

***Porter à connaissance***  
***Versant sous-cavé***  
***Commune de Bennecourt***  
***(Gloton, Tripeval, le Village, les***  
***Ecavettes)***

# 1 - Contexte géologique de la commune de Bennecourt

La commune de Bennecourt est située dans le Parc Naturel Régional du Vexin français. Elle occupe une position particulière, à l'extrémité occidentale de la « boucle de Moisson ». Dans ce secteur, la Seine parcourt un méandre très étroit. En rive droite, l'enfoncement de la Seine dans le plateau crayeux a mis à jour un front de falaises tandis qu'en rive gauche, au cœur de la boucle, la forêt de Moisson s'est développée sur la zone d'épandage des alluvions.

Les formations crayeuses du Sénonien (Crétacé supérieur), forment dans le paysage des falaises et éperons rocheux. Ces formations sédimentaires, représentées essentiellement par une craie blanche tendre, sont généralement altérées à leur partie supérieure et quelquefois en profondeur.

Le massif crayeux se caractérise par une alternance de bancs de résistance assez homogène comportant de nombreux lits de silex sombres très durs.

Localement, les formations crayeuses sont masquées par des matériaux éboulitiques, détritiques ou colluviaux ou encore par des dépôts alluvionnaires.

De plus, dans la vallée de la Seine du Vexin français, les fronts de falaise de craie sont régulièrement sous-minés par des excavations d'origine anthropique appelées boves.

La coupe géologique suivante (illustration 1) schématise la position des différentes formations en présence, selon un profil schématique établi aux environs du lieu-dit « le Colombier » dans le hameau de Tripleval, et dessinée selon un axe sensiblement nord-ouest/sud-est.

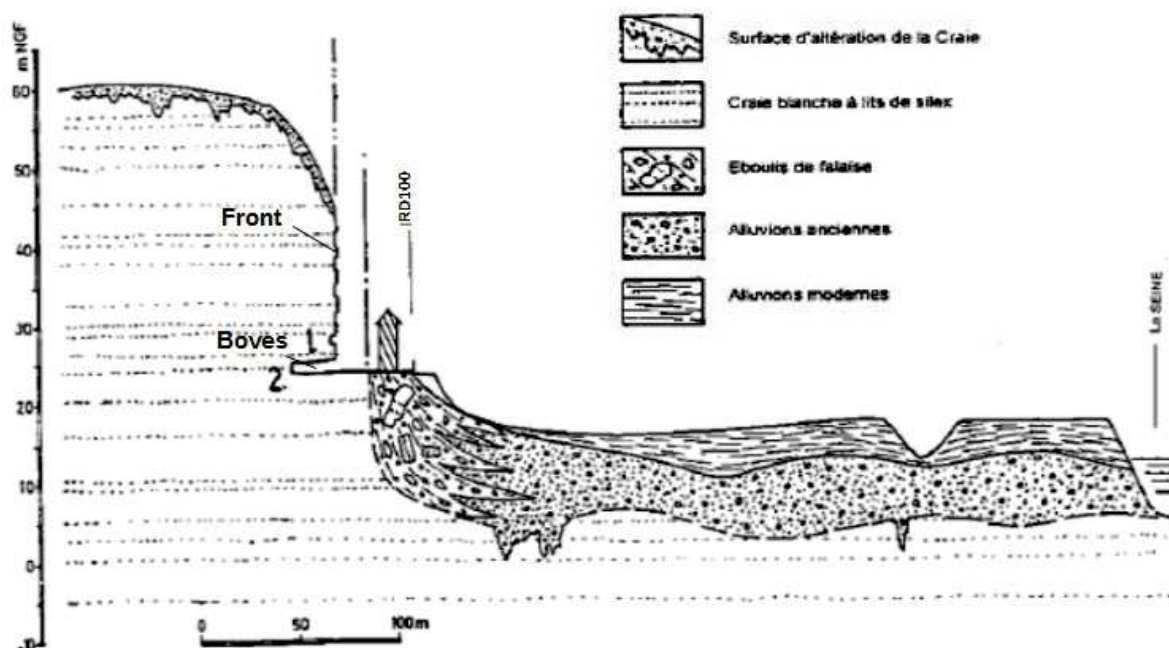


Illustration 1 : coupe géologique schématique du versant - commune de Bennecourt (source : Cerema/Dter IDF)

## 2 - Les phénomènes redoutés concernant les versants sous-cavés

L'évolution des massifs rocheux et de leurs versants engendre des mouvements de terrain et des phénomènes d'instabilités, qui se traduisent par des effondrements de volumes variables. L'origine d'une chute de blocs ou d'un éboulement peut-être variée. Des plans de discontinuités commencent par découper un volume au sein du massif puis, les caractéristiques des discontinuités, du massif rocheux, les forces motrices et résistantes mises en jeu, définissent le type de rupture.

### 2.1 - Les masses en mouvements :

Parmi les instabilités recensées, nous pouvons distinguer :

- **les chutes de pierres et de petits blocs** : les volumes concernés sont de l'ordre de quelques décimètres cubes, ils peuvent provenir de toutes les hauteurs du front rocheux ;
- **les chutes de blocs** : les volumes concernés sont de l'ordre de la dizaine de décimètres cubes mais restent inférieurs au mètre cube ;
- **les chutes de ciel et écroulements en masse** : les volumes concernés sont supérieurs au mètre cube. Les écroulements de masse sont induits essentiellement par la présence d'excavations en pied des falaises et sont favorisés également par l'existence de failles ou de fractures ;
- **les effondrements de terrain** : effondrement localisé appelé fontis. Le fontis prend à son arrivée à la surface, la forme d'un cône dont la pointe est dirigée vers le haut.

### 2.2 - Les principaux types d'instabilité :

Le périmètre d'étude (hameaux de Gloton, Tripeval, le Village et les Ecavettes) établi en concertation avec la Direction Départementale des Territoires des Yvelines, est restreint au « bassin de risque » défini par la concentration de linéaires de **falaises, de cavités souterraines** et de **boves**. Sur la commune de Bennecourt, les cavités souterraines correspondent probablement à d'anciennes petites carrières accessibles par l'intermédiaire de puits verticaux ou de cheminée de fontis. Elles ont été différenciées des boves qui sont des petites cavités anthropiques avec entrée en cavage et extension généralement perpendiculaire au front de falaise.

#### 2.2.1 - Instabilité des falaises :

Ces phénomènes d'instabilités sont dus à des ruptures d'équilibre le long de plans de faiblesse du massif. Les modes de rupture les plus courants et susceptibles de se produire sur le territoire de Bennecourt sont les suivants (illustration 2) :

- **la rupture par basculement** : il s'agit d'un processus progressif de déplacement du centre de gravité d'une colonne, sous l'effet de la gravité et d'une chute de résistance du pied (érosion, fatigue...) ;
- **la rupture de pied** : il s'agit d'une rupture avec glissement vers l'extérieur de la base d'une écaille ou d'une colonne ;
- **la rupture de surplomb** : la rupture se fait par traction et cisaillement d'une masse rocheuse en surplomb, souvent limitée par une discontinuité.

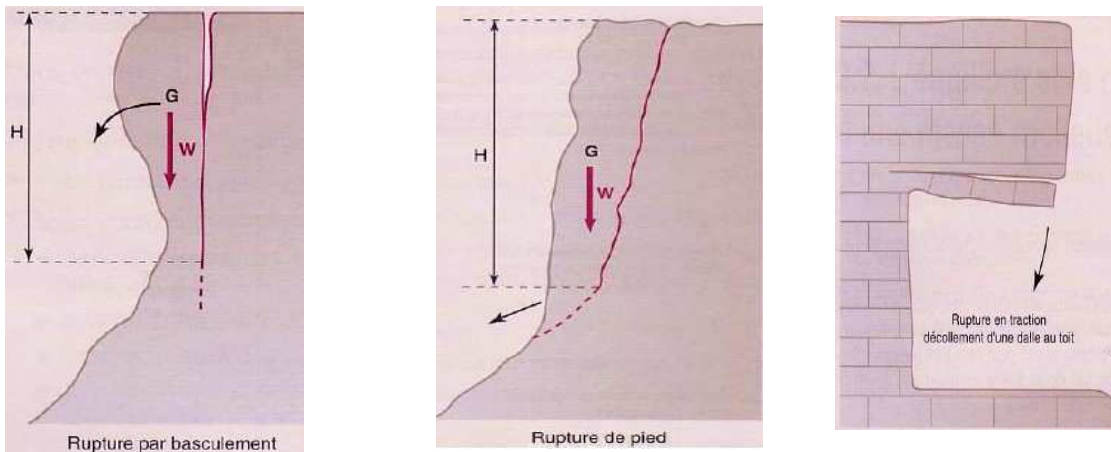


Illustration 2 : schéma de principe des différents types de rupture (basculement, rupture de pied, rupture de surplomb) (source: LCPC et MEDDE)

À ces phénomènes de rupture dans les massifs rocheux peuvent s'ajouter les instabilités liées à des matériaux ayant un comportement proche de celui des sols (chutes de pierres et de blocs par déchaussement, dans une matrice meuble) et glissement de terrain qui concernent principalement les formations superficielles.

Sur la commune de Bennecourt, les principaux linéaires de falaises sont rencontrés dans les hameaux de Gloton et Tripleval.

Dans le hameau de Tripleval, les fronts, constitués par une craie blanche tendre renfermant de très gros silex en bancs très rapprochés, sont généralement sub-verticaux, à l'exception de quelques secteurs en surplomb hérités d'anciens effondrements ou d'excavations en pied.

La lithologie diffère quelque peu dans le hameau de Gloton où l'érosion n'est pas parvenue à dégager une falaise franche. La craie y est plus dolomitique, lui conférant un aspect plus massif et de meilleures propriétés mécaniques.

Le versant peut présenter plusieurs profils, notamment sous la forme de falaises déportées, séparées du front basal par un talus de pente élevée ou avec deux niveaux de falaises successifs : sites du « Colombier » et des « Ecavettes » à l'est du hameau de Tripleval.

Les excavations en pied de versant ont fréquemment nécessité la création d'une petite falaise reprofilée dans la craie altérée superficielle. En fin d'aménagement souterrain, les fronts ont été systématiquement revêtus de dispositifs de soutènement de type perré permettant la création d'une terrasse ou d'un jardin au-dessus.

Les hauteurs des falaises les plus importantes (ex : lieu-dit « le Colombier ») dépassent 15 mètres ; mais globalement sur la commune, les fronts de falaise sont compris entre 5 et 10 mètres de hauteur.

## 2.2.2 - Instabilité des boves :

Dans la vallée de la Seine du Vexin français, les fronts de falaises de craie sont régulièrement sous-minés par des excavations d'origine anthropique appelées boves.

Depuis des siècles, les habitants ont creusé des boves en pied de falaise, généralement au niveau des bancs de craie plus tendres et faciles à extraire et dont la résistance mécanique est faible.

À l'origine, utilisées comme habitation (troglodyte), ces boves ont au fil des siècles accueilli des animaux d'élevage tandis que l'homme s'établissait en pied de falaise. Les habitations entièrement troglodytiques sont aujourd'hui exceptionnelles. La plupart des boves servent désormais de caves ou de garages accessibles depuis les arrière-cours. Cependant, il demeure plusieurs cas de maisons adossées au versant, avec un aménagement de boves en pièces à vivre.

Le recensement des désordres au droit de la commune a conduit à relever les instabilités suivantes :

- **chutes de toit ou de ciel** : elles se forment soit par détachement d'un bloc découpé par des fractures naturelles ou combinées avec des fractures mécaniques, soit par rupture du premier banc du toit par flexion ou cisaillement. ;
- **rupture de l'entrée d'une bove** : les boves ont généralement été aménagées sous un banc résistant, mais du fait de

leur géométrie et de la modification des équilibres naturels, ces vides ont induit une fracturation particulièrement sensible à proximité des entrées. Au fur et à mesure de la multiplication des habitats troglodytiques, les parties souterraines trop proches (voir juxtaposées) ont fragilisé la falaise en pied provoquant des effondrements localisés (illustration 3) ;

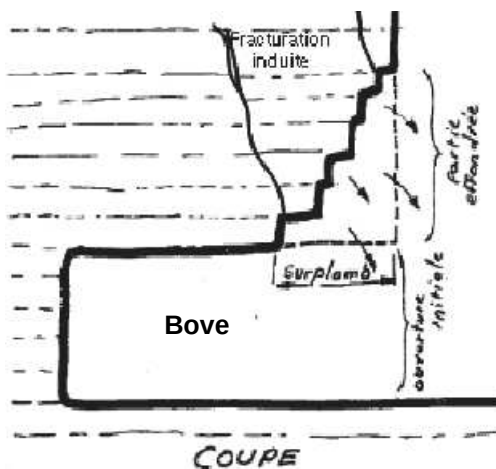


Illustration 3 : schéma de principe d'un effondrement localisé en entrée de bove

- **cône d'effondrement (fontis) :** le processus de dégradation d'une cavité (bove) se développe en général verticalement et peut déboucher en surface sous la forme d'un cône d'effondrement appelé fontis.

La cartographie des caves (boves) sur la commune de Bennecourt réalisée par l'IGC est disponible en annexe 2.

### 2.2.3 - Instabilité des cavités souterraines :

Sur la commune de Bennecourt, les cavités souterraines ont été différenciées des boves et correspondent probablement à d'anciennes petites carrières. Elles sont accessibles par l'intermédiaire de puits verticaux ou de cheminée de fontis. Elles permettaient l'extraction de matériaux (craie, marnes) destinés à l'amendement des champs. A l'issue de cette exploitation, certaines cavités ont été condamnées par obstruction du puits d'accès conduisant rapidement à l'oubli de leur existence.

Sur la commune de Bennecourt, des cavités souterraines ont été découvertes dans deux secteurs :

- au lieu-dit « les carrières » à l'ouest de la commune, le long de la rue de Villez,
- au lieu-dit « les Sablons » sur le plateau qui s'étend au nord de la commune.

Ces cavités sont caractérisées par des volumes limités (quelques dizaines de m<sup>3</sup>), et par des recouvrements de 3 à 4 mètres.

Sur la commune, les instabilités relatives aux cavités souterraines se manifestent par le développement de fontis en surface.

### 2.2.4 - Les facteurs d'instabilité :

Différents types de facteurs d'évolution sont susceptibles d'accélérer le processus de dégradation des versants sous-cavés.

Nous pouvons distinguer les facteurs aggravants suivants :

- **l'eau :**
  - une circulation d'eau peut induire des contraintes dans les discontinuités du massif rocheux et ainsi modifier l'état d'équilibre naturel. Les circulations d'eau ont notamment par endroits, produits des dissolutions ponctuelles sous forme de cavités (karsts),
  - les fortes pluies peuvent engendrer des phénomènes de ruissellement importants, ceux-ci entraînant un lessivage de la

paroi et des fractures du front rocheux ainsi qu'une augmentation du risque de glissement des formations meubles en crête de front,

– les périodes de froid intensif peuvent engendrer des phénomènes de gel qui accentuent l'éclatement de la roche et l'expansion des fissures.

- la végétation :

Les racines de la végétation à hautes tiges contribuent à élargir les fissures et ainsi favoriser les infiltrations d'eau et la désagrégation locale de la roche. En crête de front, les racines favorisent également les phénomènes d'éclatement de la roche et peuvent être à l'origine de chutes de pierres et de petits blocs.

En revanche, la végétation rase en crête permet le maintien des terrains en place et limite ainsi le ravinement de ceux-ci.

La « carte des désordres recensés » sur la commune de Bennecourt, à l'échelle 1/3000<sup>e</sup>, est disponible en annexe 3.

### 3 - Qualification de l'aléa et représentation cartographique

Pour un site donné, la qualification du niveau d'aléa est fondée sur le croisement de deux paramètres caractéristiques d'une instabilité : sa **probabilité d'occurrence** et son **intensité**.

- **Probabilité d'occurrence** : cette première notion illustre, pour une instabilité, sa plus ou moins grande opportunité de se produire dans le temps et correspond donc à la stabilité du site. Elle est directement contrôlée par les propriétés intrinsèques du versant (géomorphologie, géologie, hydrogéologie, action de la végétation, etc.).
- **L'intensité** : cette seconde notion traduit globalement l'énergie potentielle mobilisable par l'aléa. Dans le cas de mouvements de terrain, l'intensité correspond à la combinaison du volume mis en mouvement et de sa hauteur de chute.

#### 3.1 - Évaluation de l'aléa « instabilité de falaise »

Le tableau suivant présente les critères retenus afin de juger de l'état de stabilité d'une falaise :

NATURE DE L'ALÉA	CRITÈRES ETUDIÉS
Instabilité de falaise	Hauteur de falaise
	Profil du front (pentu, vertical, surplomb, sous-miné)
	Direction du front (vis-à-vis des principales orientations des fractures)
	Niveau d'altération / d'érosion
	Action de la végétation
	Indices d'activité
	Sensibilité des formations superficielles
	Hydrogéologie (indices d'écoulements passés ou actifs)
	Présence de fractures remarquables (individualisant des volumes importants)
	Historique
	Intensité (volumes mis en jeu)

La notation des différents critères a conduit aux évaluations de la **probabilité d'occurrence** et de l'**intensité** des instabilités identifiées sur le site, puis à la définition du niveau d'aléa à la source.

L'examen du linéaire des fronts de falaise a permis de distinguer quatre niveaux d'aléa pour les instabilités de falaise.

La détermination du niveau d'aléa à la source doit ensuite être précisée par l'évaluation de son extension en amont (marge de recul) et en aval (distance de propagation) :

- en tête de front (amont), la **marge de recul (R)** correspond à la zone susceptible d'être impactée à la suite d'un événement.
- en pied de front (aval), le périmètre de la zone exposée est déterminé par la distance maximale susceptible d'être parcourue par des éléments rocheux (depuis leur point d'arrachement au droit du massif rocheux jusqu'à leur arrêt). Cette **distance de propagation (D)** est fonction de la hauteur du front et de la morphologie du versant.

Les différents niveaux d'aléa, présentés dans le tableau ci-après, permettent de décrire l'éventail des phénomènes observés :

Aléa Instabilité de falaise		Extension de l'aléa : Marge de recul (R)	Extension de l'aléa : Distance de propagation (D)
<i>Aléa faible</i>	Existence d'un pan de falaise de hauteur inférieure à 5 mètres ne présentant pas de signe d'instabilité. Probabilité de dégradations très localisées liées au vieillissement naturel du massif de craie. Les volumes impliqués concernent des pierres dont la chute s'accompagne de conséquences limitées sur les personnes ou les biens.	Pas de marge de recul	Distance forfaitaire de 5 mètres prenant en compte d'éventuels phénomènes de rebonds sur le front
<i>Aléa moyen</i>	Existence d'un pan de falaise ne présentant pas de signe d'instabilité. Probabilité de dégradations localisées pouvant mobiliser des grosses pierres voire des petits blocs depuis des hauteurs importantes ou des masses terreuses de volume inférieur à 5m <sup>3</sup> . L'énergie mobilisée par la chute des éléments expose les personnes à des blessures et les biens à des dégâts.	Marge forfaitaire de 3 mètres	Distance forfaitaire de 5 mètres prenant en compte d'éventuels phénomènes de rebonds sur le front
<i>Aléa fort</i>	Existence d'un pan de falaise présentant des signes d'instabilité localisée. Probabilité de chutes de blocs ou de masses terreuses supérieures à 5 m <sup>3</sup> générant un danger pour les personnes et exposant les biens à des dégâts voire leur destruction.	Marge proportionnelle à la hauteur du front H <b>R = 0,4 * H</b> avec un minimum de 5 mètres	Distance proportionnelle à la hauteur du front <b>D = H / 2</b> avec un minimum de 5 mètres
<i>Aléa très fort</i>	Existence d'un pan de falaise présentant des signes d'instabilité étendue. La dynamique mobilise des volumes de plusieurs dizaines de m <sup>3</sup> . Elle pourrait conduire à des phénomènes de type écroulement voire éboulement en masse et à la déstabilisation du versant.	Marge proportionnelle à la hauteur du front H <b>R = 0,4 * H</b> avec un minimum de 5 mètres	Distance proportionnelle à la hauteur du front <b>D = 0,85 * H</b> avec un minimum de 5 mètres

Sur la commune de Bennecourt, deux sites sensibles présentent un profil de versant de falaise avec talus de pied ou falaise déportée : le « Colombier », rue de la Roche Guyon, et les « Ecavettes » route de la Roche Guyon. La présence de talus ou versant en pied de falaise se traduisant par un accroissement important de la propagation des éléments mobilisés en aval (D), ces sites ont fait l'objet d'une étude de trajectographie (calcul de la trajectoire la plus défavorable d'un bloc en chute sur un versant, et d'évaluation des conditions limites de la propagation du bloc).

Les « cartes d'aléa instabilité de falaise – Gloton, Tripleval, le Village, les Ecavette », à l'échelle 1/1000<sup>e</sup>, illustrant le zonage géographique de l'aléa instabilité de falaise sont disponibles en annexe 4.



### 3.2 - Évaluation de l'aléa « instabilité de bove »

Le tableau suivant présente les critères retenus afin de juger de l'état de stabilité d'une bove :

NATURE DE L'ALÉA	CRITÈRES ETUDIÉS
Instabilité de bove	Configuration des boves (isolées, contiguës, superposées)
	État de la bove (note de 1 à 3 en fonction de l'état de l'entrée, des piliers, piédroits et du ciel)
	Recouvrement (suffisant, moyen, insuffisant, appréciation qualitative selon la nature et la dimension)
	Action de la végétation (absente, neutre, active, préjudiciable)
	Hydrogéologie (indices d'écoulements passés ou actifs)
	Historique
	Intensité (volumes mis en jeu)

La notation des différents critères a conduit aux évaluations de la probabilité d'occurrence et de l'intensité des instabilités identifiées sur le site, puis à la définition du niveau d'aléa à la source (S).

A l'image des falaises, la connaissance de l'aléa « instabilité de bove » implique la détermination de l'extension de l'instabilité en surface (montée de fontis).

Pour les niveaux « fort » et « très fort », les instabilités s'accompagnent d'un périmètre de sécurité "Zi" dont l'extension a été définie en prenant l'hypothèse d'une propagation maximale. Le modèle géométrique (illustration 4) se base sur l'hypothèse d'une zone d'influence de la propagation de l'instabilité vers la surface selon un cône d'angle  $\Phi = 60^\circ$

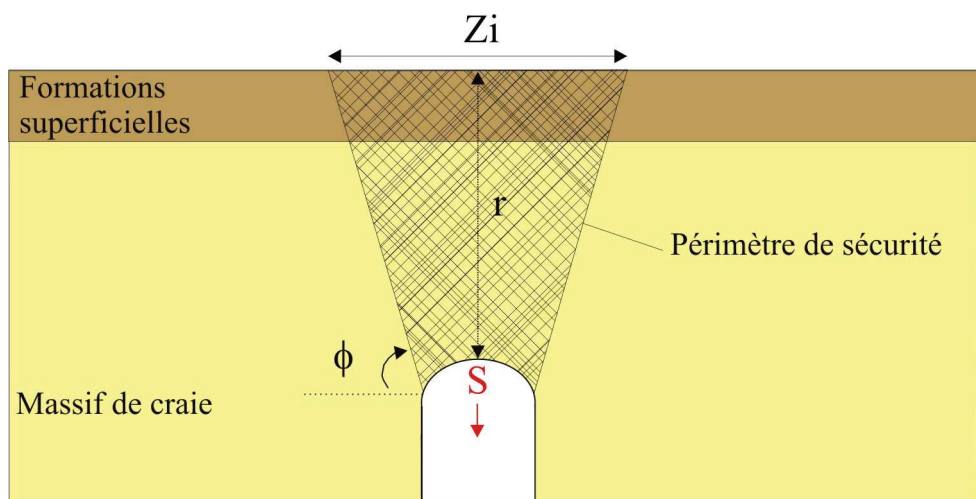


Illustration 4 : zone d'influence sécuritaire de propagation maximale de l'instabilité (montée de fontis)

Les différents niveaux d'aléas sont présentés dans le tableau ci-après :

Aléa instabilité de bove		Extension de l'aléa
<b>Aléa faible</b>	Existence d'une bove ne présentant pas d'indice d'instabilité. Probabilité de dégradations très localisées liées au vieillissement naturel du massif de craie. Les volumes impliqués sont limités à des pierres dont la chute s'accompagne de conséquences limitées sur les personnes ou les biens.	Extension correspondant à l'emprise de l'excavation
<b>Aléa moyen</b>	Existence d'une bove présentant des indices d'instabilité localisée et/ou un recouvrement de propriétés jugées moyennes (dimension, nature). Probabilité de dégradations localisées pouvant mobiliser des petits blocs et exposant les personnes à des blessures et les biens à des dégâts.	Extension correspondant à l'emprise de l'excavation
<b>Aléa fort</b>	Existence d'une bove présentant des indices d'instabilité d'extension moyenne. Probabilité de dégradations de type éboulement ou chute de blocs pouvant entraîner des désordres locaux à la périphérie de la bove (en surface) La bove est dangereuse pour les occupants ou les usagers.	Emprise de l'excavation augmentée d'une zone d'influence (Zi) sécuritaire proportionnelle à la dimension du recouvrement r <b>Zi = r / 1,7</b> avec un minimum de 3 mètres
<b>Aléa très fort</b>	Existence d'une bove présentant des indices d'instabilité étendue. Probabilité de ruine générale de la bove entraînant la déstabilisation du versant avec propagation d'affaissements voire d'effondrements en surface. La bove est incompatible avec la présence humaine.	Emprise de l'excavation augmentée d'une zone d'influence (Zi) sécuritaire proportionnelle à la dimension du recouvrement r <b>Zi = r / 1,7</b> avec un minimum de 3 mètres

Les investigations menées dans le hameau de Gloton (2005-2006) ont permis de déceler trois boves sensibles caractérisés par un aléa très fort, et présentant un risque pour les biens et les personnes.

Les « cartes d'aléa instabilité de boves – Gloton, Tripleval, le Village, les Ecavettes », à l'échelle 1/1000<sup>e</sup>, illustrant le zonage géographique de l'aléa Instabilité de boves sont disponibles en annexe 5.

### 3.3 - Évaluation de l'aléa « instabilité de cavité souterraine »

Contrairement aux boves dont l'accessibilité permet de qualifier l'aléa à partir d'examen visuels, l'étude des cavités souterraines a nécessité de réaliser :

- un examen visuel si les conditions d'accessibilité étaient réunies,
- une définition du périmètre de probabilité de présence de cavité, basée sur le recueil d'indices (sinistres, témoignages, etc.).

Le tableau suivant présente les trois niveaux d'aléas définis :

<b>Aléa Instabilité de cavité souterraine</b>		
	<b>Définition</b>	<b>Cartographie</b>
<b><i>Aléa faible</i></b>	Faisceau d'indices (témoignages, recherche bibliographique) indiquant la présence possible de cavité souterraine.	Périmètre enveloppant les indices de cavité souterraine.
<b><i>Aléa moyen</i></b>	Présence avérée de cavités souterraines, basée sur des archives de l'IGC. Les excavations ne sont plus accessibles suite à des opérations de comblement confirmées ou supposées.	Périmètre correspondant aux limites indiquées par les archives de l'IGC.
<b><i>Aléa fort</i></b>	Cavité ou cheminée de fontis ayant fait l'objet d'un examen visuel. Les formations encaissantes sont caractérisées par des propriétés mécaniques médiocres et ne garantissent pas la stabilité à long terme des excavations.	<u>Méthodologie semblable aux boves</u> : Extension de l'aléa correspondant à l'emprise de la cavité ou de la cheminée de fontis, augmentée d'une zone d'influence sécuritaire $Z_i$ proportionnelle à la hauteur de recouvrement $r$ . <b><math>Z_i = r / 1,7</math></b> (en mètres) avec un minimum de 3 mètres.

La « carte d'aléa instabilité de cavité souterraine », à l'échelle 1/2000<sup>e</sup>, illustrant le zonage géographique de l'aléa instabilité de cavité souterraine est disponible en annexe 6.

## 4 - Recommandations en matière d'urbanisme

En application de l'article L.563-6 du Code de l'environnement, les communes ou groupements de communes compétents en matière d'urbanisme élaborent en tant que de besoin des cartes délimitant les sites où sont situées les cavités souterraines susceptibles de provoquer l'effondrement du sol. En outre, l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme dispose que les documents de planification (schéma de cohérence territoriale, plan local d'urbanisme ou carte communale) doivent déterminer « les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels prévisibles ».

**Il convient donc d'intégrer les cartes d'aléas jointes en annexe à votre plan local d'urbanisme.**

**Par ailleurs, lors de l'instruction des demandes de permis de construire, je vous recommande de recourir aux dispositions de l'article R. 111-2 du code de l'urbanisme afin de refuser les nouveaux projets en zone d'aléa très fort ou d'assortir de prescriptions les projets situés dans les autres zones en suivant les préconisations suivantes :**

**en zone d'aléa très fort :**

- interdiction de toute nouvelle construction,
- réalisation de travaux et aménagements sur constructions existantes permettant de réduire l'exposition aux risques sous réserve de la réalisation d'une étude géotechnique.

**en zone d'aléa fort, moyen et faible :**

- autorisation des nouvelles constructions sous réserve de la réalisation d'une étude géotechnique comportant notamment des prescriptions de construction.

## 5 - Recommandations en matière de prévention

Il y a également lieu de rappeler **les mesures de préventions** à appliquer en fonction des niveaux d'aléas.

### Pour l'ensemble des sites :

Il est recommandé que **l'ensemble des sites soumis à un aléa** fasse l'objet d'un entretien de type courant.

Ainsi, il est recommandé :

- de maintenir et entretenir une végétation appropriée fixant les sols sans développement de racines en profondeur,
- de maintenir les fronts de falaise nus. Les lierres doivent être éliminés, car ils entretiennent l'écaillage du front en mobilisant des éléments plus gros qu'ils ne seraient capables de soutenir à long terme. Les arbustes enracinés sur le front doivent également être éliminés. La végétation peut de plus masquer les instabilités éventuelles.
- d'assurer la purge régulière des falaises, en complément de la gestion de la végétation. Ces actions sont généralement réalisées par des sociétés spécialisées après réalisation d'une étude spécifique et supervisées par un spécialiste.
- de maîtriser les eaux de ruissellement : tout doit être mis en œuvre pour faciliter le transit des écoulements vers le bas de la vallée (réalisation de talus enherbés ou de fossés le long du coteau, réalisation et entretien d'ouvrages de drainage, dispositifs de collectes et d'évacuation d'eau ...)

### Pour les sites d'aléa fort à très fort :

Il est recommandé que **les sites soumis aux aléas fort ou très fort** fassent l'objet d'une surveillance systématique et, s'il y a lieu (enjeux et risques élevés), en fonction de l'évolution de l'état de stabilité, et après une étude spécifique (diagnostic de stabilité du site), de travaux de confortement.

- Les travaux de confortement nécessitent, tant en termes d'accessibilité, qu'en termes techniques, l'intervention de sociétés spécialisées.
- Les ouvrages de soutènement mis en œuvre doivent faire l'objet de maintenance (visites, inspections, entretien, réparation), faute de quoi leur efficacité risque de se perdre.

### Pour les sites d'aléa moyen :

Il est recommandé que **les sites soumis à un aléa moyen** fassent l'objet d'un entretien de type courant et d'une surveillance : un suivi visuel et, s'il y a lieu, en fonction de l'évolution de l'état de stabilité, un suivi avec instrumentation du site.

Les dispositifs de surveillance classiquement adoptés sont :

- pour le suivi visuel : basé sur les observations du site et le relevé précis des désordres lors de l'établissement d'un état initial servant de référence,
- pour le suivi avec instrumentation : implantation de points de mesure de convergence destinés à déceler des affaissements du toit des cavités (boves), ou les variations dans l'ouverture des cavités. Implantation de points de mesure d'écartement des lèvres des fissures ou des fractures existantes dans les voûtes et les parements de la cavité (bove). Pose de témoins d'ouverture de fissures.

La fréquence des interventions ou des relevés des points de mesure est fixée au vu des premiers résultats et de leur évolution éventuelle et doit être réalisée par un bureau d'étude ou organisme spécialisé dans le domaine.

## 6 - Recommandations en matière d'information préventive

Afin de sensibiliser et de responsabiliser les citoyens face aux risques liés aux versants sous-cavés, il convient de réaliser les actions d'information préventives suivantes :

- l'élaboration du **document d'information communal sur les risques majeurs** (DICRIM) qui synthétise la description des phénomènes et leurs conséquences sur les personnes et les biens, et précise les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mises en œuvre ainsi que les moyens d'alerte en cas de survenance d'un risque. **Il convient de diffuser le DICRIM très largement sur le territoire communal.**
- l'élaboration du **plan communal de sauvegarde** (PCS) qui regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Les informations fournies par la cartographie de l'aléa instabilité des versants sous-cavés ci-jointe doivent être prises en compte pour réaliser votre PCS, conformément à l'article L731-1 et suivants du Code de la sécurité intérieure en :
  - recensant les risques connus et les moyens disponibles pour y faire face ;
  - déterminant les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes ;
  - organisant la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité ;
  - mettant en œuvre des mesures d'accompagnement, de soutien et d'information de la population ;
  - mettant en œuvre l'information de la population en réalisant votre document d'information communale sur les risques majeurs (DICRIM) tel que prévu aux articles R125-10 et suivants du code de l'environnement.

Le PCS devra être compatible avec les plans d'organisation des secours arrêtés en application des dispositions des articles L. 741-1 à L. 741-5 du code de la sécurité intérieure.

- la réalisation d'**une information périodique** sur ces risques via des réunions publiques ou par tout autre moyen approprié. En particulier, il convient de rappeler que, conformément à l'article 552 du Code civil, **la propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous**. De ce fait, la responsabilité de la bonne exécution des travaux de consolidation des falaises, cavités souterraines et boves et leur prise en charge financière incombe, sauf situation de propriété particulière, au propriétaire des terrains de surface. Il en est de même pour l'entretien des ouvrages de protection ou de consolidation. En outre cette information sera l'occasion de rappeler aux particuliers qu'en application de l'article L.563-6 du Code de l'environnement, obligation leur est faite d'informer le maire de la connaissance de l'existence de cavités (ou boves). Enfin, la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile fait du citoyen un acteur de sa propre sécurité, qui a notamment la responsabilité de prendre toute mesure visant à rendre moins vulnérables sa personne et ses biens. Ainsi, il convient de rappeler aux propriétaires que, dans ce cadre, les falaises doivent faire l'objet d'entretien de leur part.

Pour de plus amples informations sur la méthode de gestion des versants rocheux, je vous invite à consulter le guide pratique « Versants rocheux » disponible en annexe sur le site du ministère : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Guide-pratique-Versants-rocheux.html> , ainsi que le guide technique « Surveillance des pentes et des falaises instables » disponible à l'adresse suivante : <http://www.ifsttar.fr/ressources-en-ligne/librairie/>.

## 7 - Aides financières

Le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) dit Fonds Barnier prévoit le financement de mesures de prévention des risques naturels dits « majeurs ».

Les collectivités territoriales réalisant la maîtrise d'ouvrage d'études ou de travaux visant à prévenir les risques naturels ou à protéger des biens exposés peuvent bénéficier de subventions au titre du FPRNM dès lors qu'il existe un PPRN prescrit ou approuvé sur la commune concernée. Ces études et travaux de réduction de la vulnérabilité doivent s'inscrire dans une démarche globale de prévention.

Dans les communes où un PPRN est approuvé, le taux maximum de subvention est de 50 % pour les études, de 50 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention et 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection.

Les travaux de prévention visent à prévenir un risque :

- soit en supprimant ou en réduisant la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux, en agissant donc sur l'aléa à la source ;
- soit en agissant sur les enjeux directement (réduction de la vulnérabilité).

Les études et travaux de protection visent à limiter l'étendue ou la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux sans en modifier la probabilité d'occurrence ni agir sur les enjeux, donc en isolant les enjeux de l'aléa.

Il faut souligner que sont exclus de ce dispositif les travaux de réparation et d'entretien courant ainsi que les projets relevant des obligations légales des propriétaires ou d'autres gestionnaires.

Le directeur départemental des territoires



Bruno CINOTTI

## Liste des annexes

ANNEXE 1 : Arrêté préfectoral du 05 août 1986

ANNEXE 2 : Carte IGC Bennecourt

ANNEXE 3 : Carte des désordres recensés sur la commune de Bennecourt – Édition 2005-2006

ANNEXE 4 : Cartes Aléa Instabilité de falaise – Gloton, Tripleval, le Village, les Ecavettes – Édition 2005-2006

ANNEXE 5 : Cartes de l'aléa Instabilité de bove – Gloton, Tripleval, le Village, les Ecavettes – Édition 2005-2006

ANNEXE 6 : Carte de l'aléa Instabilité de cavité souterraine – Édition 2005-2006



## **ANNEXE 1**

**Arrêté préfectoral du 05 août 1986**

## **ANNEXE 2**

### **Carte IGC Bennecourt**

## **ANNEXE 3**

### **Carte des désordres recensés sur la commune de Bennecourt**

## **ANNEXE 4**

### **Cartes Aléa Instabilité de falaise – Gloton, Tripleval, le Village, les Ecavettes**

## **ANNEXE 5**

**Cartes de l'aléa Instabilité de bove – Gloton, Tripleval, le Village, les Ecavettes**

## **ANNEXE 6**

### **Carte de l'aléa Instabilité de cavité souterraine**