs à enjeux notamment) pour valider les emprises ajustées, l'idée n'étant pas de revenir systématiquement sur tous ces secteurs, l'étude n'étant pas menée à la parcelle (ce n'est pas l'objet du PPR) mais à des échelles plus larges correspondant aux phénomènes considérés.

Les secteurs suivants font donc l'objet d'une nouvelle visite :

- Chemin du rocher : identification des secteurs de replat permettant de justifier une réduction de la zone rouge, sous réserve de confirmation après exploitation du levé Litto 3D ;
- Chemin des Frémonts : estimation d'une distance de recul au-delà de la rupture de pente à analyser à partir du Litto 3D et pouvant permettre de réviser la zone rouge. La probabilité, très faible compte tenu des informations disponibles, d'un grand glissement est écartée ;
- Boulevard Aristide Briand : le terrain de la résidence des roches est inspecté ainsi que ses sous-sols. La visite se poursuit par le terrain de Pierre et Vacances et par le chemin de la Source. Il est constaté que :
 - la résidence des Roches est construite sur un terrain conforté en sous-sol et par les contreforts existants de l'ancien château côté mer. Les bâtiments ne sont pas situés à l'aplomb de la rupture de pente mais à une distance de 10 mètres au plus proche. Ils semblent protégés par les contreforts ;
 - Pierre et Vacances est quasiment situé à l'aplomb de la rupture de pente (moins de 10m). Par contre le mur de soutènement qui aboutit au chemin de la Source ne présente pas de signes de dégradation. Il est constitué en partie basse de barbacanes permettant le drainage des eaux.

Les ouvrages de protection ne sont cependant pas pris en compte dans le zonage de la carte des aléas conformément à la méthodologie nationale ;

- Route de la Corniche : visite de la partie sur laquelle la commune a réalisé des travaux de confortement six ans auparavant. Le secteur de la seconde tranche de travaux à réaliser est également visité. Pour la seconde partie des travaux, non réalisés au moment de la visite, la ville devait lancer une consultation pour missionner un cabinet d'études de structures chargé de la recherche des ancrages.

A l'issue de cette visite, lors du COTECH du 27 septembre 2017 et après analyse des données issues du levé Litto 3D et en particulier de la carte des pentes, il est convenu d'ajuster la cartographie des aléas sur le secteur du chemin du Rocher et du chemin des Frémonts.

Ces modifications sont justifiées par l'exploitation des profils réalisés à partir de la carte des pentes :

- A : chemin du rocher
- B, C et D : chemin des Frémonts
- E : clos des Ormeaux
- F : parc de la Chaumière

en calculant la distance de recul de la zone rouge au-delà de la rupture de pente en fonction de la hauteur du talus mais également de son profil, sa physionomie et la nature du sol (cf. illustration n°4).

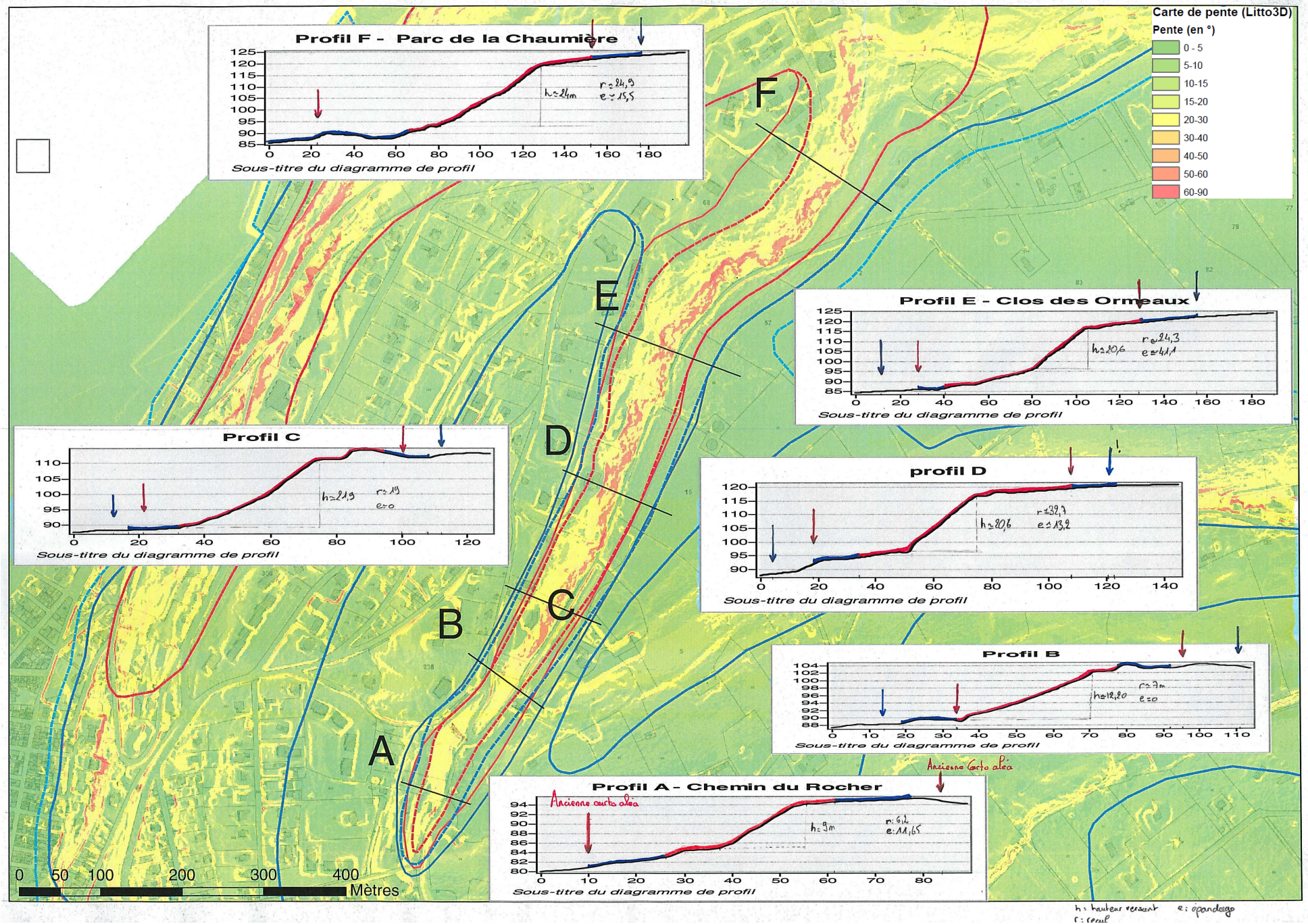


Illustration 4: Cartouches (de A à F) ⇒ Profils de pente et zonage ajusté des aléas surlignés en rouge/bleu sur le profil. Les flèches montrent les anciennes emprises des zones rouges et bleues qui ont pu être ajustées par rapport à la hauteur h , l'épandage e (aval) et le recul r (amont)
 Carte avec emprises en pointillés et trait continu ⇒ anciennes zones (traits pleins) et nouvelles zones (en pointillés) rouges et bleues

Les décisions suivantes sont également retenues :

- appliquer la méthode de travail lors de l'expertise à l'ensemble du périmètre du PPR avec utilisation du LITTO 3D récemment disponible permettant de réduire les incertitudes ;
- si la cartographie des aléas doit être établie sans tenir compte des ouvrages et que ces derniers sont localisables sur la cartographie des enjeux, ces zones dites « protégées ou stabilisées » peuvent toutefois être délimitées sur le **zonage réglementaire** (pastillage en zone bleue indiquée) dans le respect des principes suivants :
 - la présence des ouvrages ne doit pas conduire à augmenter la vulnérabilité, mais doit viser à réduire l'exposition des enjeux existants,
 - le secteur restera inconstructible,
 - les ouvrages de protection présentent **un niveau de sécurité et de fiabilité garanti**, apprécié en fonction de :
 - la **qualité de conception** et de réalisation des anciens ouvrages en particulier,
 - l'importance du risque résiduel, qui dépend du **dimensionnement de l'ouvrage**,
 - l'absence d'effets aggravants,
 - **garanties de maintenance** basées sur des procédures d'entretien, d'auscultation, voire de surveillance bien définies avec un maître d'ouvrage pérenne.

Outre les évolutions apportées à la marge à la cartographie des aléas validée en novembre 2016, les décisions prises conduisent également à adapter le zonage réglementaire et le règlement associé. Ces principes sont présentés en COPIL du 8 novembre 2017.

La visite technique de terrain du 15 février 2018 (comme celle d'août 2017) a permis d'apprécier la topographie, la végétation, la nature des terrains des vingt secteurs pré-identifiés et de valider la méthodologie ayant conduit aux ajustements des nouvelles limites de la cartographie des aléas à partir du Litto 3D. Il est précisé que les vérifications de février 2018 ont été réalisées depuis le domaine public.

La carte des aléas ainsi ajustée a été présentée et validée lors du COPIL du 17 mai 2018 (application du Litto 3D et mention des secteurs visités le 15 février 2018, cf. illustration n°5).

Elle a officiellement été portée à connaissance des collectivités, par courrier du 18 juin 2018, notamment pour tenir compte dans les décisions prises au titre du droit des sols

Modifications et ajustement de la cartographie de l'aléa
Suite à l'étude de nouvelles données lito3D et validation terrain le 15/02/2018

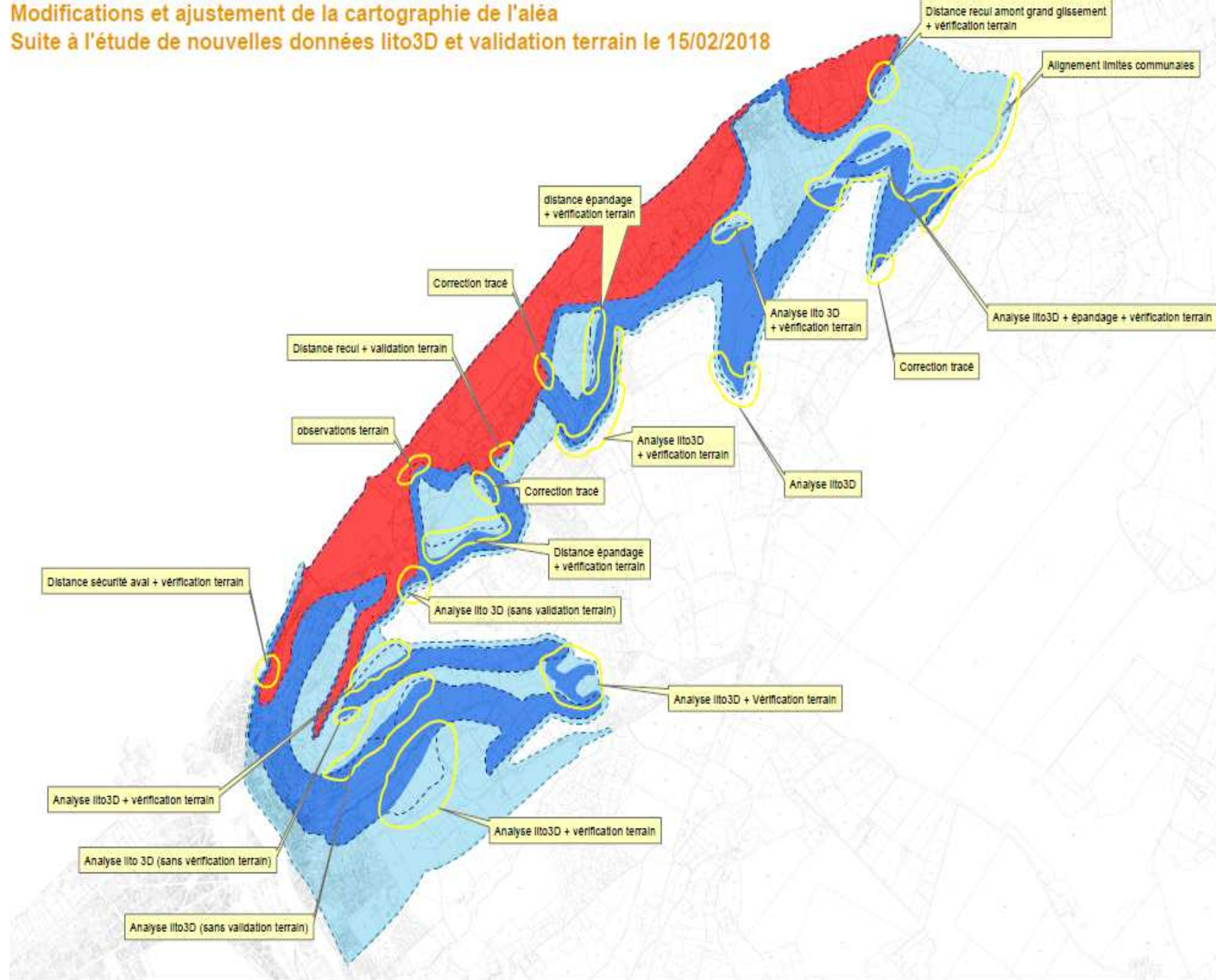


Illustration 5: Modifications apportées suite à l'application du Litto 3D et de la visite du 15 février 2018

Cette carte des aléas validée, le zonage réglementaire issu du croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux (chapitre 8 de la présente note de présentation), selon les règles de transcription définies au chapitre 9, a pu être finalisé ainsi que le règlement (chaque modification de la carte d'aléa pouvant conduire à une modification du zonage réglementaire). Les observations et demandes formulées tout au long de leur élaboration dans le cadre de l'association et la concertation ont été analysées et des suites données.

Il peut être noté que la première version du zonage réglementaire basé, comme indiqué dans les guides PPRN, sur le croisement des cartographies des aléas et des enjeux contribuait à une augmentation considérable de la zone rouge réglementaire, résultante d'une cartographie des enjeux calquée sur les zones U des PLUi et sur les aléas forts et moyens. Tous les secteurs, hors zones U, situés en aléa fort ou moyen sont effectivement considérés comme inconstructibles et donc situés en zone rouge au zonage réglementaire.

Cette constatation faite, compte tenu du contexte particulier du secteur et des remarques formulées par les élus, d'un commun accord avec le CEREMA, il a été décidé de zoner sur la carte réglementaire, en rouge les secteurs à aléa fort, en bleu foncé les zones d'aléas moyens et en bleu clair les zones d'aléa faible. En effet, le mitage, plus ou moins dense, sur les trois communes peut être assimilé aux autres parties actuellement urbanisées, dont la délimitation est possible au regard du guide PPRN.

Suite aux demandes des communes de Trouville-sur-Mer et de Villerville concernant les limites des zones rouge et bleue foncée du zonage réglementaire lorsque des constructions sont situées à cheval sur ces deux zones, 3 critères ont été retenus tout en tenant compte de l'aléa :

- les instructions du guide méthodologique qui laissent, à la marge, la possibilité d'adapter les limites de zones à l'occupation effective des sols ;
- un bâtiment dont l'emprise au sol est majoritairement située en zone rouge ou bleue foncée est intégré dans sa globalité dans cette zone. La limite de zone épouse alors le contour du bâtiment ;
- sous réserve d'une visite sur place afin de prendre en compte la topographie et la typologie du bâti pour les cas particuliers.

Les dernières versions de la cartographie des enjeux et du zonage réglementaire issues des divers échanges et modifiées sur l'ensemble du périmètre du PPR, ainsi que le règlement écrit (V3) ont été envoyés aux collectivités avec le compte-rendu du COPIL du 17 mai 2018.

En particulier, la prise en compte des ouvrages de protection dans le zonage réglementaire a été précisée. Cette possibilité a fait l'objet d'une communication par courrier du 23 juillet 2018 auprès des collectivités ainsi que de l'association des amis de Trouville/Hennequeville/Villerville et des membres du collectif de la colline, entités particulièrement impliquées dans la révision du PPR.

Les collectivités ont également été invitées à diffuser cette information à leurs administrés potentiellement concernés.

La réunion publique de concertation du 14 septembre 2018 a été l'occasion de présenter les ultimes évolutions du projet (carte d'aléas portée à connaissance en 2018, zonage réglementaire V3 et règlement V3).

4. De l'arrêt d'une carte d'aléa validée en COPIL de 2018 à une carte des aléas post-enquête publique

Ce processus d'élaboration du PPR achevé a ensuite permis le passage de la procédure d'élaboration du PPR aux étapes suivantes : consultation administrative (fin 2020) et enquête publique (début 2021) sur la base de ces documents (carte d'aléas portée à connaissance en 2018, zonage réglementaire V3 et règlement V3), tels que rappelés au chapitre 10 de la présente note de présentation.

Dans le cadre du traitement des recommandations du commissaire enquêteur à l'issue de l'enquête publique, 3 nouvelles visites de terrain ont été réalisées le 1^{er} juin 2021. Il a ainsi été procédé à la requalification de l'aléa sur les parcelles AE 258,259,260 et 261 à Trouville-sur-Mer.

En effet, les constats effectués sur les parcelles en question ont conduit à réexaminer la qualification de l'aléa glissement au niveau de ces parcelles, la configuration effective des terrains n'étant pas cohérente avec les hypothèses retenues dans le projet.

Ces parcelles se trouvent à l'extrémité Sud d'une zone d'aléa fort d'environ 1km de long orientée Nord Sud initialement justifiée par la présence d'un talus fortement penté.

Or, il s'avère, qu'au niveau des parcelles visitées, à la fois la hauteur et les pentes diminuent notablement par rapport aux tronçons plus au Nord. Une analyse détaillée du MNT Litto3D confirme les impressions de terrains et permet de constater que :

- les hauteurs au niveau de la propriété sont inférieures à 10 m alors qu'elles sont très rapidement supérieures à 15 m plus au Nord ;
- les pentes de talus les plus fortes sont inférieures à 40° au niveau de la propriété, alors qu'elles dépassent rapidement 50° plus au nord.

Par conséquent, l'intensité des phénomènes qui pourraient impacter la propriété implantée sur les parcelles AE 258,259,260 et 261 est « faible » et non plus « moyen », conduisant à modifier l'aléa de fort à moyen :

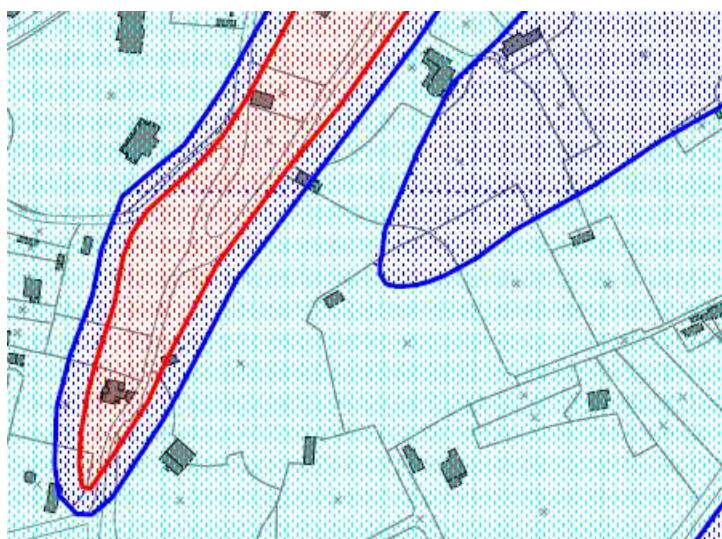


Illustration 7: Carte des aléas arrêtée en 2018 - Vue sur extrémité du chemin des Rochers

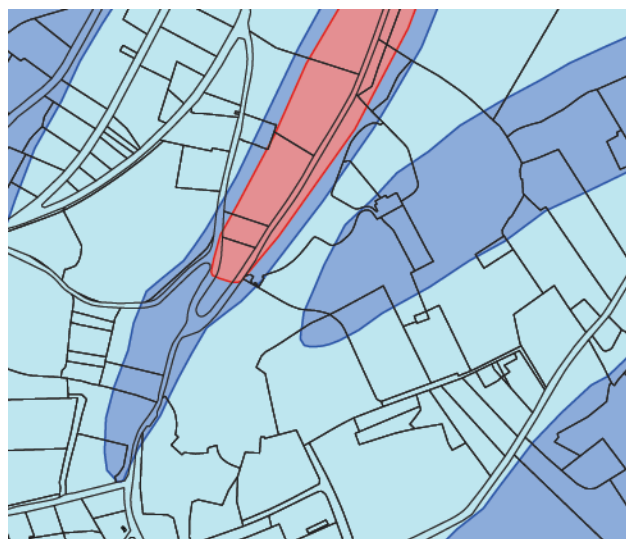


Illustration 6: Carte des aléas - septembre 2021 - Vue sur extrémité chemin des Rochers

Outre ces modifications de zonage, les fonds de plan ont été mis à jour avec les données disponibles en septembre 2021 (©IGN-BD Carto® et Cadastre DGFIP/IGN/DDTM 14 – 2021). Le tramage et la transparence des couches ont été modifiés pour améliorer la lisibilité des cartes.