

# Préfecture de la Savoie

## COMMUNE DE **Aiguebelette-le-Lac**

### **Plan de Prévention des Risques** naturels prévisibles

#### **1 - Note de présentation**

Nature des risques pris en compte :  
inondations, mouvements de terrain, chutes de  
blocs, crues torrentielles.

Nature des enjeux : urbanisation.

**Avril 2002**

Approuvé le :

Révisé le :

## **1.1 - INTRODUCTION**

### **1.1.1 - Présentation**

Le présent document a pour but de permettre la prise en compte des risques d'origine naturelle sur une partie du territoire de la commune d'Aiguebelette le lac, en ce qui concerne les activités définies au paragraphe 1.3 du présent rapport.

Il vient en application de la loi n° 95-101 du 2 Février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, et du décret n° 95-1089 du 5 Octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Après approbation dans les formes définies par le décret du 5 octobre 1995, le PPR vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé en tant que telle au POS, conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme.

### **1.1.2 - Composition du document**

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation,
- le plan de zonage qui porte la délimitation des différentes zones,
- le règlement, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en oeuvre,

Seuls ces deux derniers documents ont un caractère réglementaire.

### **1.1.3 - Avertissements**

Le présent zonage a été établi, entre autres, en fonction :

- des connaissances actuelles sur la nature — intensité et fréquence — des phénomènes naturels existants ou potentiels,
- de la topographie des sites,
- de l'état de la couverture végétale,
- de l'existence ou non d'ouvrages de protection, et de leur efficacité prévisible, à la date de la réalisation du zonage.

La grande variabilité des phénomènes, ajoutée à la difficulté de pouvoir s'appuyer sur de longues séries de données, rendent difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques.

Cependant, dans la mesure du possible, la fréquence de référence retenue sera la fréquence centennale.

Dans le cas particulier des inondations de plaine, le phénomène de référence sera le phénomène de fréquence centennale, sinon le plus grand phénomène historiquement connu.

Au vu de ce qui précède, les prescriptions qui en découlent ne sauraient être opposées à l'Administration comme valant garantie contre tous les risques que, d'une manière générale, comporte tout aménagement en montagne, particulièrement lors de circonstances exceptionnelles et/ou imprévisibles.

Le présent zonage ne pourra être modifié qu'en cas de survenance de faits nouveaux (modifications sensibles du milieu ou des travaux de protection, etc...). Il sera alors procédé à sa modification dans les formes réglementaires.

Hors des limites du périmètre d'étude, la prise en compte des phénomènes naturels se fera sous la responsabilité de l'autorité chargée de la délivrance de l'autorisation d'exécuter les aménagements projetés.

L'autorité en cause pourra, préalablement à l'éventuelle délivrance de l'autorisation, demander l'avis des services administratifs concernés, dont le Service RTM.

**Enfin le présent zonage n'exonère pas le maire de ses devoirs de police, particulièrement ceux visant à assurer la sécurité des personnes.**

## **1.2 - PHENOMENES NATURELS**

Il s'agit de l'inventaire des phénomènes naturels concernant les terrains situés à l'intérieur de la zone d'étude.

### **1.2.1 - Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage**

- affaissements, effondrements,
- chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou écroulements,
- coulées boueuses issues de glissement et/ou de laves torrentielles,
- érosion de berge,
- glissement de terrain,
- inondations,
- séismes.

### **1.2.2 - Phénomènes existants, mais non pris en compte dans le zonage**

Néant

### **1.2.3 - Présentation des phénomènes naturels**

#### **Introduction**

Ci-après sont décrits sommairement les phénomènes naturels effectivement pris en compte dans le zonage et leurs conséquences sur les constructions.

Ces phénomènes naturels, dans le zonage proprement dit, documents graphiques et règlement, pourront être regroupés en fonction des stratégies à mettre en œuvre pour s'en protéger.

#### **Affaissements et effondrements**

Ces mouvements sont liés à l'existence de cavités souterraines, donc difficilement décelables, créées soit par dissolution (calcaires, gypse...), soit par entraînement des matériaux fins (suffosion...) , soit encore par les activités de l'homme (tunnels, carrières...). Ces mouvements peuvent être de types différents.

Les premiers consistent en un abaissement lent et continu du niveau du sol, sans rupture apparente de ce dernier ; c'est un affaissement de terrain.

En revanche, les seconds se manifestent par un mouvement brutal et discontinu du sol au droit de la cavité, avec une rupture en surface laissant apparaître un escarpement plus ou moins vertical. On parlera dans ce cas d'effondrement.

Selon la nature exacte du phénomène — affaissement ou effondrement — , les dimensions et la position du bâtiment, ce dernier pourra subir un basculement ou un enfoncement occasionnant sa ruine partielle ou totale.

#### **Chutes de pierres et de blocs - écroulements**

Les chutes de pierres et de blocs correspondent au déplacement gravitaire d'éléments rocheux sur la surface topographique.

Ces éléments rocheux proviennent de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

On parlera de pierres lorsque leur volume unitaire ne dépasse pas le  $\text{dm}^3$  ; les blocs désignent des éléments rocheux de volumes supérieurs.

Il est relativement aisé de déterminer les volumes des instabilités potentielles. Il est par contre plus difficile de définir la fréquence d'apparition des phénomènes.

Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage.

Les valeurs atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et donc un pouvoir destructeur important.

Compte tenu de ce pouvoir destructeur, les constructions seront soumises à un effort de poinçonnement pouvant entraîner, dans les cas extrêmes, leur ruine totale.

Les écroulements désignent l'effondrement de pans entiers de montagne (cf. écroulement du Granier) et peuvent mobiliser plusieurs milliers, dizaines de milliers, voire plusieurs millions de mètres cubes de rochers. La dynamique de ces phénomènes ainsi que les énergies développées n'ont plus rien à voir avec les chutes de blocs isolés. Les zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale.

### Coulées boueuses

Les coulées boueuses sont des écoulements de matériaux solides mêlés à de l'eau.

Les coulées boueuses issues de glissements de terrains tirent leur origine à la fois d'une granulométrie particulière des terrains (généralement argileuse) et d'une saturation en eau de ces mêmes terrains.

Les coulées boueuses liées aux crues torrentielles impliquent des matériaux provenant de versants instables dominant un torrent et/ou du lit de ce dernier, et un fort débit liquide.

Ces écoulements ont une densité supérieure à celle de l'eau et ils peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de m<sup>3</sup>.

Les écoulements suivent grossièrement la ligne de plus grande pente.

Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

Les biens et équipements exposés aux coulées boueuses subiront une poussée dynamique sur les façades directement exposées à l'écoulement mais aussi à un moindre degré une pression sur les façades situées dans le plan de l'écoulement.

Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement.

Par ailleurs les constructions pourront être envahies et/ou ensevelies par les coulées boueuses.

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

### Erosion de berges

Il s'agit du sapement du pied des berges d'un cours d'eau, phénomène ayant pour conséquence l'ablation de partie des matériaux constitutifs de ces mêmes berges.

Toutes les berges de cours d'eau constituées de terrains meubles peuvent être concernées.

L'apparition d'un tel phénomène à un endroit donné reste aléatoire.

Le risque d'apparition de ce phénomène rend impropre à la construction une bande de terrain plus ou moins large en sommet de berge.

Il fait aussi courir aux constructions existantes un risque de destruction partielle ou complète.

### Glissements de terrain

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surfaces de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.

Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent donc selon la ligne de plus grande pente.

Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels.

Les constructions situées sur des glissements de terrain pourront être soumises à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine de ces constructions.

### Inondations

Les inondations sont un envahissement par l'eau des terrains riverains d'un cours d'eau, principalement lors des crues de ce dernier. Cet envahissement se produit lorsque à un ou plusieurs endroits de ce cours d'eau le débit liquide est supérieur à la capacité d'écoulement du lit y compris au droit d'ouvrages tels que les ponts, les tunnels, etc...

Un autre type d'inondation est lié au ruissellement pluvial urbain. Ce phénomène résulte de la conjonction de plusieurs facteurs naturels et artificiels :

Parmi les facteurs naturels, on citera principalement des spécificités climatiques locales (pluies violentes), l'existence de pentes (génératrices de fortes vitesses d'écoulement), la nature des sols et du couvert végétal, et la structure temporelle de la pluie.

Parmi les facteurs artificiels, on citera principalement la présence d'obstacles à l'écoulement (voies de circulation, ouvrages de franchissement des cheminements hydrauliques naturels, aménagements de ces cheminements...) et l'urbanisation et l'aménagement de l'espace (réduction de la perméabilité des sols).

A la submersion simple (vitesse des écoulements inférieure ou égale à 0,5 m/s) , peuvent s'ajouter les effets destructeurs d'écoulements rapides (vitesse des écoulements supérieure à 0,5 m/s).

### Séismes

Un séisme ou tremblement de terre est une vibration du sol causée par une cassure en profondeur de l'écorce terrestre.

Cette cassure intervient quand les roches ne peuvent plus résister aux efforts engendrés par leurs mouvements relatifs (tectonique des plaques).

A l'échelle d'une région, on sait où peuvent se produire des séismes mais on ne sait pas quand, et rien ne permet actuellement de prévoir un séisme.

Les efforts supportés par les constructions lors d'un séisme peuvent être de type cisaillement, compression ou encore extension. Les intensités et les directions respectives de ces trois composantes sont évidemment fonction de l'intensité du séisme et de la position des constructions.

Dans les cas extrêmes, ces efforts peuvent entraîner la destruction totale des constructions.

### **1.3- ACTIVITES HUMAINES PRISES EN COMPTE PAR LE ZONAGE**

- urbanisations existantes et futures.

### **1.4 - DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE ANTERIEURS AU PRESENT P.P.R.**

Néant.

### **1.5 - INVENTAIRE DES DOCUMENTS AYANT ETE UTILISES LORS DE LA REALISATION DU PRESENT P.P.R.**

B.R.G.M. (1988) – *Rapport établi par J.C. Barfety sur les glissements du 12/10/1988 au lieu-dit « Sous Boyat ».*

B.R.G.M. (1992) – *Rapport établi par J.C. Barfety sur les glissements du 22/12/1991 au lieux-dits « Sous Boyat », « les Prés », « le Boyat », « la Combe ».*

B.R.G.M. (1993) – *Rapport établi par J.C. Barfety concernant l'éboulement des 16 et 17 octobre sur la route communale du Noyau.*

B.R.G.M. (1996) – *Observations concernant le risque de chute de rochers sur la RD 41 lors des championnats du monde d'aviron de 1997 (communes de Nances et d'Aiguebelette).*

B.R.G.M. – *Carte géologique de la France au 1/50 000 – Feuilles Chambéry (1959) et Montmélian (1969).*

Commune d'Aiguebelette – *Archives communales.*

Hydro-Géotechnique Sud-Est (1997) – *Etude hydrogéologique au lieu dit « Sous Boyat ».*

Photographies aériennes – *Campagnes IGN de 1982 et 1996.*

R.T.M. Savoie (1992) – *Carte des aléas, première édition, au 1/10 000.*

R.T.M. Savoie (1994) – *Carte des aléas, seconde édition, au 1/10 000 et au 1/5 000.*

R.T.M. Savoie (1998) – *Sondages et reconnaissances géotechniques au lieu dit « Sous Boyat ».*

R.T.M. Savoie – *Archives départementales :*

- *Comptes-rendus de terrain sur les laves torrentielles au Grand Balmat (1988).*

- *Comptes-rendus de terrain sur les glissements de terrains au lieu-dit « Sous-Boyat » (1973, 1988, 1991, 1993, 1996, 1999).*

- *Comptes-rendus de terrain sur la crue du ruisseau des Rieux, ou de la Combe (1990).*



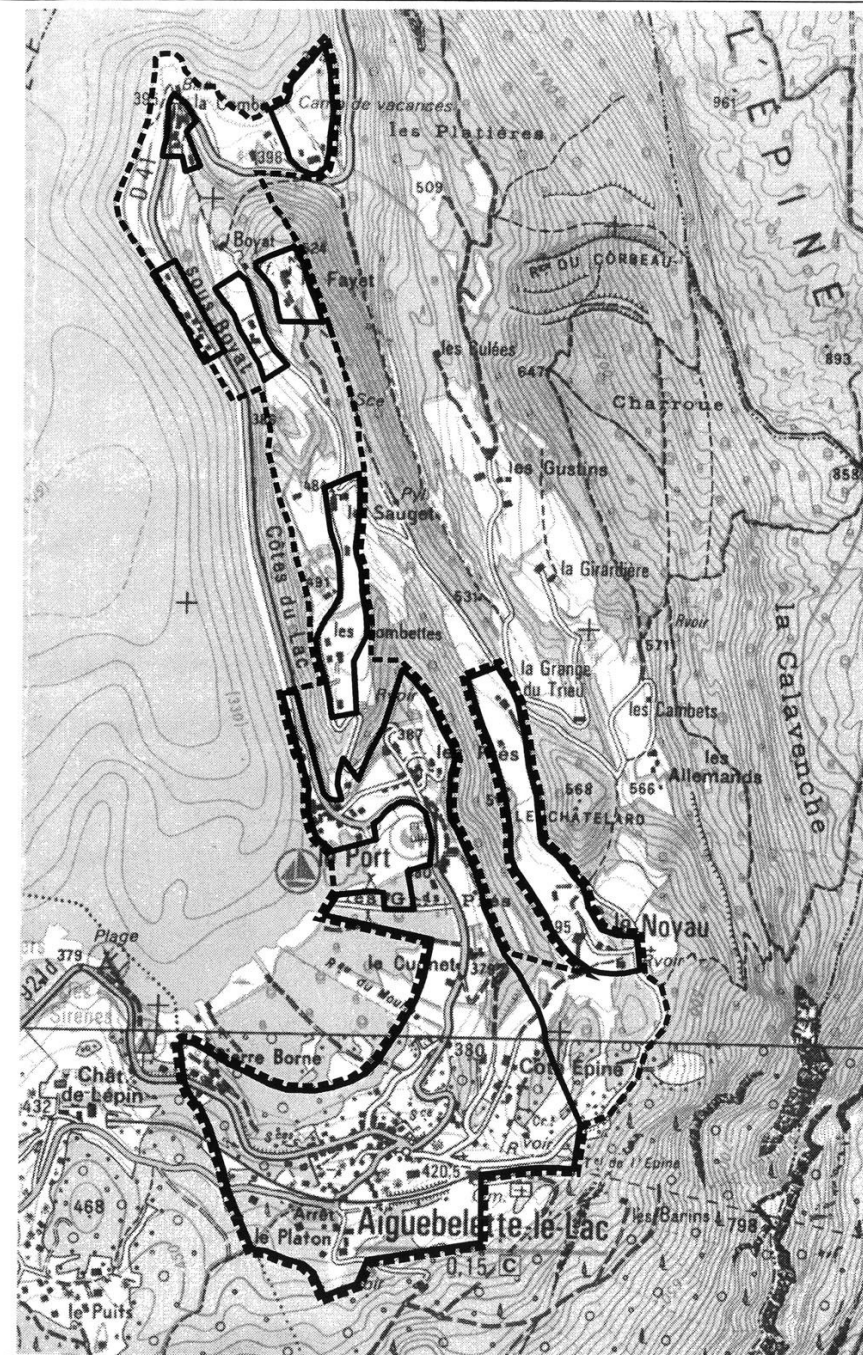
## 1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

### 1.6.1 - Secteurs géographiques concernés

échelle : 1 / 25,000 <sup>ème</sup>

Extrait de la carte IGN TOP.25 CHAMBERY.

- Périmètre du zonage réglementaire.  
- - - - - Périmètre d'étude des phénomènes naturels.



## **1.6.2 - Etudes des phénomènes naturels secteurs par secteurs**

### **1.6.2.1 - Présentation**

#### **Nature et élaboration des cartes des phénomènes naturels**

L'outil utilisé pour l'étude des phénomènes est la Cartographie Pondérée des Phénomènes Naturels.

Elle a pour objet de définir, secteur par secteur, leur degré respectif d'exposition à un certain nombre de phénomènes naturels.

Ces cartes sont établies par examen du terrain et de photos aériennes, ainsi qu'à l'aide des archives les plus facilement accessibles (celles du service RTM entre autres).

Elles ne peuvent malheureusement prétendre inventorier la totalité des phénomènes, certains nécessitant pour être révélés des techniques de prospection plus élaborées.

#### **Critères de caractérisation des phénomènes pondérés**

Les deux critères retenus sont l'**intensité** et la **fréquence** de chaque phénomène considéré.  
Les différentes classes obtenues sont le résultat de la combinaison de ces deux facteurs.

Le degré de pondération ainsi obtenu est dit **instantané**, quand il intègre tous les éléments (état de la couverture végétale, existence d'ouvrages de protection) présents lors de la réalisation de la cartographie.

Il peut être complété par la notion de degré de pondération **absolu**, quand ni l'état de la couverture végétale (le boisement principalement), ni l'existence d'ouvrages de protection ne sont pris en compte dans la définition du degré de pondération.

L'existence de ces deux degrés de pondération permet d'apprécier l'efficacité prévisible de protections naturelles ou artificielles.

#### **Phénomène de référence**

Pour chaque phénomène étudié, il est défini un phénomène de référence permettant le passage de la cartographie pondérée des phénomènes naturels au zonage de risques.

Son intensité est évaluée en fonction des événements historiques connus, mais aussi des potentialités actuelles liées à une possible évolution du milieu, depuis la survenance des derniers événements historiques connus, et du niveau d'efficacité prévisible des défenses lorsqu'elles existent.

Le phénomène potentiel paroxysmique, autant qu'il puisse être défini, ne sera que rarement retenu comme phénomène de référence compte-tenu de sa très faible probabilité d'apparition, en général supérieure au centennal.

## 1.6.2.2 - Cartographie pondérée des phénomènes naturels et commentaires

échelle : 1 / 5.000<sup>ème</sup>

### LEGENDE

#### Phénomènes naturels, abréviations :

A : avalanches,  
E : effondrements,  
I : inondations,

B : chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou éboulement,  
F : affaissements,  
R : ravinements,

C : coulées boueuses issues de glissements, de laves torrentielles, ou de ravinements,  
G : glissements de terrain,  
S : érosion de berge.

#### Définition des classes de pondération

#### Avalanches, Chutes de blocs, Coulées boueuses, Effondrements, Inondations, Erosion de berges

Période de retour						
<div> <div>100 ans</div> <div>50 ans</div> <div>20 ans</div> <div>5 ans</div> </div>						
Fréquence Intensité	e) Potentiel : 1	Rare : 2	Peu fréquent : 3	Moyennement fréquent : 4	Fréquent : 5	Très fréquent : 6
a) Nulle : 0	0	0	0	0	0	0
b) Faiblement intense : 1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
c) Moyennement intense : 2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
d) Très intense : 3 ou 3+	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6

(3+ pour les cataclysmes passés et futurs)

#### Glissements de terrain, Affaissements, Ravinement

Activité du phénomène	a) Nul : 0	Potentiel : 1	a) Très peu actif : 2	b) Peu actif : 3	c) Moyennement actif : 4	d) Très actif : 5
-----------------------	------------	---------------	-----------------------	------------------	--------------------------	-------------------

Le degré de pondération, pour ces phénomènes, propose deux chiffres. Le premier chiffre indique le degré d'activité du phénomène constaté au moment de la réalisation de la carte ; le second chiffre est utilisé pour indiquer le degré d'activité que pourrait atteindre le phénomène à court ou moyen terme.

a, b, c, d : l'intensité — ou l'activité pour les cas particuliers des glissements de terrains, des affaissements et du ravinement — du phénomène est estimée en se référant à un bâtiment dit "bâtiment - référence" présentant les caractéristiques géométriques suivantes : emprise au sol de 10 m x 10 m, 2 niveaux + toit, sans référence aucune à la fréquence pour les phénomènes autre que les glissements de terrain, les affaissements et le ravinement.

a : le "bâtiment - référence" peut être construit librement.

b : le "bâtiment - référence" peut être construit en mettant éventuellement en œuvre des recommandations au caractère non obligatoire.

c : le "bâtiment - référence" peut être construit en mettant en œuvre des prescriptions.

d : le "bâtiment - référence" ne peut être construit.

e : aucune manifestation du phénomène n'est visible sur le site, alors qu'un ou plusieurs paramètres nécessaires à sa survenance existent.

Pour les glissements de terrain, affaissements et ravinements, le bâtiment référence sert à déterminer et le degré d'activité présent (premier chiffre) et le degré d'activité futur (deuxième chiffre)

### Dispositions et contenus des classes de pondération absolues et instantanées :

en indice :

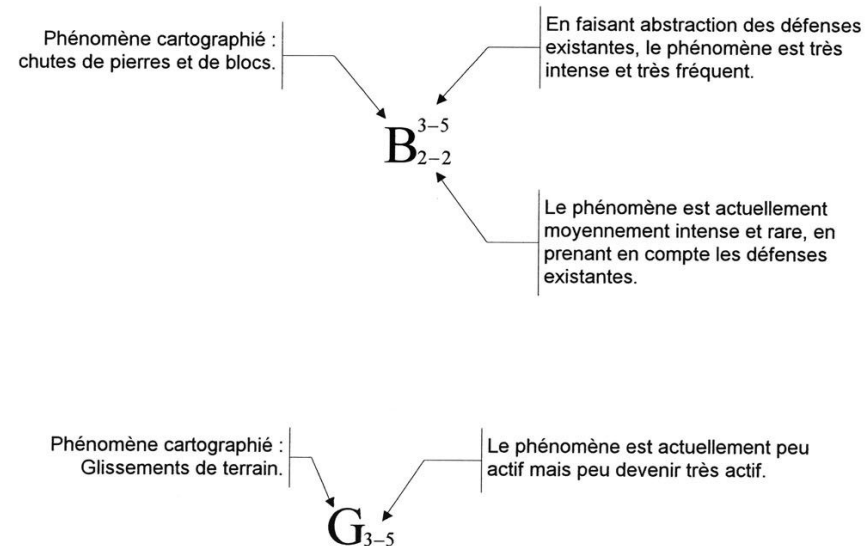
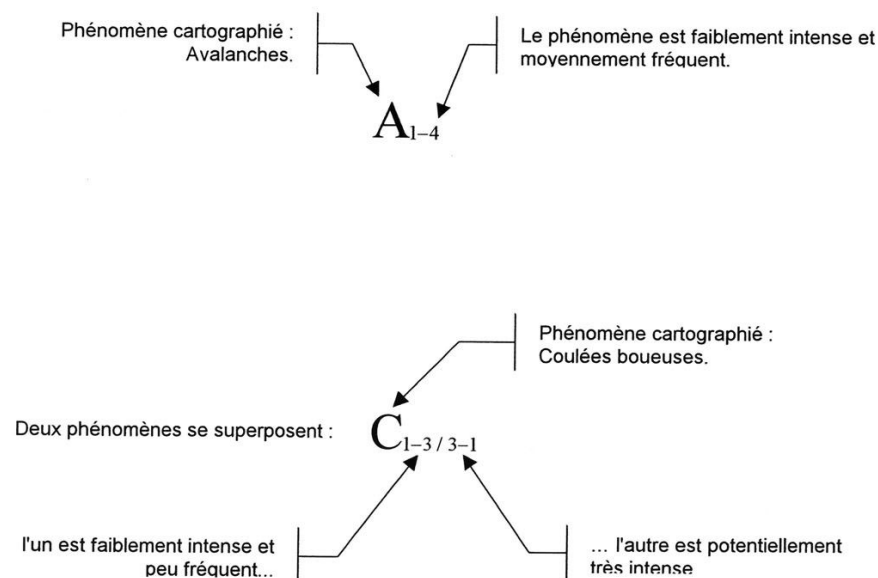
**classe de pondération instantanée** : obtenue en prenant en compte l'état du site à l'instant de réalisation de la cartographie pondérée des phénomènes naturels, et incluant les effets liés aux défenses construites de main d'homme ou naturelles.

en exposant :

**classe de pondération absolue** : obtenue en faisant abstraction des effets liés aux défenses construites de main d'homme ou naturelles.

**Avertissement** : sur une même classe de pondération, absolue ou instantanée, peuvent cohabiter jusqu'à deux références chiffrées, indiquant par là que sur un même site coexistent des phénomènes de même nature mais d'intensité différente.

#### Exemples :



**Secteur :** Ruisseau des Rieux

**Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle.  
coulées de boues.

(Cf. cartes page suivante)

### **Historique des événements marquants :**

→ du 14 au 28/02/1990 : de fortes pluies s'abattent sur le territoire communal et provoquent un gonflement rapide du ruisseau des Rieux. Dans le vallon de la Combe proprement dit (portion du ruisseau située entre le pont de la RD 41 et le hameau des Allemands), le sol gelé et l'inexistence de la couverture végétale entraînent un ruissellement rapide des eaux. En aval de la zone marécageuse de la Girardière, le ruisseau s'encaisse et les affouillements du lit amènent une grosse quantité de matériaux (pierres, branchages) au débouché du vallon. Les inondations se produisent juste en aval du pont de la RD 41, en rive droite d'une part (propriété de M. Baud) et en rive gauche d'autre part (bas de parcelle appartenant au camp de vacances). L'embouchure du ruisseau est alors complètement obstruée par des gravats.

→ du 14 au 28/02/1990 : En rive droite du ruisseau, entre le pont de la RD 41 et la propriété de M. Baud, le versant très raide de la montagne de l'Epine est parcouru par de nombreux ruisseaux issus d'émergences karstiques (temporaires en temps normal) qui viennent inonder la route départementale et la propriété de M. Baud sise en contrebas du talus routier. Lors de cet événement, la station de pompage est inondée par les cascades descendues de la route, l'enrochement en bordure de la station est endommagé.

### **Protections existantes :**

#### **Artificielles :**

#### **Nature :**

- Ruisseau des Rieux : 1 mur bétonné en partie basse du camp de vacances E.D.F. (rive gauche).
- Ruisseaux affluents en rive droite, issus des émergences karstiques : un canal collecteur en béton armé au niveau de la RD 41, se déversant par trois passages busés (50 x 50 cm) dans le ruisseau des Rieux et dans un canal collecteur, avec enrochements des descentes d'eaux et radiers bétonnés.

#### **Efficacité :**

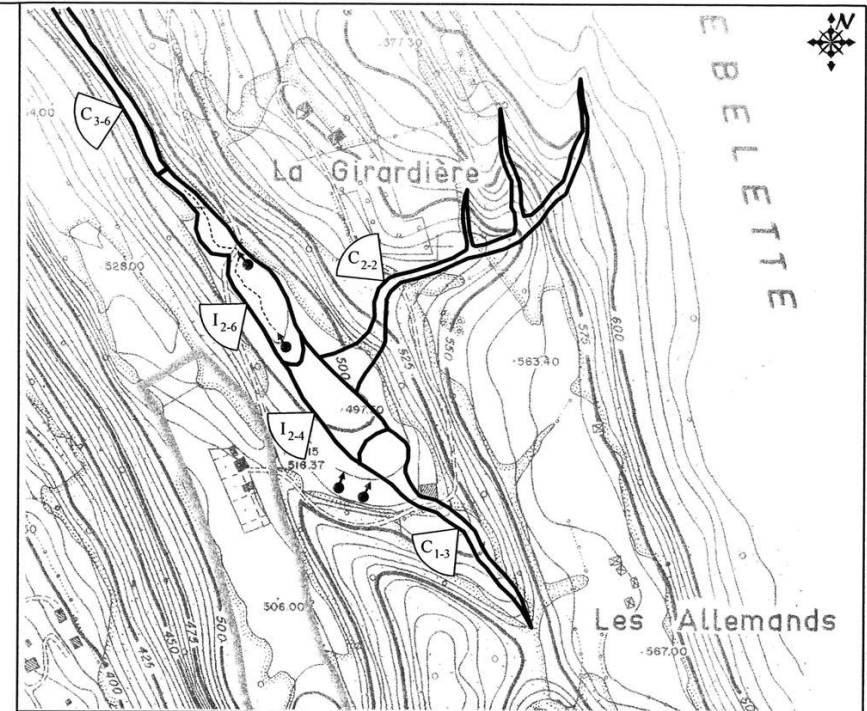
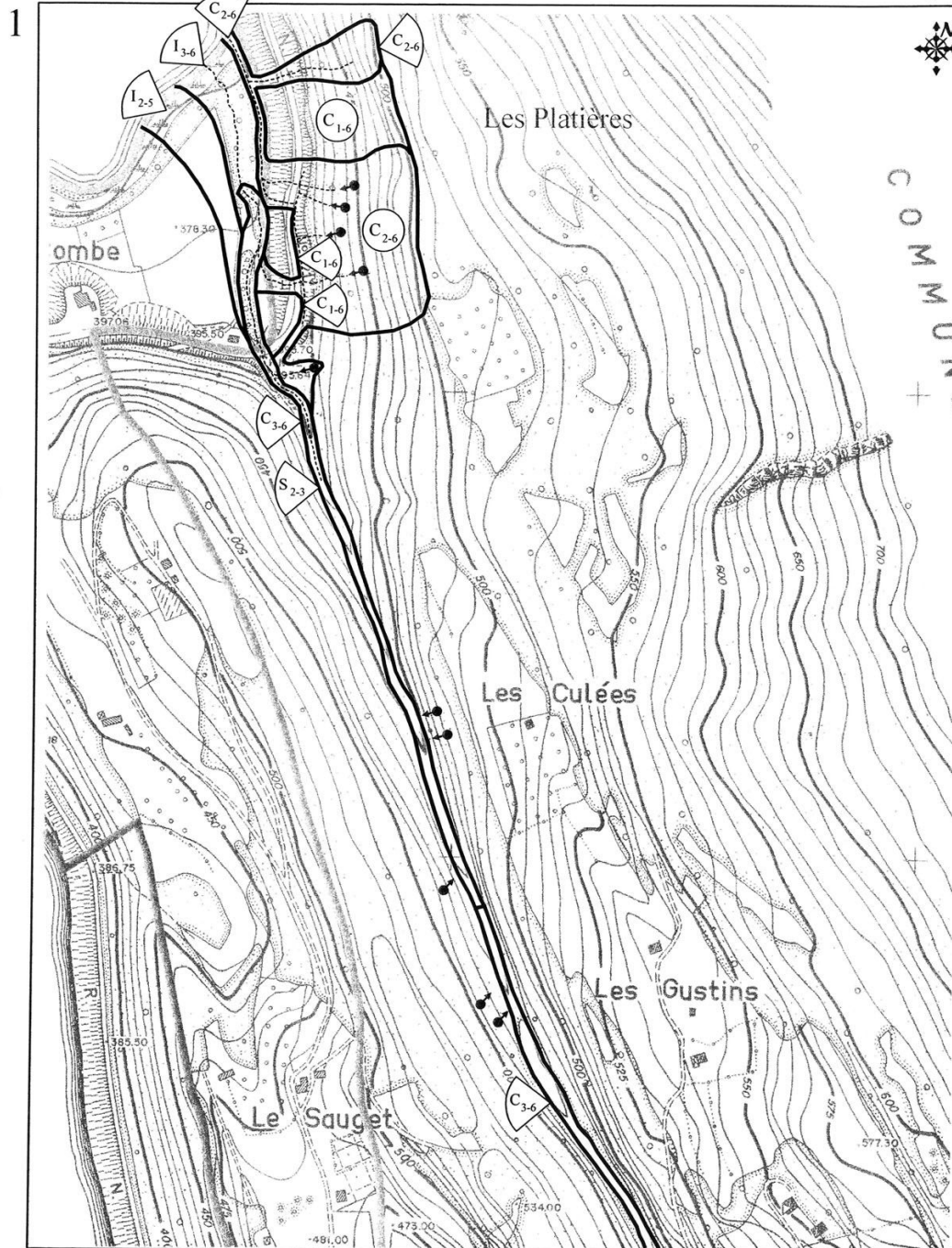
- Pour le mur bétonné le long du ruisseau des Rieux, l'efficacité semble faible, compte-tenu du faible gabarit et du mauvais état du mur.
- Pour les aménagements le long de la RD 41, le canal semble suffisant et les passages busés bien dimensionnés, sous réserve d'un entretien régulier des entonnements et des grilles, afin d'éviter toute obstruction par des branchages et gravats. Le canal collecteur, ancien cours du ruisseau des Rieux est quant à lui insuffisant pour des débits exceptionnels comme ceux observés en 1990. De plus, le cours est surélevé par rapport au terrain de Mr Baud, ce qui engendre une inondation de la propriété, celle-ci étant aussi inondée par les débordements du ruisseau des Rieux.

### **Phénomène de référence :**

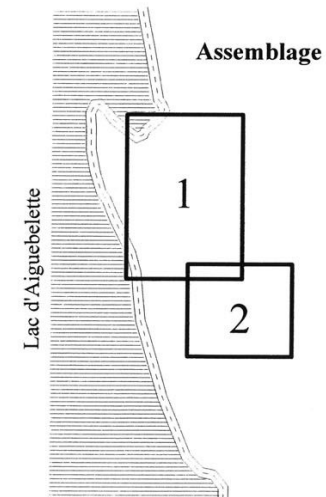
Le ruisseau des Rieux a tendance à inciser son lit par affouillement des berges tout au long de son parcours sis entre la colline molassique de Boyat et le versant de la montagne de l'Epine. L'entretien du lit est inexistant et de nombreux arbres basculés en travers peuvent entraîner la formation d'embâcles. De plus, les versants sont instables et affectés de nombreux petits glissements. En aval du pont de la RD 41, le lit n'est pas entretenu et les protections inexistantes en rive droite, notamment au droit de la propriété de M Baud.

Les grosses émergences karstiques temporaires situées en amont du RD 41 drainent tous les versants calcaire des Platières et une partie du replat qui s'étend des Culées au Gustins. Lors de phénomènes pluvieux intenses, les eaux ravinent le versant et viennent inonder le terrain de Mr Baud ainsi que la station de Pompage située au bord du lac.

Le phénomène de référence retenu sera donc comparable aux événements de 1990, en tenant compte du mauvais état du lit du ruisseau, de l'absence d'ouvrages de protection efficaces, de son manque d'entretien, et donc de la possible formation d'embâcles. Leur rupture entraînerait une aggravation des dépôts entre le pont de la RD 41 et le terrain de M. Baud, auxquelles s'ajouteraient les apports d'eau massifs venus des émergences des Platières. Il est aussi pris en compte un niveau d'eau maximal du lac, qui aggraverait l'inondation au niveau de l'embouchure.



**Crue torrentielle et inondations du ruisseau des Rieux  
(affluents inclus).**



Echelle : 1/5 000e



**Secteur :** Les Platières.  
La Combe.  
Les Logers.

**Nature du phénomène naturel :** chute de blocs.

### **Historique des événements marquants :**

→ 22/12/1991 : plusieurs m<sup>3</sup> de blocs calcaires se décrochent de la partie supérieure du talus routier haut d'environ 20 m, en dessous des émergences septentrionales de la Platière (montagne de l'Epine). l'éboulement s'arrête sur la chaussée du CD 41 et s'étale sur une centaine de mètres en obstruant totalement la chaussée. Cet événement est à mettre en relation avec les débits de crues exceptionnels des émergences ainsi que de la saturation en eau de la couverture d'altération du versant.

### **Protections existantes :**

#### **Artificielles :**

- CD 41.

#### **Naturelles :**

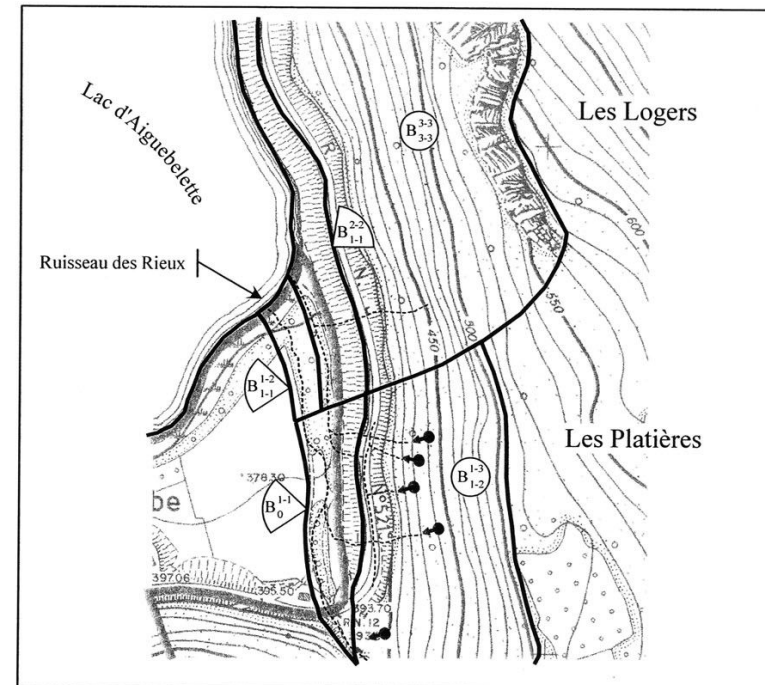
- Aucunes pour le talus surplombant le CD 41.
- Forêt arbustive sur tout le versant de la montagne de l'Epine.

### **Phénomène de référence :**

Le phénomène « chute de blocs » est important sous les escarpements des Logers. Il est en revanche beaucoup plus limité en dessous des Platières. Si la chaussée du CD 41 représente un obstacle efficace pour les éboulements et les petits écroulements, elle ne protège en rien l'automobiliste et les riverains stationnant au dessus. Hormis la propriété de M. Baud, aucune autre zone habitée n'est menacée.



Echelle : 1/5 000e



**Secteur :** La Combe      **Nature du phénomène naturel :** glissement de terrain et coulée boueuse.

**Historique des événements marquants :**

→ 22/12/1991 : au sud de la Combe, un glissement de terrain prend naissance une dizaine de mètres à l'amont du CD 41, à proximité d'une source pérenne sise sur la propriété Dufour. Les eaux sous pression ont décollées la couverture d'altération de la molasse, faisant glisser celle-ci. Cet événement survient après 4 jours de pluies orageuses accompagnant un redoux et une fonte nivale rapide. Le glissement s'arrête sur la route et celle-ci est coupée sur 100 m de long.

**Protections existantes :**

**Naturelles :**

- Néant.

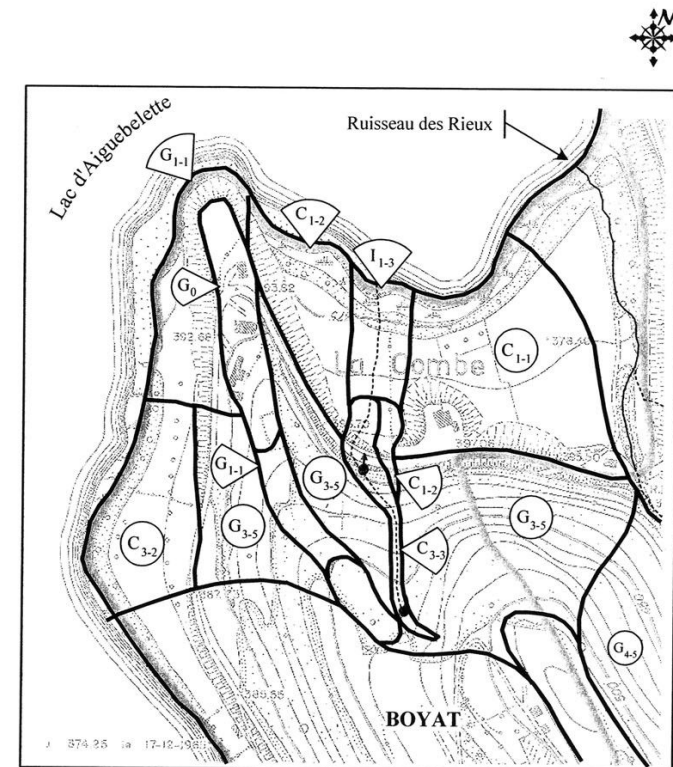
**Artificielles :**

- Chaussée du CD 41 (dissipation de l'énergie des coulées boueuses et des glissements).

**Phénomène de référence :**

Compte-tenu de la configuration géologique homogène du substratum (molasse gréseuse compacte imperméable avec couverture d'altération peu épaisse) et des circulations d'eau (nombreuses petites sources sur le versant), l'ensemble des versant situés de part et d'autre du hameau de la Combe et en dessus du CD 41 sont exposés à un risque similaire. Les zones en aval du CD 41 peuvent éventuellement être concernées par l'étalement des coulées de boues issues de ces glissements. Le petit vallon orienté Sud-Nord et débouchant sur la baie de la Combe présente un risque aggravé de coulées de boues (lit incisé dans la molasse, pentes fortes, présence de sources).

L'événement exceptionnel de 1991 sera donc retenu, toutefois aggravé par un cumul de précipitations plus important, ce qui pourrait engendrer des glissements plus intenses. Le CD 41, dans ce secteur, est un bon obstacle aux coulées de boues vis à vis des zones urbanisées. Le risque demeure donc plus important pour l'automobiliste.



Echelle : 1/5 000e



**Secteur :** Boyat.  
Sous Boyat.  
Le Sauget.

**Nature du phénomène naturel :** glissements et  
coulées de boues.

(Cf. carte page suivante)

### **Historique des événements marquants :**

→ le 26/07/1973 : glissement de la couverture d'altération sur la molasse gréseuse à la faveur de venues d'eau nombreuses en haut de la colline de Boyat, juste en dessous de la maison Guillermin. La voie communale du Boyat est coupée, recouverte par une épaisse quantité de boue et d'arbres déracinés.

→ le 12/10/1988 : vers 4 h 30, un glissement se déclenche à partir du replat de Boyat, vers la côte N.G.F. 440 m. La zone glissée s'étend sur 30 m de large et 40 m de haut, pour un volume estimé de 250 m<sup>3</sup>. La masse de terre et d'arbres à dévalé tout le versant sur 80 m pour venir recouvrir la chaussée du CD 41 et descendre ensuite rapidement jusqu'au lac. Deux maisons d'habitation sont touchées sans gravité, le corps principal de la coulée étant très fluide, mais un cabanon est emporté. La coulée (boue et arbres) accumulée derrière les bâtiments ne dépasse pas 2 m de haut. Cet événement fait suite à de forts cumuls de précipitations entre le 9/10 et le 10/10 (plus de 90 mm).

→ le 28/02/1990 : sur la route communale n° 6 menant au Boyat, un affaissement et un glissement partiel de la chaussée est constaté. La route est coupée.

→ le 22/12/1991 : deux glissements importants se produisent de 0 h à 6 h, entre le sommet de la colline de Boyat et le lac, suite au fort redoux et aux pluies persistantes sur un sol gelé et enneigé la veille. Au Boyat, le glissement se déclenche un peu au dessous de la maison Chirpaz et la coulée (boue, petits blocs de grés et arbres mêlés) vient recouvrir la voie communale, écraser la maison de M. Tissut (heureusement inoccupée) et emporter un pylône EDF. A Sous-Boyat, un autre glissement, un peu plus au nord du précédent et à proximité de celui de 1988, vient recouvrir le CD 41 de boues et d'arbres. Les propriétés situées en contrebas sont touchées sans dégâts importants. Sur toute la route entre Sous-Boyat et le Port, les petits glissements, chutes d'arbres et de blocs ont été fréquents.

→ le 08/10/1993 : glissement/écroulement, en fin de journée, d'une écaille rocheuse molassique constituant le talus amont du CD 41 (localisation proche du glissement de 1991). Les pluies ont été importantes les quatre jours précédant le phénomène). Certains blocs atteignent le m<sup>3</sup> ; le volume total étant estimé à 50 m<sup>3</sup>. La route est coupée sur toute sa largeur, mais aucun dégât n'est à déplorer sur les habitations situées en contrebas.

→ janvier 1994 : glissement de faible ampleur du bord du talus aval de la voie communale de Boyat (CV n° 6), au lieu-dit "l'Enfer", en amont des sources du ruisseau de Pissevieille.

→ le 01/12/1996 : suite aux importantes précipitations enregistrées au mois de novembre, plusieurs glissements de terrain ont affecté le versant surplombant le lieu-dit "Sous Boyat". Les trois coulées de boue et d'arbres mêlés ont atteint le CD 41, l'une d'elle (la plus au sud) coupant la route et dévalant le talus aval jusqu'au lac. La maison située en contrebas a été légèrement touchée, mais sans gros dégâts. La quantité totale avoisine les 100 m<sup>3</sup>, et l'ampleur des glissements reste modeste. On notera que les deux glissements les plus au nord se sont déclarés sur des zones récemment déboisés suite aux événements similaires de 1991.

→ le 25/04/1999 : un glissement affecte la voie communale n° 6 menant au Boyat, au niveau du versant boisé surplombant les sources de Pissevieilles. La loupe de décrochement, d'une surface de 80 m<sup>2</sup>, se situe à la côte 480 m N.G.F.. Le volume mis en cause avoisine les 150 m<sup>3</sup>. L'origine du phénomène est à rechercher dans l'augmentation rapide des circulations d'eau ayant déstabiliser le remblai routier mis en place vers la fin des années 70.

### **Protections existantes :**

#### **Naturelles :**

##### **Nature :**

- boisement arboré et arbustif sur tout le versant de Sous-Boyat et de Boyat, en dehors de la laie déboisée (actuellement en prairie) en dessous de la maison Guillermin.

##### **Efficacité :**

- moyenne, car la forêt, en accroissant l'interception racinaire et l'évapotranspiration, limite la probabilité d'apparition de glissements en dehors des phénomènes pluvieux exceptionnels.  
- faible dans le cas d'événements pluvieux exceptionnels, ou encore lorsque la couverture végétale (canopée) est inexistante (automne et hiver). L'apparition des différents phénomènes à l'automne et en hiver démontrent le rôle limité de la forêt. De plus, le poids des arbres aggrave le phénomène de glissement en jouant le rôle de levier et en créant une surcharge.

#### **Artificielles :**

##### **Nature :**

- suite au glissement de 1991, mise en place de drains de février à juin 1992 sur le versant entre Boyat et Sous-Boyat : captage des eaux pluviales du Fayet, de toutes les résurgences repérées dans le versant et construction d'un drain le long de la voie communale conduisant au transformateur EDF (394 ml de drains fermés, 6 regards, 1 traversée sous route, 80 m de curage de ruisseau, soit 160.000 FHT 1992).  
- étude hydrogéologique de la colline du Boyat en mars 1998 et sondages complémentaires en août 1998 sur le replat de l'ancienne maison Tissut (35.000 FHT 1998).  
- En 1999, mise en place d'un nouveau drain, plus profond, sur 40 m de long et à 2,50 m de profondeur, collectant les circulations profondes entre le pylône EDF et l'ancienne maison Tissut (100.000 FHT 1999).

##### **Efficacité :**

- Le drainage effectué en 1992 ne concerne que les eaux de surface circulant dans la partie amont du versant de Boyat. Le drainage de 1999 complète l'existant en assurant un drainage plus profond. Ces drainages, bien qu'efficaces, sont trop limités et n'empêchent pas l'apparition de sources tout le long du versant. Faute de recherches hydrogéologiques détaillées (mais cependant très difficiles à mettre en place), le risque de glissement est toujours important, surtout en dessus de Sous-Boyat.

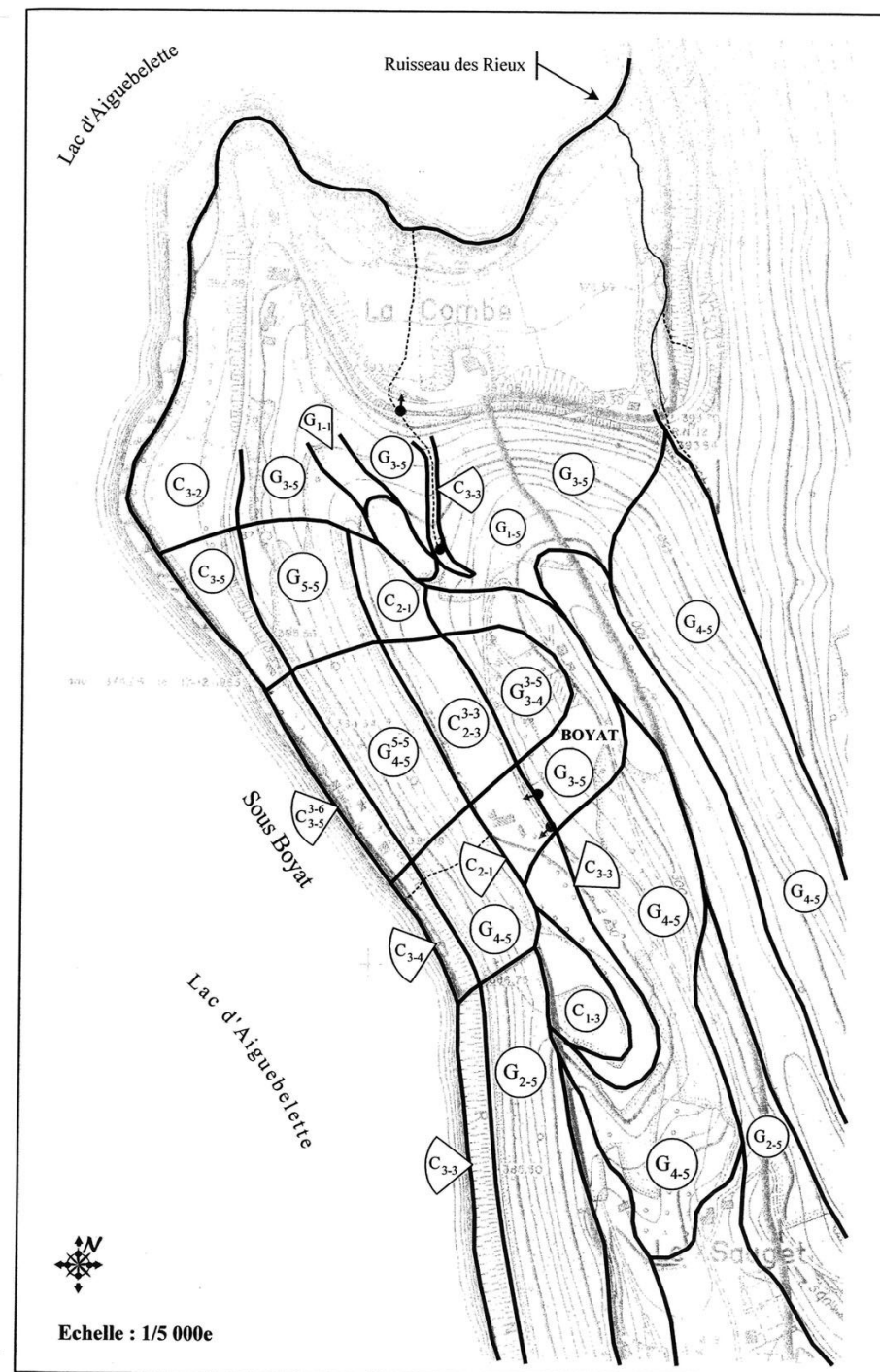
**Secteur :** Boyat.  
Sous Boyat.  
Le Sauget.

**Nature du phénomène naturel :** glissements et  
coulées de boues.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène retenu est un glissement similaire à celui de 1991, avec décollement et fluage rapide de la couverture d'altération molassique, mêlée aux arbres et souches déracinés. Si ce phénomène est généralement d'extension limitée, les coulées de boues sont par contre rapides et les arbres jouent le rôle de levier, comme en témoigne l'écrasement de la maison de M. Tissut. Les sous-pressions d'eau et la variabilité des émergences dans la molasse sont telles, que le drainage actuel ne saurait exclure de nouveaux phénomènes d'ampleur comparable, compte tenu de la couverture arborée bien développée et de la raideur du versant surplombant le lac entre le Port et la Combe.

Remarque : Le phénomène de référence tient compte de l'état actuel du terrain, notamment dans le secteur de Boyat. Le reboisement (naturel et/ou anthropique) des parcelles entraînerait une hausse de l'intensité du phénomène.



**Secteur :** ruisseau de  
Pissevieille.

**Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle,  
coulées de boues,  
affaissement.

### **Historique des événements marquants :**

→ entre le 21 et le 22/12/1991, les fortes circulations d'eaux souterraines dans le secteur entraînent la formation d'un entonnoir de suffosion, de 3 m de diamètre, a proximité du talus aval de la voie communale n° 6 en venant du Sauget. Cet entonnoir se situe juste en amont d'une grosse source, qui, grossie d'autres en rives droite et gauche, forment le ruisseau de Pissevieille.

### **Protections existantes :**

#### **Naturelles :**

#### **Nature :**

- Replat boisé situé au fond du vallon de Pissevieille, permettant l'atterrissement des dépôts liés aux coulées de boues et aux glissements.

#### **Efficacité :**

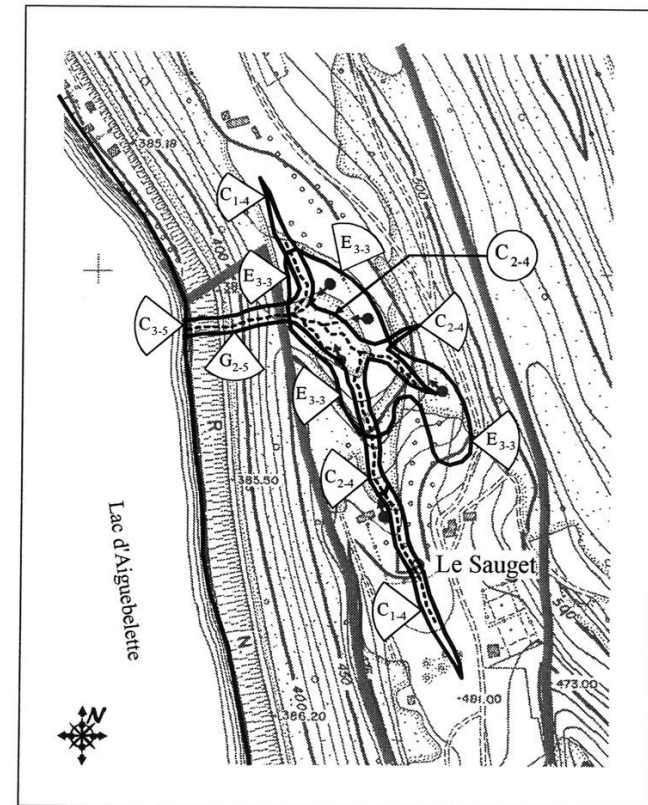
- Bonne, dans la mesure où les arbres ont un rôle écrêteur efficace.

### **Phénomène de référence :**

Le ruisseau de Pissevieille a un tracé chaotique, et il représente la réunion de trois petits ruisseaux, tous issus de sources nombreuses et localisées au fond du vallon. Les deux branches descendues du Sauget ont tendance à inciser leur lit par affouillement des berges. Les versants sont instables, très humides et affectés de nombreux petits glissements.

De plus, les phénomènes de suffosion sont très actifs : outre l'entonnoir formé en 1991 et cité ci-dessus, d'autres formes de soutirage sont visibles au fond du vallon, le ruisseau lui-même disparaissant temporairement par endroit. L'ancien fond topographique I.G.N. de 1970 signale d'ailleurs que cette zone était en dépression par rapports aux terrains environnants (elle est aujourd'hui comblée par les alluvions).

Le phénomène de référence retenu sera donc une suffosion active, comparable aux événements de 1991, auxquelles s'ajouteraient les coulées de boues et les transports solides amenés par les trois branches principales du ruisseau.



Echelle 1/5.000e

**Secteur :** Le Mont.  
Le Noyau.

**Nature du phénomène naturel :** Affaissement.

**Historique des événements marquants :**

- *janvier 1994* : un petit entonnoir de suffosion se reforme périodiquement sur la propriété de madame Claret, au Mont. L'origine du phénomène réside sans doute dans la circulation d'eau profonde, notamment dans ce secteur où le fond d'un petit vallon est bien visible.
- *novembre 1999* : des phénomènes de fontis apparaissent sur le "chemin de la Vie", très localisés et apparemment sans réels dommages à la chaussée. Il peut s'agir d'un phénomène similaire à celui repéré au Mont (présence d'un vallon proche avec des sources importantes) ou bien purement artificiel (affaissement du talus, mauvais état du regard de la conduite d'eau potable).

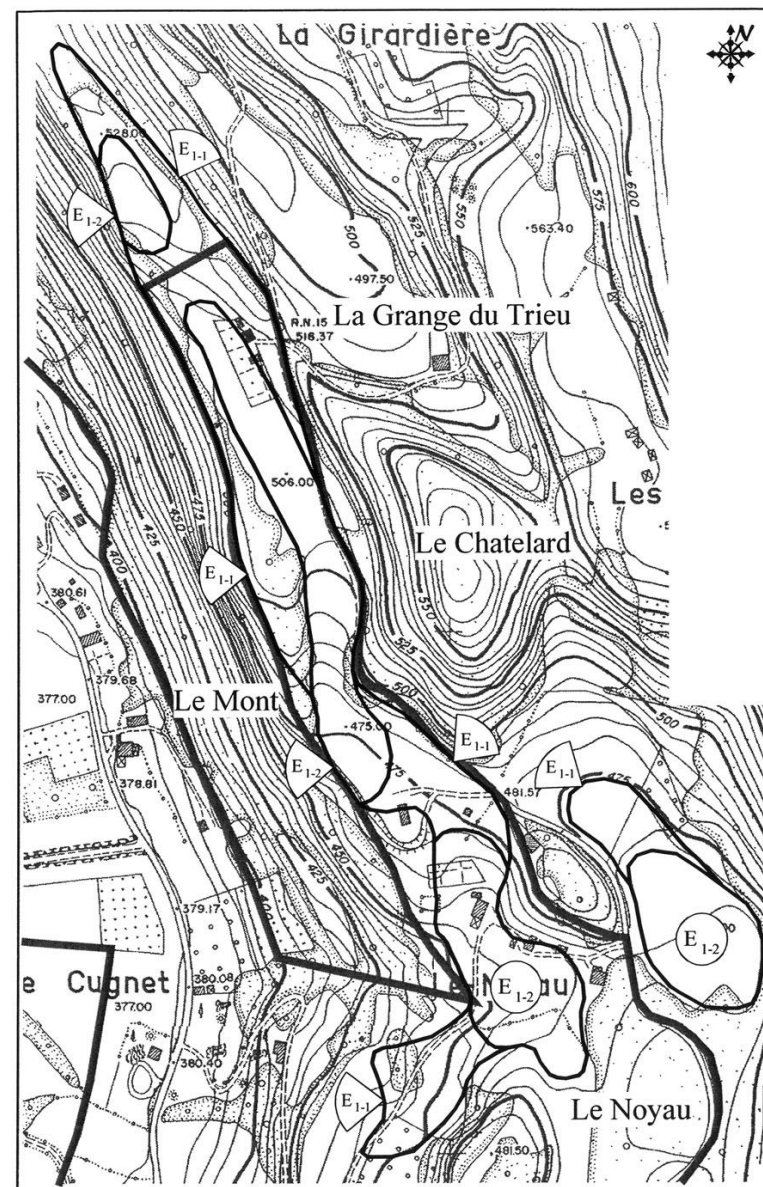
**Protections existantes :**

**Naturelles :** néant.

**Artificielles :** néant.

**Phénomène de référence :**

Sur le secteur, le phénomène de référence retenu sera comparable au fontis observé sur la propriété de madame Claret, c'est à dire de faible ampleur, peu profond mais pouvant néanmoins causer quelques dommages à de nouvelles constructions si certaines règles de constructions ne sont pas respectées.



**Secteur :** Le Sauget.  
Les Combelles.  
Le Port.  
Les Prés.

**Nature du phénomène naturel :** glissements et  
coulées de boues.

### **Historique des événements marquants :**

- *le 22/12/1991* : Aux Prés, un glissement d'une centaine de m<sup>3</sup> se produit au dessus des maisons Julien et Varnet. La masse glissée se transforme rapidement en coulée de boue, entraînant arbres et sols, et vient buter contre le chalet Julien. un poteau EDF est renversé à cet occasion et la boue vient se mêler aux inondations du ruisseau des Combelles alors en forte crue. Ce glissement est à mettre en relation avec l'apport d'eau inhabituel du petit talweg, d'habitude à sec, situé au dessus dans le versant, et qui à reçu, en plus des ruissellements sur le replat du Mont, les eaux détournées du vallon des Allemands. Celles-ci ont en effet suivi la route des Allemands au lieu d'emprunter le talweg naturel rejoignant le ruisseau des Rieux, à cause des accumulations de neige laissées par le chasse-neige sur les bords de la chaussée ; les congères ont canalisées les eaux sur la route qui se sont directement déversées sur le replat du Mont (propriété Guiboud-Ribaud) et empruntées le talweg sis au dessus des propriétés Julien et Varnet.
- *le 22/12/1991* : Entre "les Prés" et "le Cugnet", un glissement avoisinant les 50 m<sup>3</sup> se produit 200 m au sud du précédent. La coulée de boue passe entre deux habitations, sans toutefois faire de dégâts. La masse glissée s'arrête un peu plus en aval dans un jardin, sans atteindre le CD 921d.

### **Protections existantes :**

#### **Naturelles :**

##### **Nature :**

- boisement arboré et arbustif sur tout le versant des Prés au Cugnet, en dehors du pied de versant déboisé actuellement en prairies et jardins.

##### **Efficacité :**

- moyenne, car la forêt, en accroissant l'interception racinaire et l'évapotranspiration, limite la probabilité d'apparition de glissements en dehors des phénomènes pluvieux exceptionnels.
- faible dans le cas d'événements pluvieux exceptionnels, ou encore lorsque la couverture végétale (canopée) est inexistante (automne et hiver). L'apparition des différents phénomènes à l'automne et en hiver démontrent le rôle limité de la forêt. De plus, le poids des arbres aggrave le phénomène de glissement en jouant le rôle de bélier et en créant une surcharge.

#### **Artificielles :**

##### **Nature :**

- suite aux glissements de 1991, il n'a pas été réalisé de travaux particuliers aux Prés et au Cugnet pour assurer la protection des habitations situées en pied de versant face au risque de glissement. Néanmoins, des travaux importants en novembre 1992 ont eu lieu sur la route des Allemands, avec mise en place de deux caniveaux (l'un avec grilles, l'autre simple "buse fendue en surface") en travers de la route pour capter les eaux pluviales et les évacuer sur le vallon des Rieux.
- De plus, suite aux même événements, modification d'un lieu de rejet des eaux drainées sur la propriété Neyret (1992), propriété sur laquelle toutes les eaux ont transité pour s'écouler ensuite dans le talweg à l'origine de la coulée (rapport RTM du 18/03/92, § 3).

##### **Efficacité :**

- ces aménagements paraissent satisfaisants mais on restera vigilant quant aux formations de congères en bord de chaussée qui pourraient de nouveau boucher les regards. Un phénomène similaire à celui de 1991 aurait alors la même intensité et les mêmes répercussions dans le petit talweg descendant aux propriétés Julien et Varnet (ravinement, sursaturation en eau des terrains et glissements de ceux-ci).

### **Phénomène de référence :**

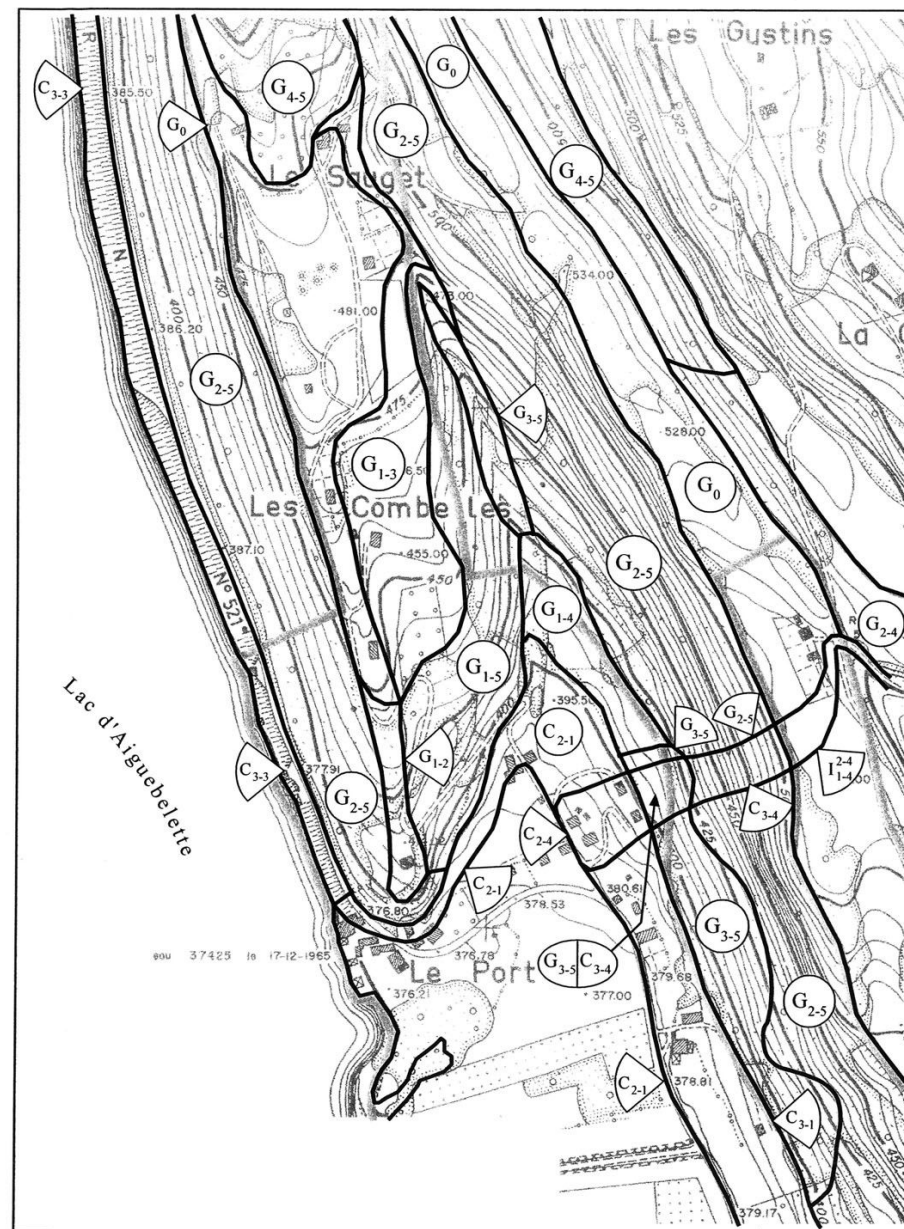
Le phénomène retenu est un glissement similaire à ceux de 1991, avec décollement et fluage rapide de la couverture d'altération molassique, mêlée aux arbres, aux sols et aux souches déracinés. Si ce phénomène est généralement d'extension limitée et demande des conditions météorologiques exceptionnelles, les coulées de boues issues des glissements peuvent recevoir des apports d'eau supplémentaires en provenance du replat du Mont (en particulier au dessus des maisons Varnet et Julien), si les travaux effectués sur la route des Allemands deviennent inopérants (formation de congères, obstruction totale des regards).





Echelle 1/5 000e

**Glissements et coulées de boues**  
**Secteurs : Les Prés, Le Port, Le Sauget, Le Cugnet.**



**Secteur :** Les Combelles.  
Le Port.

**Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle  
et inondations.

### **Historique des événements marquants :**

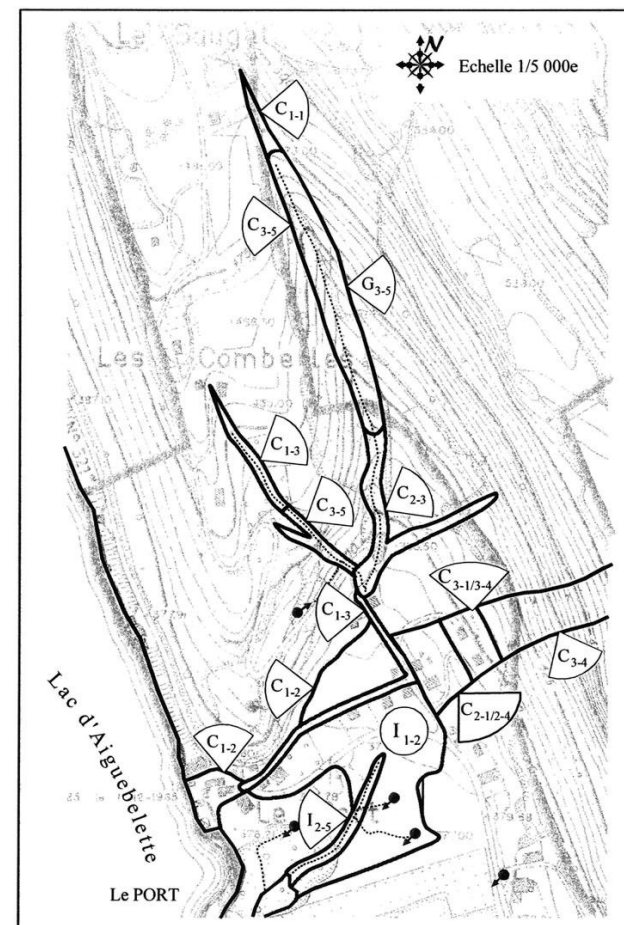
→ du 21 au 23/12/1991 : les fortes précipitations qui accompagnent un redoux des températures après deux jours de chutes de neiges abondantes transforment le petit ruisseau des Combelles en torrent. En amont du Port, son cours est encaissé dans la molasse gréseuse et de nombreux petits glissements de berges se produisent dans le lit, amenant une grosse quantité de matériaux (branches, souches, gravats) à l'entrée du passage busé. Le ruisseau déborde alors sur la voie communale des Combelles et certains tampons sont soulevés, le volume d'eau dans les conduits étant trop important. Toute la route du Port est inondée et ravinée. Les eaux boueuses provenant de la coulée sise à la propriété Julien s'ajoutent à celles du ruisseau aggravant le phénomène.

### **Protections existantes :**

Néant.

### **Phénomène de référence :**

Ce ruisseau insignifiant en temps normal, souvent à sec en été, peut toutefois connaître des crues rapides et torrentielles lors de phénomènes météorologiques exceptionnels, comme en décembre 1991. Si l'occurrence du phénomène reste rare, une réitération d'un événement comparable causerait, dans l'état actuel du cours d'eau, les mêmes dommages. En effet, le ravin en amont du Port est envahi par la végétation, les arbres basculés et les souches mortes ; les glissements dans le lit peuvent engendrer des coulées de boues modestes mais qui viendraient de nouveau obstruer le passage busé sous la voie communale. Comme aucun ouvrage de protection (plage de dépôt par exemple) n'existe juste en amont du passage busé, les premières habitations en rive gauche puis celles bordant la route seraient touchées par une lame d'eau boueuse.



**Secteur :** Aiguebelette-village.  
Le Cugnet.  
Le Noyau.  
Le Châtelard.

**Nature du phénomène naturel :** Glissements.  
Coulées de boue.

(Cf cartes page suivante).

**Historique des événements marquants :**

Néant.

**Protections existantes :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

Compte-tenu de la nature géologique du substratum (molasse gréseuse recouverte par un manteau d'altération peu épais) qui est sensible aux glissements de terrain, notamment à l'interface roche "saine"/manteau d'altération, la retombée méridionale de la colline de Boyat (en dessous du Noyau) peut présenter des phénomènes de petits glissement localisés en milieu de versant, accompagnés de coulées de boue. Rappelons qu'un glissement s'est déclaré au nord du Cugnet (voir à la page 17 de la note de présentation) en décembre 1991. Il est tout à fait possible que les versants situés en dessous du Noyau et de Côte-Epine deviennent instables lors de phénomènes météorologiques exceptionnels, comparables aux précipitations du 23/12/1991. Le secteur le plus sensible reste le petit vallon drainé par un ruisseau prenant sa source au Noyau et débouchant au Cugnet : nombreuses sources, glissements des berges et formation de coulées de boue rapides.

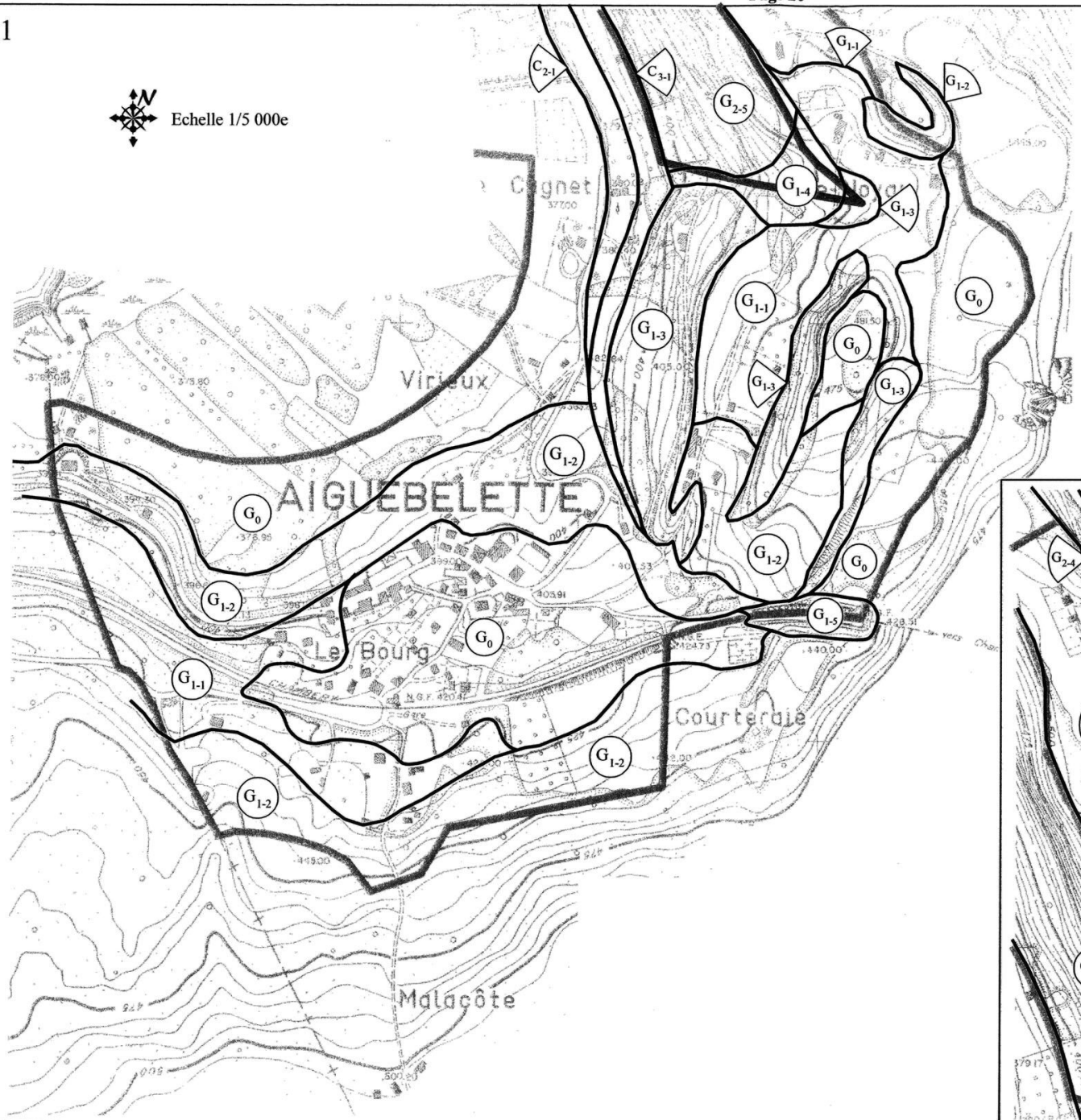
Tout le secteur d'Aiguebelette-village, c'est à dire de Virieux à Malacôte, présente un risque très faible de glissement de terrain : la pente y est faible, le nouveau tracé de la RD 921d au nord du village a permis un drainage correcte des petites sources qui forment ensuite un ruisseau débouchant à Virieux, dans le marais. Enfin, à l'amont de la voie ferrée, les formations de grès molassiques sont recouvertes par des épandages stabilisés (éboulis, blocs) issus de la corniche calcaire du Grand Balmat qui présentent un risque de glissement négligeable.



1



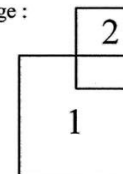
Echelle 1/5 000e



Aiguebelette - village.

Glissements et coulées de boues.

Assemblage :



2



**Secteur :** Aiguebelette-village.

Le Cugnet.

Le Noyau.

Virieux.

**Nature du phénomène naturel :** Crues  
torrentielles.  
Inondations.  
Effondrements.

(Cf cartes page suivante).

**Historique des événements marquants :**

Néant.

**Protections existantes :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

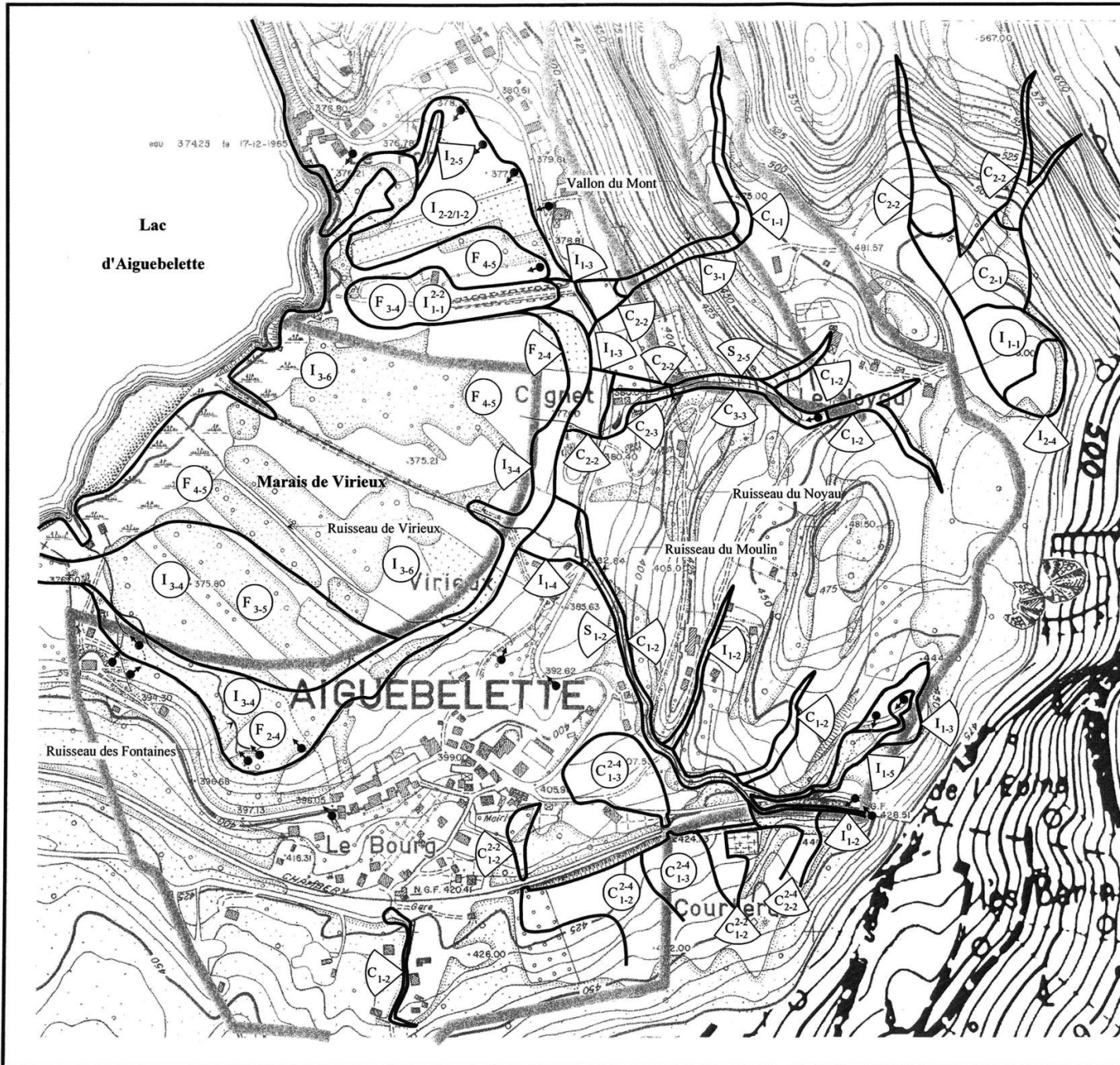
Les différents ruisseaux qui se jettent dans la baie d'Aiguebelette n'ont jamais, pour la connaissance historique et les informations dont nous disposons, connu de crues catastrophiques. Du nord au sud, on trouve tout d'abord un petit vallon qui descend du Mont et qui s'oriente rapidement à l'ouest pour déboucher au dessus du Cugnet, au niveau du camping municipal ; ce vallon est presque toujours à sec, mais en décembre 1991, des écoulements boueux peu importants l'ont parcouru et se sont étalés dans le pré qui borde la route (aucun dégât).

Le vallon qui descend du Noyau est un ruisseau pérenne, bien alimenté par deux sources situées en haut de versant. Le lit de ce ruisseau connaît une certaine activité érosive dans la traversée de la forêt : lit encombré de souches et bois morts basculés, glissements de certaines berges. Au débouché en pied de versant, le ruisseau est dérivé en rive gauche dans une propriété puis franchi par une petite buse la départementale ; Des inondations et des débordements peuvent se produire en rive droite, et toucher une habitation (Le Cugnet).

Le ruisseau du Moulin est pérenne, bien alimenté en eau par deux cours distincts :

- la branche Nord, qui récupère par deux sources une partie des eaux du vallon du Châtelard, aujourd'hui en parti masqué par les éboulements et écroulements anciens.
- La branche Est, qui récupère l'autre partie des eaux du vallon du Châtelard et surtout les eaux karstiques infiltrées sous la montagne de l'épine et drainées depuis 1883 par le tunnel ferroviaire.

Ce ruisseau à donc des débits assez stables, avec des crues modérées mais longues, ce qui explique son aménagement ancien et l'existence de moulins (aujourd'hui disparus) le long de son cours.



► Echelle 1/5 000e

**Aiguebelette - village.**

**Crue du ruisseau du Moulin.**

**Crue du ruisseau du Noyau.**

### Inondations et zones marécageuses.

**Secteur :** Le Grand Balmat.  
Courteraie.  
Les Barins.

**Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle  
et coulées de  
débris.

(cf. carte page suivante)

### **Historique des événements marquants :**

→ *le 10 mai 1988* : une coulée de débris dévale le couloir du Grand Balmat (ou Barmat) et atteint les prés situés juste en amont de la voie ferrée et du cimetière. Cette coulée s'est initiée à partir de la pointe de Gratte Cul, à partir d'un dièdre calcaire fracturé et raviné ; les eaux se sont rapidement concentrées dans le couloir rocheux et on érodé le talus d'éboulis, se chargeant progressivement en matériaux. Les blocs et pierres transportés se sont ensuite déposés sur le chemin des Coupes et des Barins, endommageant des arbres au passage. Le volume déplacé lors de cet événement est compris entre 1500 et 2000 m<sup>3</sup>.

### **Protections existantes :**

#### **Naturelles :**

##### **Nature :**

- versants boisés permettant l'atterrissement des dépôts liés aux coulées : sapins et hêtres constituent, surtout dans la partie basse du versant et en amont du cimetière, un écran végétal limitant le transit des gros blocs et obligeant les coulées à s'étaler.

##### **Efficacité :**

- bonne, si on tient compte de l'état actuel de la végétation. Les hêtres peuvent arrêter des matériaux de 1 m<sup>3</sup>, et la végétation arbustive permet un tri granulométrique des coulées ; seuls des épanchements de graviers atteignent les prés. Néanmoins, des gros blocs de plusieurs m<sup>3</sup> toujours visibles en bas du versant rendent le rôle de la forêt plus discutable.

### **Phénomène de référence :**

Le versant du Grand Balmat comporte une quinzaine de couloirs dont seulement trois présentent des signes d'activités récurrents :

1. *Le couloir de Gratte Cul* montre une activité au moins annuelle, lors de gros orages. En général, les coulées de débris s'arrêtent au carrefour chemin des Coupes/chemin des Barins, mais lors de pluies très violentes, les matériaux descendent plus en aval, traversant le bois de Courteraie et terminent leurs courses dans les prés en amont du Cimetière. Les traces anciennes de coulées sont encore visibles, et nombreuses sur le versant en partie médiane. Dans la partie basse, trois coulées distinctes sont encore visible : celle de 1988, une autre datant vraisemblablement (sources orales) de la fin des années 70 et une beaucoup plus récente (fin des années 90). En cas de phénomène orageux exceptionnel et si la couverture végétale était supprimée (coupe, incendie), ces coulées pourraient atteindre la voie ferrée (si le petit vallon de Courteraie est emprunté).

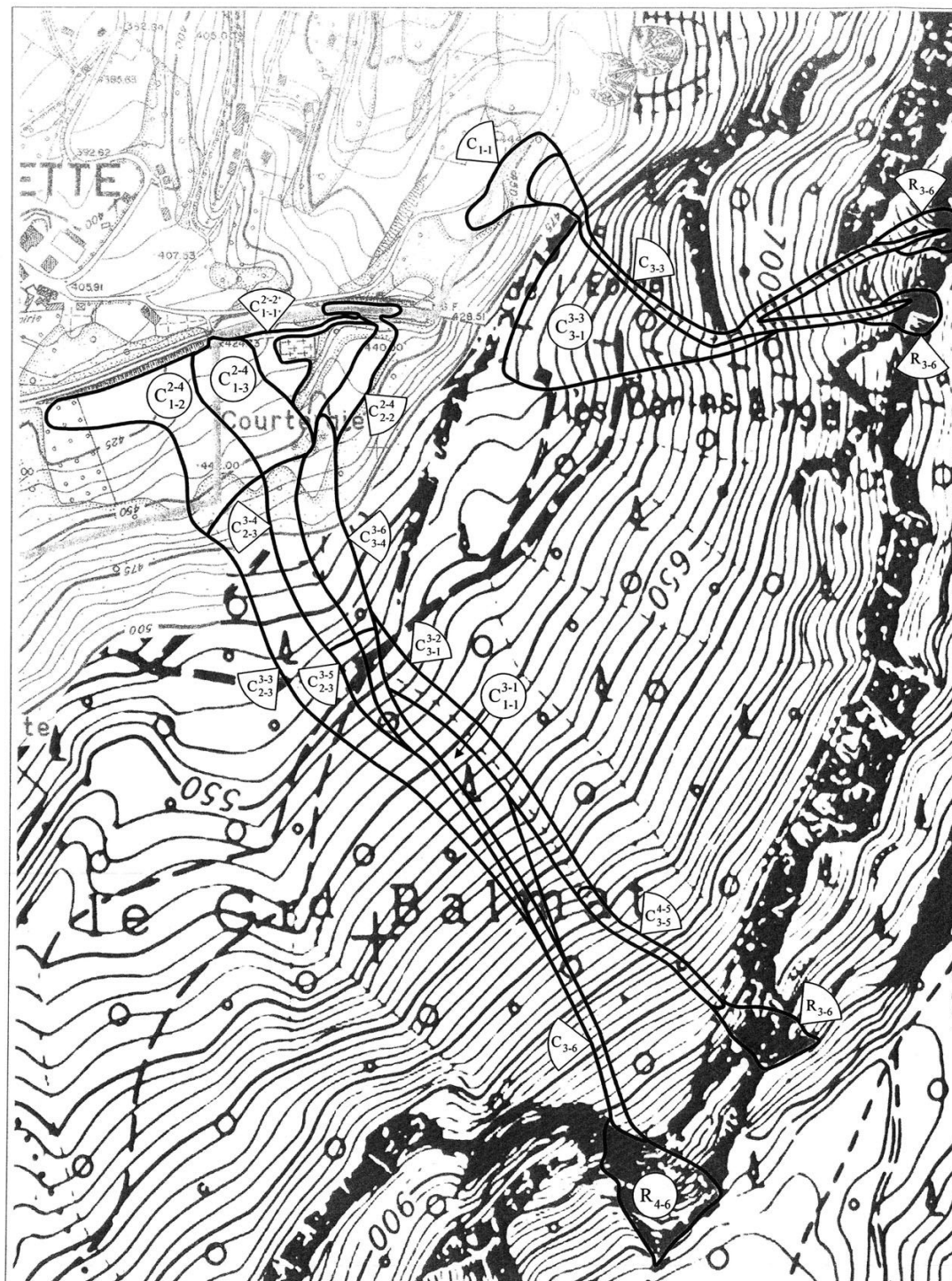
2. *Le couloir de la Cascade*, situé un peu plus au nord de celui de Gratte Cul, est beaucoup moins actif et les coulées s'arrêtent en général au milieu du versant, peu après la corniche calcaire. Lors d'un phénomène orageux exceptionnel, les matériaux charriés pourraient atteindre le couloir de Gratte Cul (confluence au niveau du chemin des Coupes) et s'ajouter ainsi aux autres transports solides. Notons que ces deux couloirs sont alimentés par des émergences karstiques qui doivent grandement participer à la formation des coulées de débris.
3. *Le couloir des Barins* semble peu actif : une double zone d'alimentation peu ravinée, mais dans un versant très raide, envoie des matériaux divers (blocs de 50 cm<sup>3</sup>, pierres et cailloux) dans un talweg au tracé indécis. Le cheminement actuel fait un coude au niveau de la corniche calcaire intermédiaire et s'étale sur un gros cône d'éboulis juste en amont de la voie communale du Noyau, perdant alors toute activité. Des divagations et des épandages plus en aval restent toutefois possibles.





Echelle 1/5 000e

**Crues torrentielles et coulées de débris**  
**Versant du Grand Balmat**



**Secteur :** Le Noyau.  
Les Barins.

**Nature du phénomène naturel :** chute de blocs.

**Historique des événements marquants :**

→ 16 et 17 octobre 1993 : environ 100 m<sup>3</sup> de blocs calcaires se décrochent de l'escarpement dominant le hameau du Noyau (altitude 720 m). Un bloc de 6 à 8 m<sup>3</sup> atteint la voie communale, les autres restent piégés par les arbres dans le versant, le corps principal de la masse éboulée s'étant stabilisé à 80 m en dessous de la zone d'arrachement.

**Protections existantes :**

**Artificielles :**

- Néant.

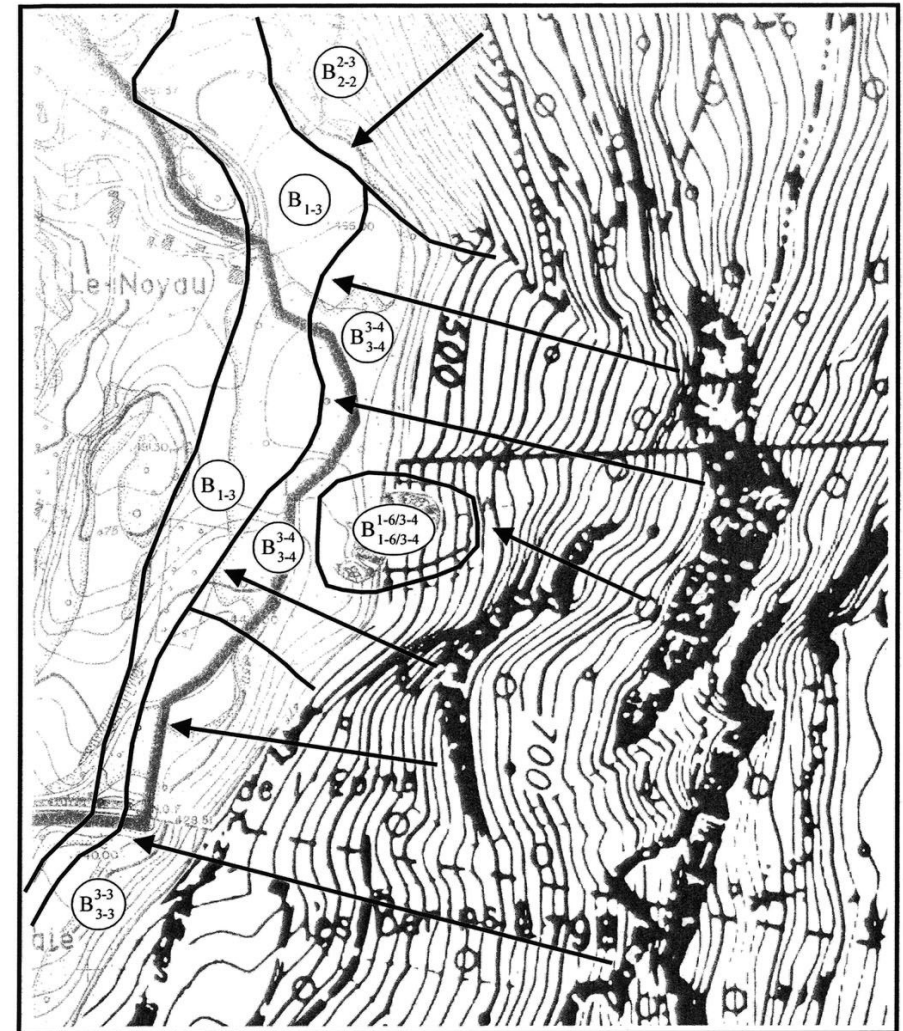
**Naturelles :**

Nature : forêt sur tout le versant de la montagne de l'Epine.

Efficacité : bonne pour les blocs n'excédant pas 1 à 2 m<sup>3</sup>, mais limitée pour les blocs plus gros, qui peuvent atteindre de grandes distances et en particulier la voie communale dans sa partie proche du versant.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène « chute de blocs » est important sous les escarpements de la montagne de l'Epine, en particulier sous l'escarpement très fracturé du Noyau. Des traces récentes d'éboulisation sont bien visibles dans le versant mais aucun bloc n'a atteint la voie communale et les prés depuis 1993. La carrière présente aussi des signes d'instabilité récurrents : chutes de pierres fréquentes, généralement des petits blocs de 10 à 50 cm<sup>3</sup>.



Echelle : 1/5 000e

