



**Préfecture de la Savoie**

COMMUNE DE  
**BRAMANS**

## **Plan de Prévention des Risques Naturels**

### **1 - Note de présentation**

Nature des risques pris en compte :  
avalanches, phénomènes hydrauliques (hors Arc),  
mouvements de terrain

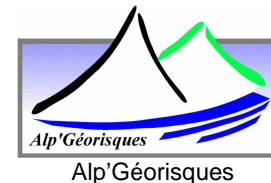
Approuvé le :

30 avril 2014

**Avril 2014**

Maîtrise d'Ouvrage :  
Direction Départementale des Territoires de la Savoie

Réalisation :



Assistance à Maîtrise d'Ouvrage :



**SOMMAIRE**

1. INTRODUCTION ..... 2

2. PHENOMENES NATURELS ..... 2

3. ACTIVITES HUMAINES PRISES EN COMPTE PAR LE ZONAGE ..... 4

4. DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE EN COURS DE VALIDITE ..... 4

5. INVENTAIRE DES DOCUMENTS AYANT ETE UTILISES LORS DE LA REALISATION DU PRESENT P.P.R. .... 4

6. CONCERTATION ..... 4

7. PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES ..... 5

8. CARACTERISATION DES ALEAS ..... 5

9. TABLE DES MATIERES CARTOGRAPHIQUE DES CARTES DE CARACTERISATION DES PHENOMENES NATURELS ..... 9

**FICHES C2PN**

SECTEUR « BRAMANS – CHEF LIEU » ..... 10

SECTEUR « BRAMANS – LE VERNEY » ..... 19

SECTEUR « BRAMANS – LES HAUTS DU VERNEY » ..... 25

SECTEUR « BRAMANS – LE CERANY – VILLETTE » ..... 29

SECTEUR « BRAMANS – LES GLIERES – LA TUILE » ..... 36

SECTEUR « BRAMANS – LES FESSES » ..... 40

# 1. INTRODUCTION

## 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 de Bramans, 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 tel au PLU, conformément à l’article L 126-1 du code de l’urbanisme.

## 1.2. Composition du document

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation,
- le plan de zonage qui porte délimitation des différentes zones, à l'intérieur du périmètre réglementé
- le règlement, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en oeuvre,
- une annexe contenant les figures de détermination des zones abritées, redans et classes de façades,
- une annexe portant descriptions des défenses naturelles (liées à l'état de la couverture végétale), des ouvrages de correction et/ou de protection existants, ayant été pris en compte dans l'analyse des phénomènes naturels.

Seuls le plan de zonage et le règlement ont un caractère réglementaire.

## 1.3. Avertissements

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

- des connaissances actuelles sur la nature - intensité et fréquence, ou activité - 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 correction et/ou 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 d'évènement, rendent difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques, en s'appuyant sur les seules données statistiques.

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 si son intensité est supérieure au centennal.

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 (évolution des connaissances, modifications sensibles du milieu, ou réalisation de travaux de défenses, 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.

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

# 2. PHENOMENES NATURELS

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

## 2.1. Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage

- affaissements, effondrements
- avalanches,
- 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,
- ravinement.

## 2.2. Phénomènes existants, mais non pris en compte dans le zonage

- inondations par l’Arc ;
- Séismes.

## 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, seront en règle générale regroupés en fonction des stratégies à mettre en œuvre pour s’en protéger.

### F : Affaissements et E : 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 pouvant entraîner sa ruine partielle ou totale.

### A : Avalanches

Sur terrain en pente, le manteau neigeux est soumis de façon permanente à un mouvement gravitaire lent et continu : la reptation.

Accidentellement et brutalement, ce mouvement peut s'accélérer, entraînant la destruction de la structure du manteau neigeux : c'est l'avalanche.

Les écoulements suivent en général la ligne de plus grande pente.

On peut distinguer :

- les avalanches de neige dense transformée, peu rapides,
- les avalanches de neige froide, non transformée, peu denses et rapides.

Dans certains cas (vitesse élevée de déplacement) ces dernières avalanches peuvent évoluer en aérosol, mélange d’air et de neige se déplaçant à grande vitesse (100 Km/h et plus).

Les biens et équipements exposés aux avalanches 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 liée à la présence, dans le corps de l'avalanche, d'éléments étrangers : bois, blocs, etc...

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

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

### **B : 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 en général la ligne de plus grande pente, mais l'on observe souvent des trajectoires qui s'écartent de cette ligne "idéale".

Les blocs se déplacent en rebondissant ou en roulant.

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

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 isolées. Les zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale.

### **C : Coulées boueuses**

Dans le présent document, le terme "coulées boueuses" recouvre des phénomènes sensiblement différents ; il s'agit cependant dans tous les cas d'écoulements où cohabitent phase liquide et phase solide.

Certaines coulées boueuses sont issues de glissements de terrains (voir ci-après à "glissements de terrain")

D'autres sont liées aux crues des torrents et des rivières torrentielles ; la phase solide est alors constituée des matériaux provenant du lit et des berges mêmes du torrent et des versants instables qui le domine.

Ces écoulements ont une densité supérieure à celle de l'eau et ils peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de  $\text{m}^3$ .

Les écoulements suivent en général 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).

On parlera d'écoulement bi-phasique lorsque dans la zone de dépôt des coulées boueuses il y a séparation visible et instantanée des deux phases.

Dans le cas contraire on parlera d'écoulements mono-phasique ; il s'agit alors de laves torrentielles coulées boueuses ayant un fonctionnement spécifique

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 liés à la présence au sein des écoulements d'éléments grossiers.

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

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

### **S : 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.

### **G : 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.

En général, l'un des facteurs principaux de la mise en mouvement de ces matériaux est l'eau.

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 des constructions.

### **I : 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..

Ce type d'inondation peut aussi être provoqué par remontée du niveau de la nappe phréatique ; dans ce cas le facteur vitesse tient peu de place dans l'appréciation de l'intensité du phénomène.

Un autre type d'inondation est lié au ruissellement pluvial urbain.

Phénomène lié en grande partie par l'artificialisation du milieu : imperméabilisation très marquée de l'impluvium, présence d'obstacles, etc.

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).

### **R : Ravinement**

Le ravinement est une forme d'érosion rapide des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Plus exactement, cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

On peut distinguer :

- le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins,
- le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant.

Dans les zones où se produit le ravinement, les fondations des constructions pourront être affouillées, ce qui peut entraîner leur ruine complète.

En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène prend la forme de coulées boueuses et on se reportera donc au paragraphe qui leur est consacré pour la description des dommages que peuvent subir les constructions.



### 3. ACTIVITES HUMAINES PRISES EN COMPTE PAR LE ZONAGE

- Urbanisations existantes et futures ;
- Camping et stationnement.

### 4. DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE EN COURS DE VALIDITE

- PPR Inondation de l'Arc en cours de réalisation.

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

#### Documents cartographiques:

- Carte de Localisation Probable des Avalanches au 1/25 000, CEMAGREF, feuilles AV68, AW68 (édition 2012).
- Cartes géologiques de la FRANCE et notice explicative, échelle 1/50 000, BRGM, feuilles « MODANE », édition 1989, feuille de « Lanslebourg Mont-d'Ambin » édition 1995 et feuille de « Névache – Bardonecchia – Modane » édition 2007.
- Cartes topographiques TOP25 n°3534OT « Les Trois-Vallées / Modane / PN de la Vanoise » et TOP25 n°3634OT « Val Cenis / Charbonnel », échelle 1/25000, IGN, 2008 ;
- Carte d'aide à la prise en compte des risques naturels de la commune de Bramans, RTM 1995.
- Etude d'inondabilité par l'Arc et ses affluents, Sogreah 2000.

#### Archives, études et rapports divers :

- Archives du service RTM SAVOIE (compte-rendus d'accidents naturels et rapports d'études divers) ;
- Carnets et fiches de l'Enquête Permanente des Avalanches (EPA) de l'Office National des Forêts ;
- Analyse du risque d'avalanches sur la RD 100 & la Crosta, commune de Bramans, JF Meffre 2008 ;
- Avis géotechnique sur les risques naturels – camping municipal du Val d'Ambin avec chalets, cabinet Jamier et Vial, 2010 ;
- Examen des risques d'éboulement au droit de la cabane du ruisseau d'Ambin, BRGM 2010 ;
- Franchissement de l'Arc au Vernay – aménagement de l'Arc et de l'Ambin – étude hydraulique, Sogreah 1998.
- Etude d'inondabilité par l'Arc et ses affluents, Sogreah 2000 ;
- Etudes des écoulements liquides et du transport solide de l'Ambin dans la traversée de Bramans, ETRM, 2002 ;
- RD 100 – PR 0 à 7+700 commune de Bramans – projet d'aménagement touristique « espace Hannibal » - étude de faisabilité des conditions d'accès au site vis-à-vis des risques naturel, SAGE 2008 ;
- Les torrents de la Savoie, Paul Mougin 1914.

#### Photographies :

- photographies aériennes missions IGN;
- photographies aériennes missions SOREA 1982 ;
- clichés service RTM.
- photographies des dégâts de la crue de l'Ambin de 2000 et 2008, Madame De Grolee ;
- photographies des dégâts de la crue de l'Ambin de 1957, Monsieur Favre.
- photographie de la crue de Lambin de 2008, chèvrerie Bronjo ;
- photographies des reconnaissances de terrain d'Alp'Géorisques 2012.
- photographies de la visite de terrain RTM/DDT/Alp'Géorisques 2013.

#### Sites internet :

- [www.prim.net](http://www.prim.net)
- [www.bdmvt.net](http://www.bdmvt.net)
- [www.cartorisque.prim.net](http://www.cartorisque.prim.net)
- <http://rtm-onf.ifn.fr/>
- [www.bramans.fr](http://www.bramans.fr)
- [Avalanches.fr](http://Avalanches.fr)

### 6. CONCERTATION

La concertation est la méthode de participation des acteurs responsables à l'élaboration de la stratégie locale de prévention des risques.

Conformément aux textes réglementaires en vigueur, le présent PPR a fait l'objet de divers entretiens au cours de sa réalisation :

- **Juin 2012** : DDT 73, commune : présentation du futur périmètre réglementé du PPR
- **19 Septembre 2012** : commune (M. Claraz, Maire – M. Favre, Adjoint), DDT 73 (M. Mougin, technicien), Syndicat du Pays de Maurienne (Melle Diot, chargée de mission risques), Alp'Géorisques (M. Dupire, réalisation technique du PPR) : réunion de lancement du PPR, présentation de la démarche PPR, et de la méthodologie.
- **15 Novembre 2012** : RTM73 (M. Macabiès), Alp'Géorisques (M. Dupire) : consultation des archives et échanges sur les phénomènes et les ouvrages de la commune.
- **27 Novembre 2012** : Commune (M. Claraz, Maire – M. Faure, Adjoint), Alp'Géorisques (M. Dupire) : Réunion de travail avec la commune, présentation des cartes provisoires, prise en compte de la connaissance locale des élus.
- **Novembre 2012** : Alp'Géorisques (M. Dupire) : reconnaitances de terrain, échanges avec des riverains à la faveur des rencontres (démarche non systématique).
- **10 Janvier 2013** : DDT73 (M. Mougin et M. Tracol), Alp'Géorisques (M. Dupire) : présentation des cartes d'aléas provisoires, décision de modéliser 2 secteurs.
- **27 Mars 2013** : DDT73 (M. Mougin et M. Tracol), RTM73 (M. Macabiès et M. Roudniska), Alp'Géorisques (M. Dupire) : Visite de terrain, confrontation documents provisoires et avis RTM.
- **21 Juin 2013** : DDT73, RTM 73, Alp'Géorisques : Visite de terrain, confrontation documents provisoires et avis RTM.
- **12 Septembre 2013** : DDT73 (M. Mougin), Commune (M. Claraz, Maire – M. Favre - Mme Blanc), Alp'Géorisques (M. Dupire) : Réunion de présentation du projet PPR (cartes des aléas, C2PN, zonage réglementaire).

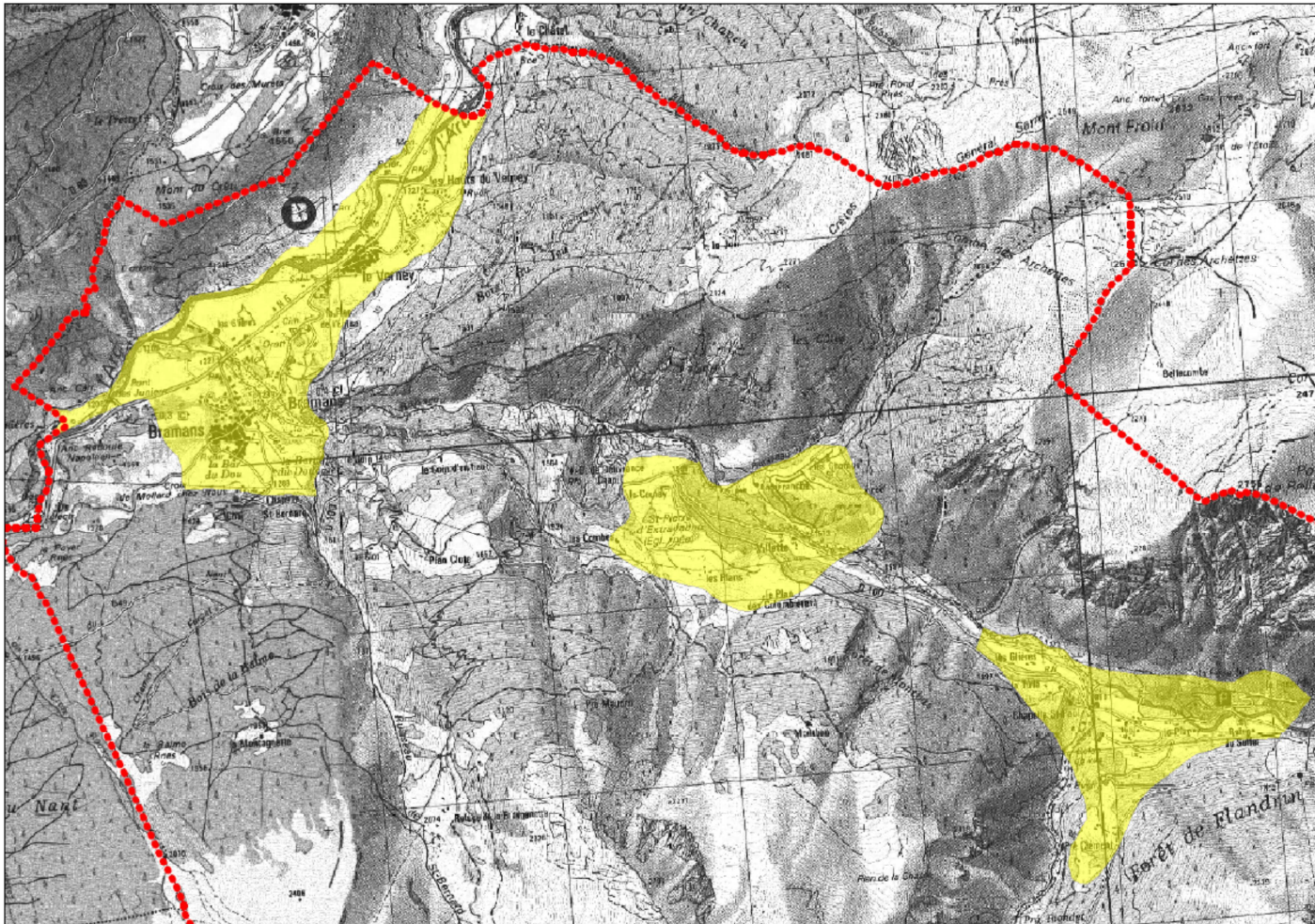


## 7. PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

### 7.1. Secteurs géographiques concernés

Les secteurs étudiés correspondent à l'emprise de tous les phénomènes naturels prévisibles pré-cités, susceptibles d'avoir une influence sur les périmètres réglementés ci-dessous.

échelle : 1 / 50.000



Le périmètre réglementé du PPRN est représenté en jaune

Les périmètres retenus pour le zonage réglementaire des risques naturels sont focalisés sur l'enjeu principal du PPR, à savoir l'urbanisation actuelle et future. Ils correspondent donc aux zones urbanisées et/ou urbanisables au titre du POS ou du PLU en vigueur à la date de réalisation du PPR. Les parcelles adjacentes sont également prises en compte en tant que marge de sécurité par rapport à l'incertitude éventuelle des délimitations cadastrales. Les zones naturelles ou agricoles sont exclues, sauf éventuellement certaines zones susceptibles de devenir urbanisables à plus ou moins court terme.

### 7.2. Contexte physique

#### 7.2.1. Cadre géologique

La zone d'étude appartient au vaste ensemble géologique de la Vanoise Sud-Orientale.

La commune de Bramans est essentiellement constituée de formations de l'unité Briançonnaise.

- La partie nord-ouest se compose globalement de gypses.
- A l'est on retrouve des calcaires plus compacts du type calcaire dolomitique, quartzite, micaschistes

Les formations du quaternaire recouvrent partiellement cette lithologie. On retrouve notamment des formations glaciaires würmiennes sur le vaste versant dominant les Plans, un ancien glissement à gros blocs sur le versant en

rive gauche du Saint-Bernard, des éboulis en pieds de versant sur l'ensemble des vallées, et des alluvions plus ou moins récentes selon les secteurs en fond de vallée.

#### 7.2.2. Morphologie de la commune

La commune de Bramans s'organise autour du ruisseau d'Ambin sur la grande majorité du territoire communal. Ce torrent a façonné une vallée d'orientation générale Est-Ouest entrecoupée perpendiculairement par des vallées secondaires d'orientations Nord-Sud (vallée de l'Etache, de Lambéranche, du Saint Bernard et vallon d'Ambin). Les versants situés de part et d'autre de l'Ambin se caractérisent par leur couverture densément boisée sur les parties basses (souvent entremêlée avec des éboulis). Les parties hautes adoptent une morphologie de haute montagne avec d'imposantes crêtes et des parois rocheuses dépourvues de végétation.

A l'Ouest l'Ambin rejoint l'Arc dans une vallée ouverte offrant un des rares espaces propice à l'urbanisation de la commune, occupé par l'essentiel des habitations de Bramans et des pelouses sèches témoignant d'une certaine activité agricole.

Ce territoire de 92,26 km<sup>2</sup> se caractérise par une forte amplitude altitudinale, de 1 194 m dans la vallée de l'Arc à 3378 m au sommet du Mont d'Ambin

#### 7.2.3. Hydrographie

La commune est le siège de nombreux torrents importants :

La principale unité hydraulique est le cours d'eau de l'Arc qui s'écoule de Nord-Est en Sud-Ouest.

Le torrent d'Ambin (affluent rive gauche de l'Arc) reste le cours d'eau occupant le plus d'espace de la commune. Il est alimenté par une multitude d'affluents dont les principaux sont : Le ruisseau de Savine, le ruisseau d'Etache, le ruisseau de l'Issarlaz, le ruisseau de Lambéranche et le ruisseau de Saint Bernard.

Le réseau hydrographique de la zone d'étude s'organise autour des nombreux ravins alimentés par les écoulements (souvent des ruissellements) issus des versants qui surplombent la vallée de l'Arc.

La plupart de ces ravins correspondent à de petits torrents à écoulement intermittent qui incisent les formations géologiques. Sur leur partie amont, où les pentes sont les plus fortes, ils drainent un faisceau de ravins secondaires qui concentrent les ruissellements des versants et de très nombreux tributaires dont l'écoulement n'est pas permanent.

Le régime de tous les cours d'eau est pluvio-nival, avec un certain étiage de novembre à mars et des hautes eaux de juin à novembre.

## 8. CARACTERISATION DES ALEAS

Le risque d'origine naturelle, objet du présent zonage, est la combinaison d'un phénomène naturel, visible ou prévisible, et d'un enjeu.

Ces phénomènes naturels sont caractérisés en général par une intensité et une période de retour mais aussi, pour certains d'entre eux, les glissements de terrain en particulier, par leur activité, présente et future.

La combinaison des deux facteurs permet de pondérer (donner un "poids") le phénomène naturel étudié ; on parle alors d'aléa.

Dans les cartographies ci-après, les aléas seront étudiés selon la méthode de la Cartographie Pondérée des Phénomènes Naturels, ou C2PN.

### 8.1. Présentation

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

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



Elle a pour objet, après analyse des phénomènes, de permettre d'apprécier, secteur par secteur, le degré respectif d'exposition de chacun de ces secteurs aux phénomènes naturels.

Ces cartes sont établies après examen du terrain et des photos aériennes, ainsi qu'à l'aide des archives les plus facilement accessibles (celles du service RTM entre autres) : comptes-rendus d'événement, études spécifiques, etc. Le zonage a parfois été affiné par la réalisation de missions complémentaires telles que des modélisations.

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

**Critères de caractérisation des phénomènes pondérés**

- Outre l'extension géographique connue ou prévisible, les deux critères retenus sont
- **l'intensité et la période de retour** de chaque phénomène considéré, pour les avalanches, les chutes de pierres, les coulées boueuses, les effondrements, les inondations, les érosions de berges,
  - **l'activité présente et l'activité future**, de chaque phénomène considéré pour les glissements de terrains, les affaissements, les ravinements.

- Le degré de pondération ainsi obtenu est dit **instantané**,
- soit s'il concerne des secteurs pour lesquels n'existe aucune couverture végétale susceptible d'interférer dans le fonctionnement des phénomènes, ni aucun système de correction et/ou de protection concernant les phénomènes naturels en cause,
  - soit s'il intègre les effets de la couverture végétale, et/ou d'ouvrages de correction et/ou de protection présents lors de la réalisation de la cartographie.

Il est complété, dans le deuxième cas, par la notion de degré de pondération **absolu** : ni l'état de la couverture végétale (le boisement principalement), ni l'existence d'ouvrages de correction et/ou de protection ne sont alors pris en compte dans la définition du degré de pondération.

La confrontation de ces deux degrés de pondération, absolu et instantané, lorsqu'ils existent, permet d'apprécier l'impact de la couverture végétale, et/ou des dispositifs de correction et/ou de protection sur le danger que représente le phénomène étudié pour les enjeux.

**Phénomène de référence**

Pour chaque phénomène faisant l'objet d'une fiche descriptive, il est retenu un phénomène de référence, caractérisé par un (ou parfois plusieurs) degré de pondération correspondant à une manifestation particulière de ce phénomène ; ce phénomène est utilisé, parmi d'autres paramètres, pour la réalisation du zonage proprement dit.

**8.2. Cartographie pondérée des phénomènes naturels et commentaires**

**LEGENDE**

**Dispositions générales**

- L'échelle de cartographie retenue est celle du **1/5000<sup>ème</sup> au minimum**. Chaque phénomène étudié est décrit :
- par une lettre majuscule, valant abréviation du nom du phénomène

- A** : avalanches,  
**B** : chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou éboulement,  
**C** : coulées boueuses issues de glissements, de laves torrentielles, ou de ravinements,  
**E** : effondrements,  
**F** : affaissements,  
**G** : glissements de terrain,  
**I** : inondations,

- R** : ravinements,  
**S** : érosion de berge.

- et par un ou plusieurs degrés de pondération, éléments décrivant soit l'intensité et la période de retour, soit l'activité du phénomène étudié, degrés qui peuvent être dans les deux cas :
  - o **instantané**, disposé en indice : ce degré de pondération donne les informations sur le phénomène en l'état actuel du site, en prenant en compte l'impact prévisible sur le phénomène étudié de l'état de la couverture végétale (le boisement principalement), et/ou des ouvrages de correction et/ou de protection, ou de tout autre élément naturel, quand il en existe,
  - o **absolu**, disposé en exposant : ce degré de pondération donne les informations sur le phénomène en imaginant le site vide de sa couverture végétale, et/ou de ses ouvrages de correction et/ou de protection.

**Définition des classes de pondération**

**Famille de phénomènes définis par un couple "intensité / période de retour"**

(avalanches, chutes de blocs, coulées boueuses, effondrements, inondations, érosion de berges)

**Contenu du degré de pondération**

Chaque degré de pondération est composé (hors le cas du degré de pondération nul) par un couple de deux chiffres :

Intensité estimée du phénomène - Période de retour estimée du phénomène

**Classes d'intensité**

Sur un site donné, le choix de la classe d'intensité est fondé sur la constructibilité d'un bâtiment-référence virtuel (10 m par 10 m d'emprise au sol, deux niveaux, un toit), ce bâtiment devant être capable d'assurer la sécurité de ses occupants et de ne pas subir d'endommagement, grâce à la réalisation de travaux de renforcement économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur d'un bâtiment standard) qui lui permettrait de résister à l'impact du phénomène. **Quatre classes** sont alors définies :

- **0** : nulle
- **1** : faible ➔ La réalisation des travaux de renforcement n'est qu'une mesure de confort, les manifestations du phénomène étudié ne remettant en cause ni la sécurité des occupants, ni l'intégrité du bien.
- **2** : moyenne ➔ Il est indispensable de réaliser les travaux de renforcement pour assurer la sécurité des occupants et/ou l'absence d'endommagement du bien.
- **3** : forte ➔ Il n'est pas envisageable de construire le bâtiment-référence, aux conditions définies ci-dessus.
- **3<sup>+</sup>**: Le + permet de décrire de possibles cataclysmes.

Le fait que le bâtiment-référence apparaisse constructible n'entraîne en aucun cas la constructibilité "automatique" du site étudié. L'utilisation du bâtiment-référence est l'artifice retenu pour permettre aux personnes concernées par le présent document d'avoir des références communes pour l'estimation du phénomène étudié.

**Classes de période de retour**

**Six classes :**

- **1** : potentiel ➔ Tous les facteurs propres à rendre prévisible le phénomène étudié sont présents sur le site, mais aucun signe tangible ne permet de confirmer le fonctionnement passé du phénomène.
- **2** : rare ➔ La période de retour est estimée **égale ou supérieure à 100 ans**,
- **3** : peu fréquent ➔ La période de retour est estimée comprise **entre 50 et 100 ans**,
- **4** : moyennement fréquent ; la période de retour est estimée **comprise entre 20 et 50 ans**,
- **5** : fréquent ➔ La période de retour est estimée **comprise entre 5 et 20 ans**.
- **6** : très fréquent ➔ La période de retour est estimée comprise **entre 0 et 5 ans**.

Remarque particulière pour l'estimation de la période de retour du phénomène "chutes de blocs" :  
L'estimation de la période de retour sera estimée sur des fractions de la zone productrice de blocs dont la largeur sera au plus égale de 2 à 5 fois sa hauteur : deux fois pour les zones productrices de grande hauteur, cinq fois pour celles de moindre hauteur. Cet artifice, qui doit rester approximatif, est mis en œuvre pour éviter de retenir pour l'estimation de la période de retour des zones productrices excessivement larges. Ceci aurait pour effet de réduire trop sensiblement la période de retour.

**Famille de phénomènes définis par un couple "activité présente / activité future"**  
(glissements de terrain, affaissements, ravinements)

**Contenu du degré de pondération**

Chaque degré de pondération est composé (hors le cas du degré de pondération nul) par un couple de deux chiffres

Activité présente estimée du phénomène - Activité future estimée du phénomène

**Classes d'activité**

Hormis les trois premières classes d'activité dont le contenu est décrit ci-dessous, sur un site donné, le choix de la classe est fait par rapport à la constructibilité d'un bâtiment-référence virtuel (10 m par 10 m d'emprise au sol, deux niveaux, un toit), ce bâtiment devant conserver sur le long terme (un siècle environ) un état de fonctionnement, d'hygiène et de sécurité satisfaisant, grâce à la mise en œuvre de mesures économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur du bâtiment). **Six classes** ont ainsi été définies :

- **0** : nulle,
- **1** : potentiel → Tous les facteurs propres à rendre prévisible le phénomène étudié sont présents sur le site, mais **aucun signe tangible ne permet de confirmer le fonctionnement passé du phénomène.**
- **2** : très peu actif → Des signes d'un fonctionnement passé du phénomène étudié sont visibles sur le site, mais **le phénomène apparaît actuellement presque complètement stabilisé.**
- **3** : peu actif → **L'adaptation du projet aux mouvements du sol n'est pas indispensable** (risque de désordres limités sur le bâti, même en l'absence de mesures spécifiques).
- **4** : moyennement actif → Il est **indispensable d'adapter le projet de construction aux mouvements du sol** pour assurer les conditions définies ci-dessus.
- **5** : très actif → **Il n'est pas envisageable de construire le bâtiment-référence**, aux conditions définies ci-dessus.
- **5<sup>+</sup>** : Le + permet de décrire de possibles cataclysmes.

Le fait que le bâtiment-référence apparaisse constructible, n'entraîne en aucun cas la constructibilité "automatique" du site étudié  
L'utilisation du bâtiment-référence est l'artifice retenu pour permettre aux personnes concernées par le présent document d'avoir des références communes pour l'estimation de l'activité du phénomène étudié.

**Phénomène de référence**

**Famille de phénomènes définis par un couple "intensité / période de retour"**  
Lorsque le phénomène est caractérisé par plusieurs couples "intensité/période de retour", celui retenu pour définir le phénomène de référence est souligné.

**Famille de phénomènes définis par un couple "activité présente / activité future"**  
Dans ce cas, c'est l'activité retenue pour définir le phénomène de référence qui est soulignée.

**Si le degré de pondération retenu pour définir le phénomène de référence n'est pas le plus élevé en intensité ou en activité, selon la nature des phénomènes, ce choix devra alors être justifié.**

**Tableaux récapitulatifs**

**Phénomènes définis par un couple "intensité / période de retour"**

|                              |               |          |                  |                          |              |                   |
|------------------------------|---------------|----------|------------------|--------------------------|--------------|-------------------|
| 100 ans50 ans20 ans5 ans     |               |          |                  |                          |              |                   |
| Période de retour ←          |               |          |                  |                          |              |                   |
| Fréquence<br>Intensité       | Potentiel : 1 | Rare : 2 | Peu fréquent : 3 | Moyennement fréquent : 4 | Fréquent : 5 | Très fréquent : 6 |
| Nulle : 0                    | 0             | 0        | 0                | 0                        | 0            | 0                 |
| Faible : 1                   | 1-1           | 1-2      | 1-3              | 1-4                      | 1-5          | 1-6               |
| Moyenne : 2                  | 2-1           | 2-2      | 2-3              | 2-4                      | 2-5          | 2-6               |
| Forte à très forte : 3 ou 3+ | 3-1           | 3-2      | 3-3              | 3-4                      | 3-5          | 3-6               |

Niveau d'aléa: fortmoyenfaible

Remarque: situation décrite en aval d'un ouvrage jugé totalement efficace vis-à-vis de la période de retour considérée du phénomène

**Phénomènes définis par un couple "activité présente / activité future"**

|                                      |           |                 |                     |                |                        |                 |
|--------------------------------------|-----------|-----------------|---------------------|----------------|------------------------|-----------------|
| Activité future<br>Activité présente | Nulle : 0 | Potentielle : 1 | Très peu active : 2 | Peu active : 3 | Moyennement active : 4 | Très active : 5 |
| Nulle : 0                            | 0-0       | 0-1             | 0-2                 | 0-3            | 0-4                    | 0-5             |
| Potentielle : 1                      | 1-0       | 1-1             | 1-2                 | 1-3            | 1-4                    | 1-5             |
| Très peu active : 2                  | 2-0       | 2-1             | 2-2                 | 2-3            | 2-4                    | 2-5             |
| Peu active : 3                       | 3-0       | 3-1             | 3-2                 | 3-3            | 3-4                    | 3-5             |
| Moyennement active : 4               | 4-0       | 4-1             | 4-2                 | 4-3            | 4-4                    | 4-5             |
| Très active : 5                      | 5-0       | 5-1             | 5-2                 | 5-3            | 5-4                    | 5-5             |

Niveau d'aléa: fortmoyenfaible

Remarque: situation ayant peu de chance de se rencontrer sur le terrain

## Dispositions des degrés de pondération absolue et instantanée :

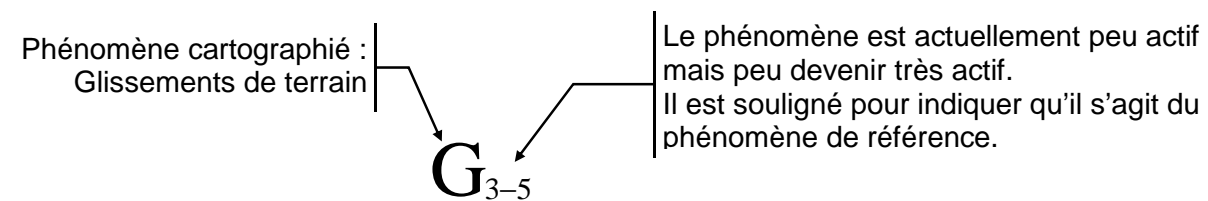
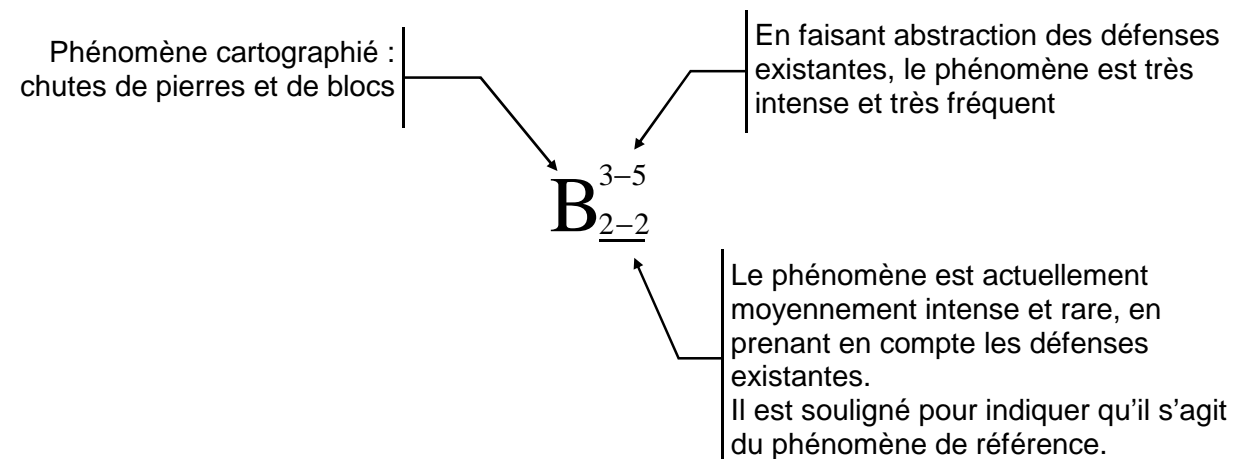
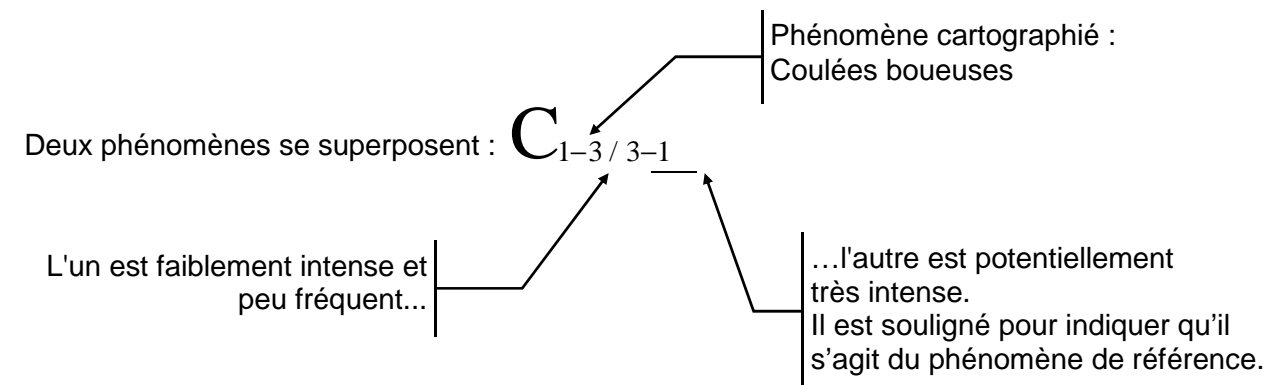
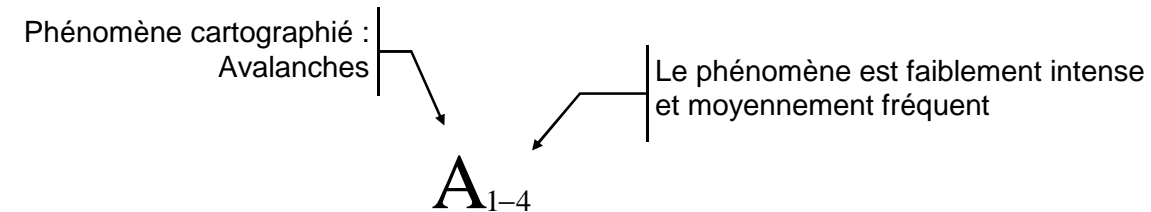
### en exposant : degré pondération absolue

### en indice : degré de pondération instantanée

Pour le contenu des degrés de pondération voir en 1.6.2.1, ainsi que la légende.

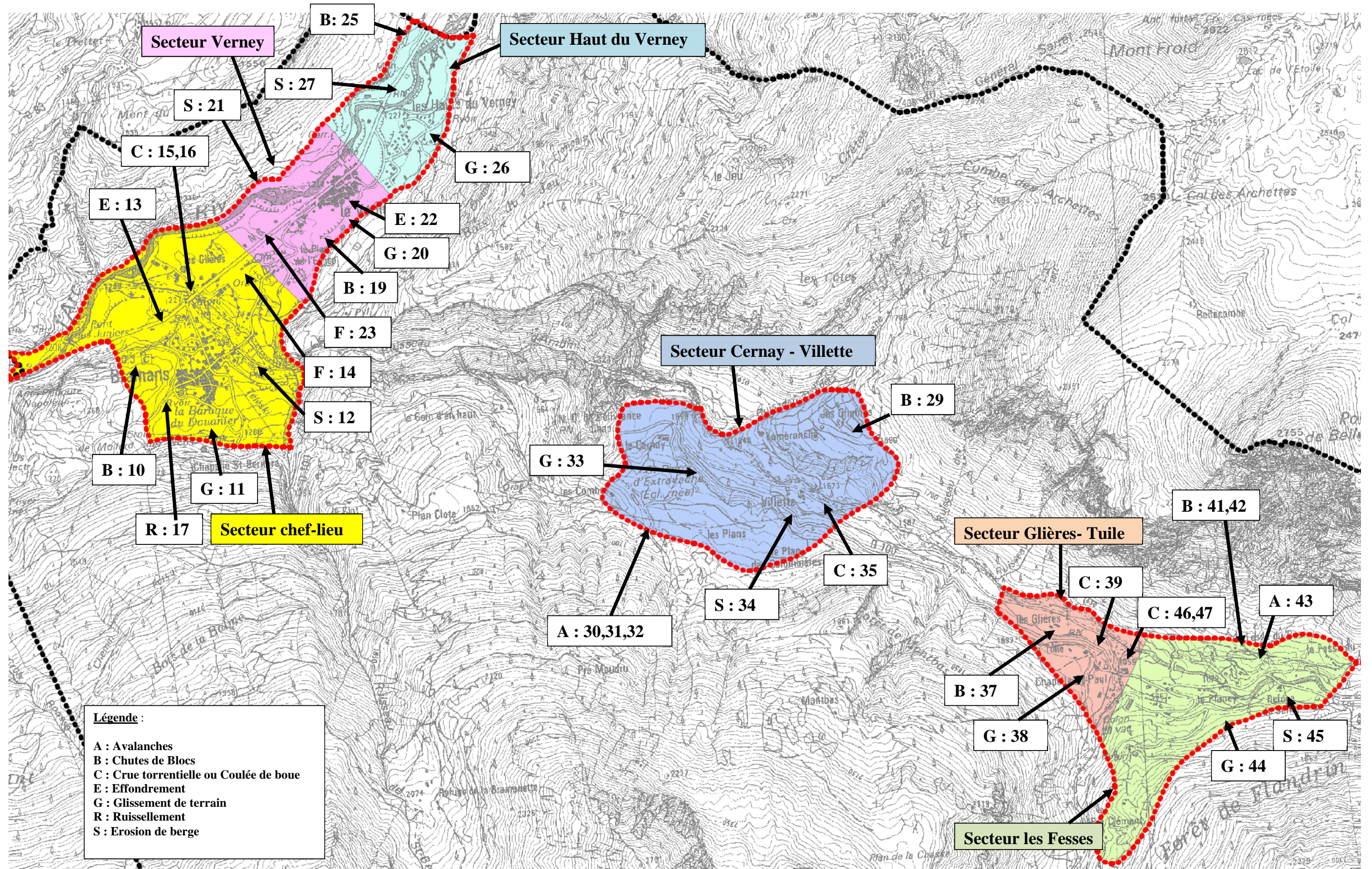
Avertissement : sur une même classe de pondération, absolue ou instantanée, peuvent cohabiter plusieurs références chiffrées, indiquant par là que sur un même site coexistent des phénomènes de même nature mais d'intensité différente.

### Exemples :





## 9. TABLE DES MATIERES CARTOGRAPHIQUE DES CARTES DE CARACTERISATION DES PHENOMENES NATURELS





Secteur « BRAMANS –  
Chef-lieu »



## SECTEUR : Bramans – Chef-lieu

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Chutes de blocs

#### Description du site

Le secteur est concerné par les chutes de blocs sur deux zones composées de gypses de part et d'autre la vallée de l'Ambin.

Ce matériau très sensible à la dissolution, se retrouve très instable lorsque la roche affleure. Des blocs de volumes très variables, peuvent être libérés et atteindre des enjeux.

#### La butte à l'Ouest du chef-lieu (entre la RD1006 et l'ancienne route Napoléon) :

Les parties Est et Nord de cette butte se caractérisent par des affleurements très altérés sur des hauteurs comprises entre 5 et 20 m. La roche étant très déstructurée, les volumes mobilisables sont de l'ordre du mètre cube. Compte tenu de la topographie, les propagations sont limitées. En revanche, les blocs peuvent atteindre des habitations à proximité directe de l'affleurement ainsi qu'une entreprise de TP le long de la RD 1006.

Sur le versant adret de cette butte, on distingue des talus sur lesquelles des pierres sont parsemées et en équilibre. Le volume des matériaux est décimétrique. Les pentes de ces talus sont variables (pouvant atteindre 30° sur les talus).

#### Versant rive droite de l'Ambin :

L'extrémité orientale des Crêtes du Général Sarret affleure sur ce secteur. La partie Sud est marquée par une paroi de gypses de quelques dizaines de mètres de hauteur.

La partie Nord est un pied de versant pouvant recevoir des matériaux éboulés depuis des affleurements ponctuels situés sur le versant en amont.

#### Historique des événements marquants

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur depuis au moins 60 à 80 ans.

#### Protection existante

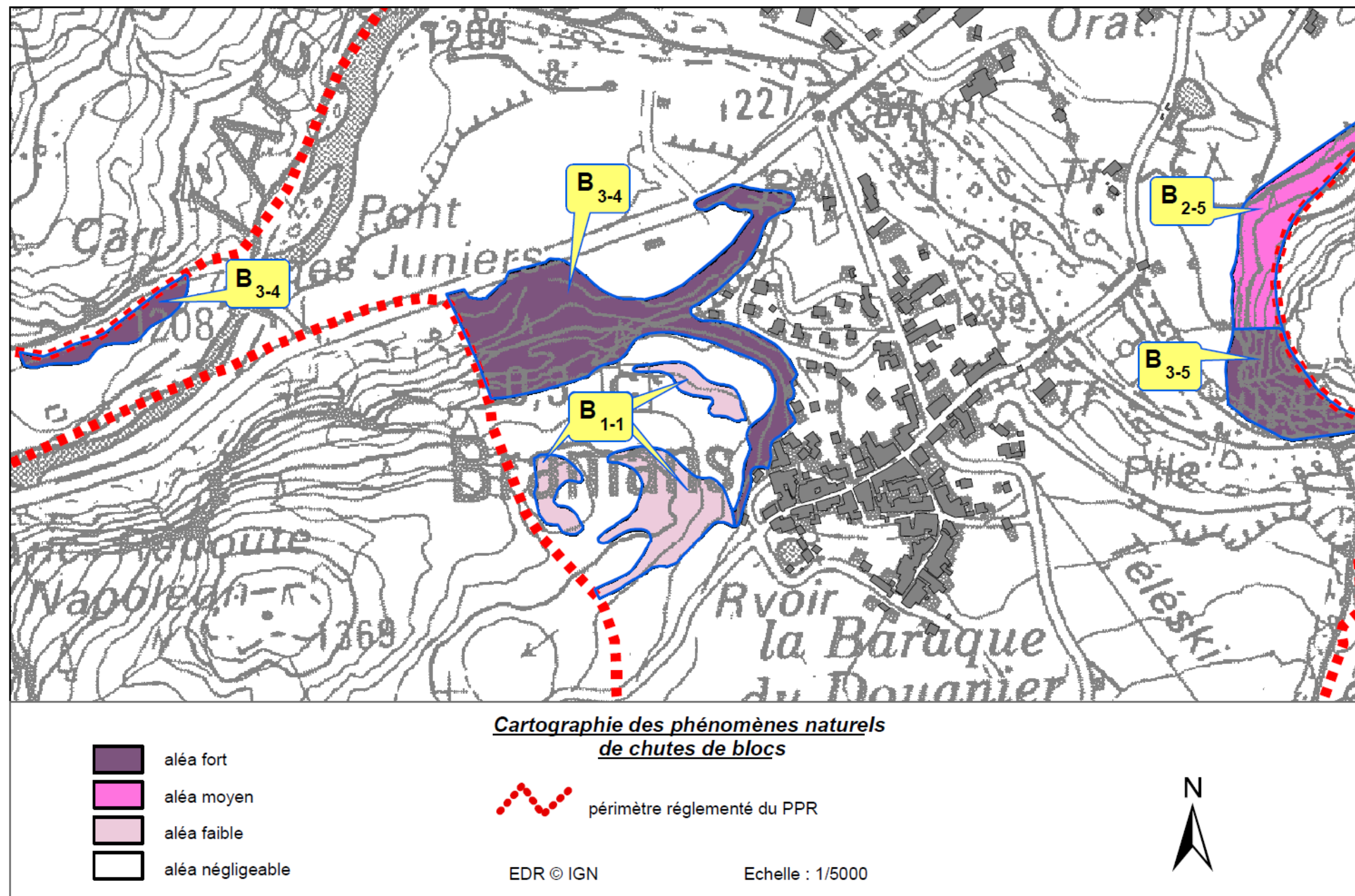
Aucune.

#### Phénomènes de référence

Les affleurements de gypses au Nord et à l'Est de la butte paraissent moyennement actifs : pas d'historique mais une configuration visible sur le terrain favorable à une occurrence moyenne. La blocométrie des éléments instables observée permet de juger le phénomène comme intense.

La partie Sud de la butte présente des pierres en équilibre (intensité faible) sur un versant peu pentu (événement potentiel).

La partie Sud du versant rive droite de l'Ambin se caractérise par des affleurements très instables (occurrence à court terme) avec des matériaux de l'ordre du mètre cube soit une forte intensité.





## SECTEUR : Bramans – Chef-lieu

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Glissements de terrain

#### Description du site

Le versant du bois de la Balme est inscrit sur la carte géologique comme un glissement ancien à gros blocs. Nombreuses sont les niches d'arrachement sur la partie haute et des bourrelets frontaux se distinguent encore en pied de versant. Si le phénomène de grande ampleur reste, a priori, exclu aujourd'hui, il n'en demeure pas moins que des glissements localisés subsistent sur tout le versant. L'état de la route menant dans la vallée de l'Ambin en est le principal témoin : de nombreuses fissures, voire des marches se dessinent sur la chaussée, et le CG a dû mettre en place des gabions pour maintenir la plateforme routière.

Les terrains en rive gauche du ruisseau de Saint-Bernard, puis de l'Ambin, sont également concernés. Ceux-ci sont localisés sur un cône de déjection. Généralement constitués de matériaux graveleux, donc peu soumis aux glissements, ce cône de déjection est aussi formé à partir de laves transportées par le Saint Bernard qui transite à travers des terrains du quaternaire (notamment morainiques ou en glissement). On y retrouve par conséquent des matériaux sensibles aux glissements. Le phénomène est d'autant plus actif qu'il est couplé à de l'érosion de berges qui affouille les terrains au niveau du torrent et entraîne les terrains en amont.

Le versant dominant le Plan de l'Eglise présente également des signes d'instabilités. Les terrains superficiels recouvrent, sur une épaisseur limitée, des formations de gypse, sur une pente relativement marquée.

#### Historique des événements marquants

Pas d'évènement relatés dans les archives ou évoqués dans nos enquêtes sur ce secteur proprement dit. Notons en revanche plusieurs glissements signalés dans les berges du Saint Bernard (plus haut sur le versant) dont un événement important en juin 1960.

#### Protections existantes

Il n'existe pas de protection contre les glissements dans le périmètre d'étude. Notons toutefois l'aménagement soutènement en gabions sous la route menant à la vallée de l'Ambin (hors périmètre PPR).

Le torrent d'Ambin, ainsi que sa confluence avec le Saint Bernard, ont fait l'objet d'aménagement de leurs berges ce qui limite les glissements sur les terrains en amont. Ces protections seront plus largement évoquées dans la partie traitant de l'érosion de berges et des crues torrentielles.

#### Phénomènes de référence

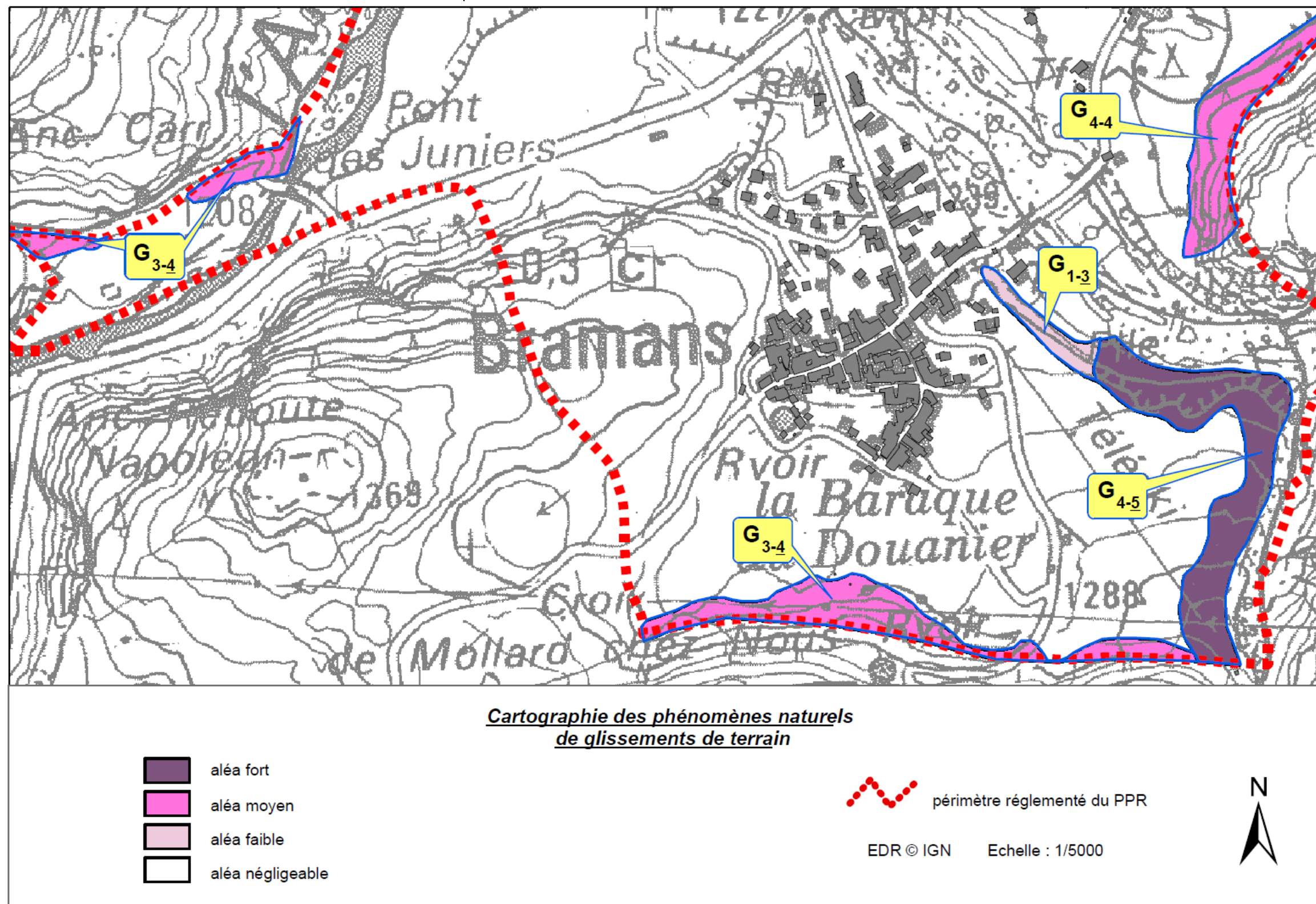
Le versant du bois de la Balme est globalement sujet aux glissements. En revanche la partie

concernant le périmètre PPR reste peu active du fait l'atténuation de la pente. Le phénomène de référence est donc jugé peu actif pouvant devenir moyennement actif.

Les berges du Saint Bernard ainsi qu'une partie de celle de l'Ambin sont moyennement actives du fait de la combinaison des aléas de glissement et d'érosion de berge. Elles ont été jugées comme pouvant devenir très actives.

Le talus en amont de la ferme (rive gauche d'Ambin) rejoignant les berges du torrent, est potentiellement concerné par les glissements (formation géologique d'alluvion, pente soutenue). Celui-ci peut devenir plus actif mais son étendue limitée ne donnera pas lieu à un phénomène très marqué.

Le versant dominant le Plan de l'Eglise est moyennement actif (quelques signes d'instabilités), mais le substratum est relativement proche, limitant des phénomènes très actifs.





## SECTEUR : Bramans – Chef-lieu

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Erosion de berge

#### Description du site

La rive gauche du Saint-Bernard ainsi que celle d'Ambin sont concernées par les affouillements de berges. Les deux torrents présentent des débits très élevés en période de crues occasionnant une érosion des berges constituées à l'origine d'alluvions. Les berges ont été aménagées depuis les années 2000, ce qui limite fortement le phénomène.

Les berges de part et d'autre du cours d'eau de l'Arc sont également soumises à ces phénomènes. Le torrent forme des méandres, ce qui favorise l'érosion à l'extrados des courbes.

#### Historique des événements marquants

Chaque crue impacte plus ou moins les berges. Celle de 2000 a été particulièrement destructrice notamment en rive gauche de l'Ambin au niveau du pont communal : affouillement des protections existantes à l'époque, destruction du pont, effondrement d'un transformateur, effondrement d'un stockage de fourrage.



Photographies de l'affouillement lors de la crue de 2000 (source : SPM).

#### Protection existante

##### Nature :

**(1) Pont communal RG :** Protection de berge sur 95 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec et enrochement bétonné, ainsi qu'une partie en élévation en enrochement sec. Des retours d'ancrages ont été installés sur les extrémités. MO RTM.

**(2) Aval pont communal RG :** Protection de berge sur 70 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec et enrochement bétonné, ainsi qu'une partie en élévation en enrochement sec. MO RTM.

**(3) entre pont communal et pont RD1006 RG :** Protection de berge en enrochement sec.

##### Efficacité :

Protections a priori efficaces (pas d'événement majeur depuis l'aménagement permettant du juger concrètement l'efficacité des ouvrages).

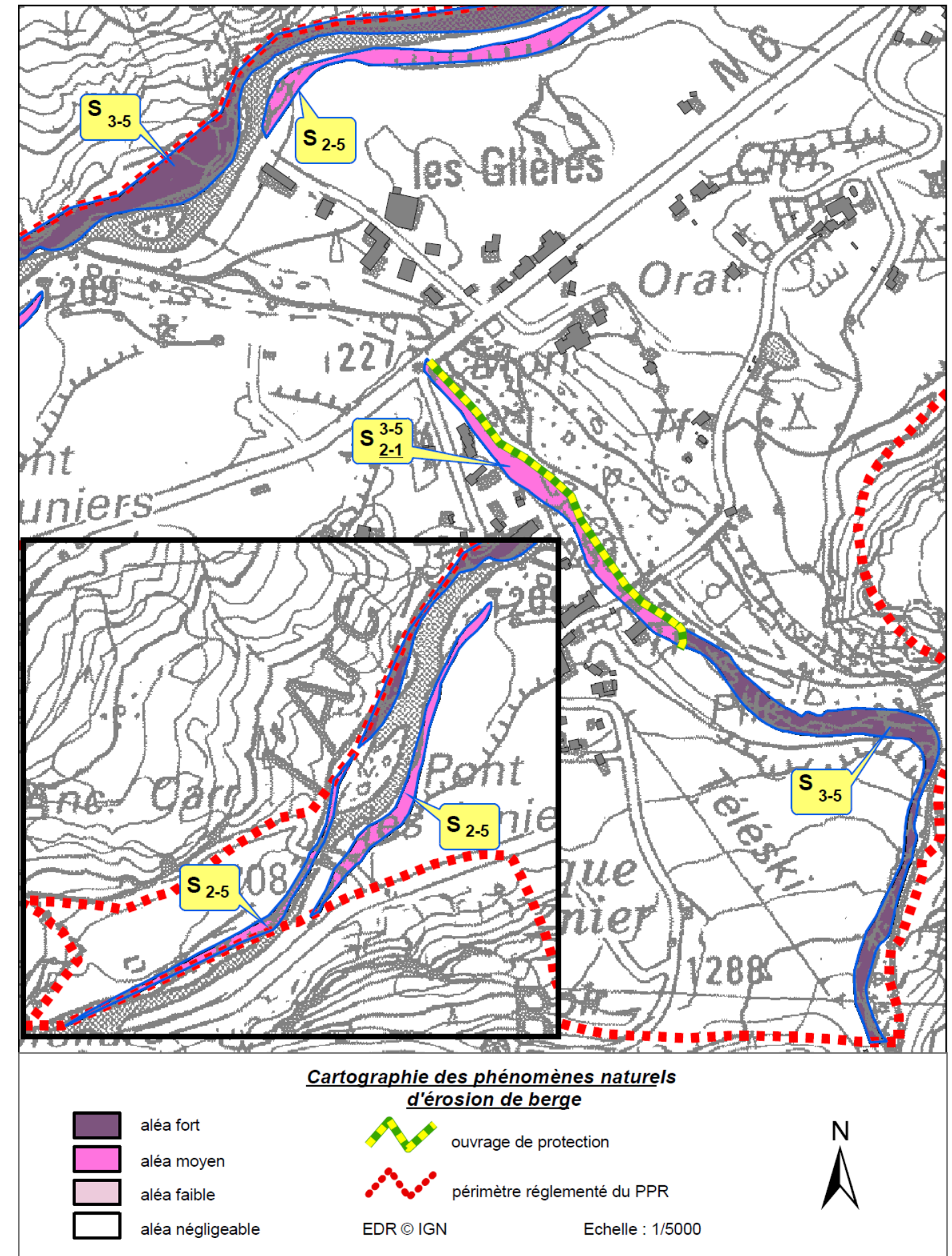
#### Phénomènes de référence

Pour la rive gauche de l'Ambin et du Saint-Bernard :

L'érosion issue de la crue de 2000 est le phénomène de référence compte tenu des dégâts. Le phénomène est considéré comme très intense sur des périodes de retour relativement fréquentes (à chaque grande crue).

Concernant la rive gauche de l'Ambin, les aménagements réalisés permettent de réduire fortement l'aléa en jugeant une activité potentielle.

Pour les berges de l'Arc, la rive droite est fortement impactée (à cause du méandre) d'où un phénomène jugé comme fortement intense sur des périodes de retour fréquentes. La rive droite est moins impactée par le phénomène et est donc classée comme moyennement intense.





## Description du site

Le secteur est concerné par des effondrements sur deux zones composées de gypses de part et d'autre la vallée de l'Amby.

Affleurant ou sub-affleurant sur la majeure partie de ce secteur, le gypse est particulièrement sensible aux circulations d'eaux qui peuvent y créer des cavités de dissolution, responsables d'affaissements ou d'effondrements jusqu'en surface.

**La butte à l'Ouest du chef-lieu (entre la RD1006 et l'ancienne route Napoléon) :** L'ensemble de la butte est constituée de gypses.

Les parties Est et Nord de cette butte se caractérisent par des affleurements très altérés pouvant abriter un réseau karstique.

A proximité directe, entre le quartier de la Boucle des Orts et le pont de la RD1006, les terrains forment une dépression topographique sur des sols également composés de gypses. Les eaux de surface se concentrent dans cette petite combe sans exutoire visible, pouvant entraîner une dissolution des matériaux.

**Versant rive droite de l'Ambin :** L'extrémité orientale des Crêtes du Général Sarret affleure sur ce secteur. La partie Sud est formée par une paroi de gypses.

On distingue en pied de versant, à l'arrière des chalets du camping, des fontis (cf photographie) de profondeur indéterminée.



## Historique des événements marquants

La consultation des archives n'a pas révélé d'événement. En revanche la commune a signalé des désordres sur des terrains au droit d'une habitation dans le quartier de la Boucle des Orts (sur la partie haute). S'agissant de terrain privé fermé et n'ayant pas pu rencontrer le propriétaire, nous n'avons pas d'information complémentaire à apporter.

### Protection existante

Il n'existe pas de protection pour ce phénomène.

## Phénomènes de référence

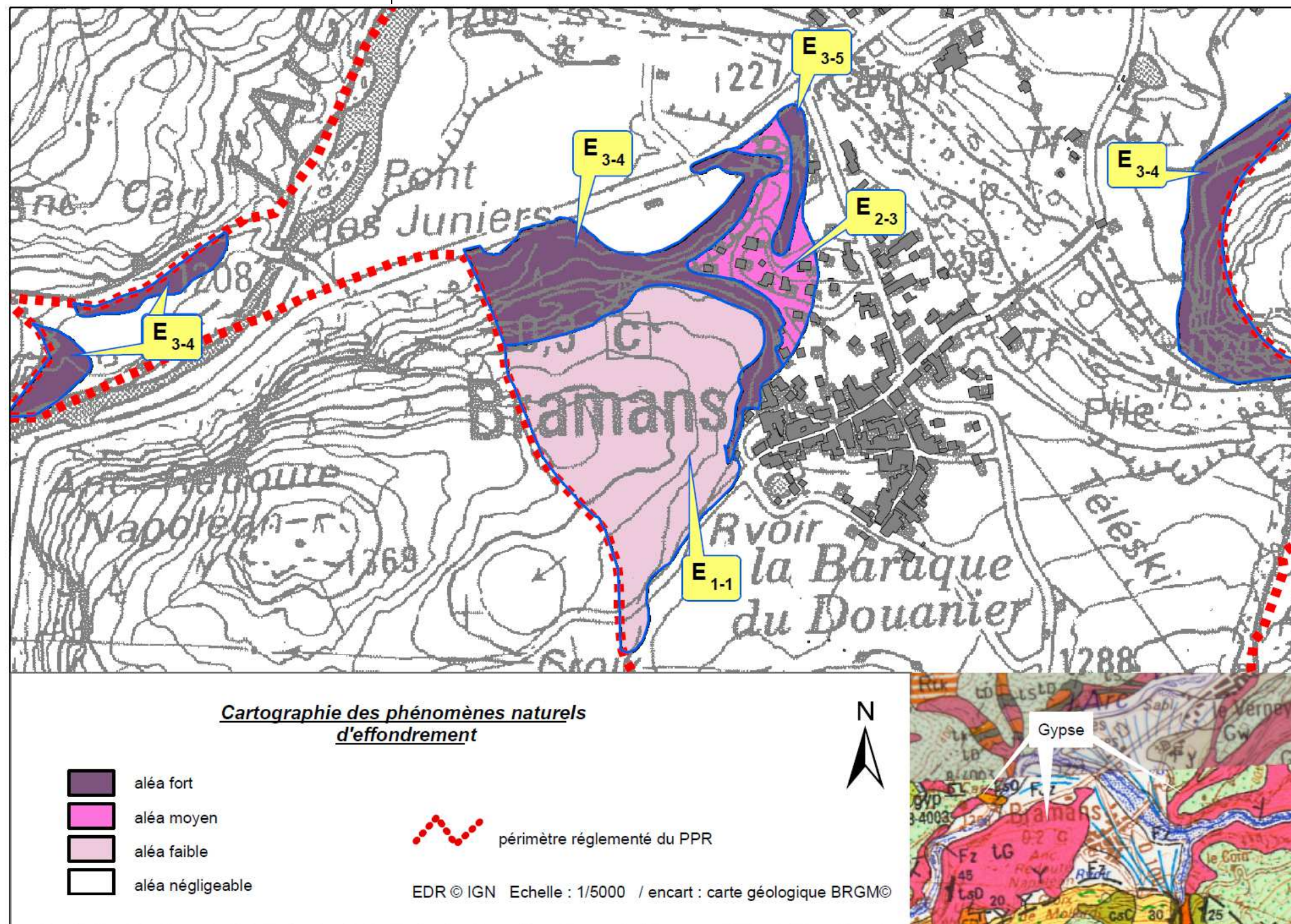
Lorsque que le gypse est affleurant, l'aléa a été jugé comme fort. C'est le cas au Nord et à l'Est de la butte, et sur le versant rive droite de l'Ambin jusque derrière le camping.

Le reste de la butte (versant sud) ne montre pas de signe d'activité et sera par conséquent classé comme aléa faible (intensité faible sur période de retour potentielle).

Enfin la combe entre la Boucle des Orts et le pont de la RD 1006 a fait l'objet d'une attention particulière. La dépression topographique, jusqu'au pont présente tous les facteurs défavorables (centralisation d'écoulements, formation géologique sensible, etc.). On distingue de surcroît une doline entre la RD1006 et la route montant dans le village.

L'aléa est donc considéré comme fort.

Autour de cette petite combe, le quartier de la Boucle des Orts est jugé comme pouvant être moyennement sujet à cet aléa compte tenu des terrains avoisinants et des désordres signalés par la commune.





**SECTEUR : Bramans – Chef-lieu**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Affaissement**

**Description du site**

Des dépressions topographiques formant des dolines se distinguent dans la vallée de l'Arc. De part et d'autre du cours d'eau, les versants se composent de gypses. L'ancien glacier et l'Arc, ont creusé dans ces formations façonnant ainsi la vallée actuelle sur laquelle se sont déposées des formations du quaternaire. Tout laisse à penser que sous ces dernières subsiste du gypse pouvant se dissoudre, ce qui expliquerait la formation de « cuvettes » (dolines) observables en surface.

Ces affaissements sont observables dans le secteur des Glières et au niveau de l'oratoire non loin du Plan de l'Eglise. Notons à ce titre la présence d'un étang occupant vraisemblablement une de ces dépressions.

**Historique des événements marquants**

Aucun événement n'est relaté dans les archives, ni au cours de notre enquête.

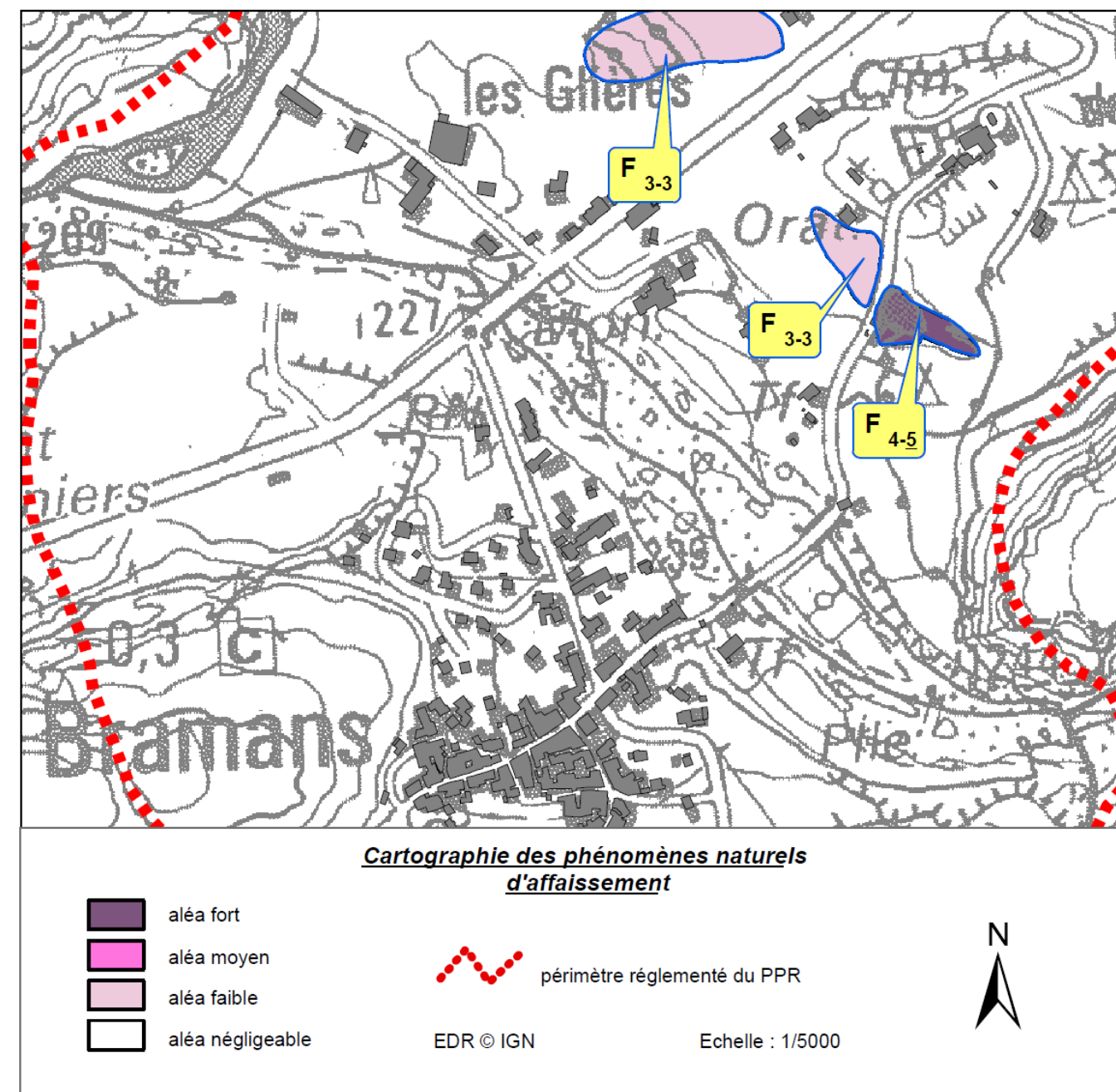
**Protection existante**

Il n'existe pas de protection pour ce phénomène.

**Phénomènes de référence**

L'étang et ces abords forment une dépression topographique très marquée. Cette dernière a été considérée comme un aléa fort.

Au droit de l'oratoire, ainsi qu'aux Glières, les terrains formant « une cuvette » se sont vu attribuer un aléa considéré comme peu actif.





**SECTEUR : Bramans – Chef-lieu**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Crues torrentielles**

**Description du site**

Le secteur est concerné par le torrent de l'Ambin et celui de Saint-Bernard. L'Ambin trouve son origine dans le glacier de ce nom à 2800 m. Sur les 6 premiers kilomètres, jusqu'au confluent du ruisseau de Savine, il s'écoule du Sud au Nord, puis il se dirige ensuite vers l'Ouest sur environ 10 km. Au total le ruisseau s'écoule sur plus de 16 km avec une pente moyenne de 10%. La superficie du bassin versant est de 90 km².

A la cote 1660 m, le torrent est rejoint à sa gauche par le ruisseau d'Etache. Dans cette première partie, les vallées sont taillées dans des quartzites et des schistes lustrés.

Dans la partie inférieure (région du Mont Froid), le torrent est bordé de versants composés de cargneules, de gypses et de dépôts d'origine glaciaire. Dans cette zone, le lit est relativement large, ce qui favorise une régulation des apports amont. Les éboulements latéraux peuvent toutefois perturber les écoulements mais cette influence diminue jusqu'au confluent avec le Saint-Bernard.

Ce dernier cours d'eau (en limite de la zone du PPR) est un élément prépondérant de la dynamique de l'Ambin. En effet, les apports de laves torrentielles correspondent à des volumes importants pouvant, en cas d'événement majeur, former un barrage. Ceci entraîne également un resserrement du lit de l'Ambin au niveau de la confluence de ces deux torrents. Ce phénomène diminue progressivement en allant vers l'aval, jusqu'au pont communal.

Entre la confluence de ces torrents et la RD1006, le cours de l'Ambin se sépare en deux bras :

- le bras principal qui longe la rive gauche. Il est relativement étroit jusqu'au pont communal. La rive gauche est assez haute pour rendre improbable des débordements.
- l'ancien bras (ou bras secondaire) s'étend le long de la rive droite. Il est actuellement déconnecté du bras principal. Plusieurs aménagements sportifs sont implantés sur ce lit. Un ancien bief, relié à un moulin, marque la limite de la rive droite. En aval du pont communal, une digue formée par des enrochements, conduit l'écoulement vers le lit principal. Le profil en long de ce lit est irrégulier.

Un entonnoir en béton reprend alors les écoulements au franchissement de la RD1006, dirigeant les écoulements sur une vaste zone de dépôts limitée en rive droite par des aménagements (digue, zac).

**Historique des événements marquants**

L'historique de ces torrents est très fourni, la liste ci-dessous reprend les principaux événements :

Avant 1640, une importante crue entraînant des laves torrentielles dans le ruisseau du Saint-Bernard a occasionné des dégâts important sur Bramans. Un ouvrage (Bramans autrefois Métropole, JB Favre) stipule qu'une chapelle fut construite en 1660 pour protéger Bramans des crues de ce torrent.

En 1680 : Crue de l'Ambin à la suite d'une forte crue de l'Arc, a priori due à un retour d'Est.

Le 25 septembre 1866 : A la suite d'un fort orage, le torrent d'Ambin eut une crue très violente. On a noté que de cette date à 1882, le cône de déjection se serait élevé d'un mètre environ.

Le 16 avril 1904 : Une abondante pluie provoque une brusque fusion des neiges. Le torrent emporte trois maisons, engrave les propriétés riveraines et coupe sur 10 m la route de Bramans à Planay.

Le 20 juin 1908 : Un très fort orage occasionne des forts débits. Un culot d'avalanche forme une retenue d'eau qui cède brutalement entraînant un surcreusement dans le cours supérieur. A la sortie de la gorge, les eaux endommagent un pont et une scierie. Le pont de la RD 1006 a été détruit par affouillement de la culée en rive gauche.

Le 29 septembre 1921, un croquis reporte une inondation de l'Ambin ayant emporté le pont de la RD 1006 (cf photo ci-contre).

En 1957, La Maurienne connaît une crue généralisée notamment sur l'Arc et l'Ambin. Le pont sur le Saint-Bernard n'a pas été détruit mais recouvert de lave torrentielle, ce qui suggère un phénomène relativement modeste.

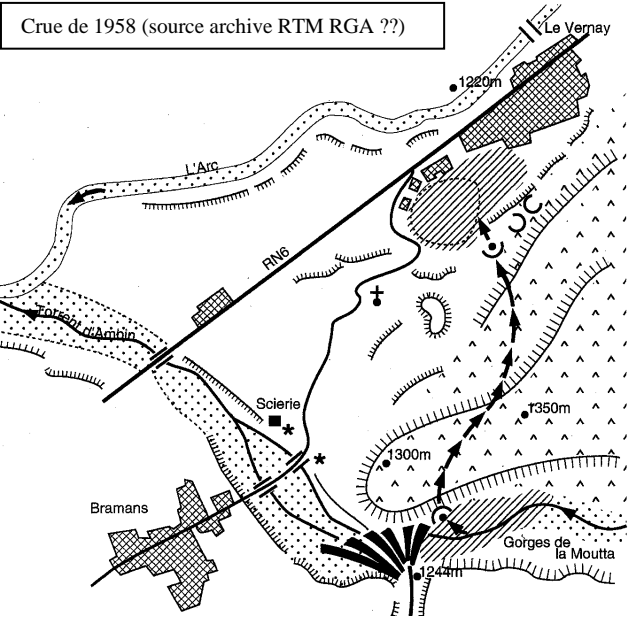


Le 1 août 1958 : Crue du Saint-Bernard à la suite d'un orage particulièrement violent. Le pont est emporté. Ceci entraîna une obstruction de l'Ambin au confluent formant un lac en amont en une heure. Le pont communal (VC1) de 130 m est emporté et la scierie en rive gauche est défoncée. En amont du confluent, la remontée du niveau de l'Ambin permet le passage de l'eau à travers une galerie dans les gypses et forme un lac au Sud-Ouest du Verney.

En 1993 : Forte crue de l'Arc et de l'Ambin. L'essentiel des dégâts sur l'Ambin est localisé en aval de la RD1006 en rive droite. En effet, les bâtiments ne bénéficiaient pas alors d'une protection de berge telle qu'aujourd'hui.

En 2000, Forte crue de l'Arc et de l'Ambin. Les protections de la rive gauche à proximité du pont communal (VC1) sont affouillées, ce qui entraîne la destruction du pont et du transformateur ainsi que l'effondrement d'un stockage de fourrage. En aval de la RD1006, les dégâts sont concentrés le long de la rive gauche, largement submergée et engravée durant la crue.

En mai 2008, une forte crue de l'Ambin entraîne la destruction d'un Pylône de ligne haute tension ainsi que plusieurs ponts sur la partie haute du torrent. En aval de la RD1006, des témoignages indiquent que l'eau est montée à 30 cm du sommet de l'enrochement bétonné protégeant la ZAC.



**Protections existantes**

**Nature :**

**(1) amont du pont communal RG :** Protection de berge sur 95 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec et enrochement bétonné, ainsi qu'une partie en élévation en enrochement sec. Des retours d'ancrages ont été installés sur les extrémités. MO RTM.



**(2) amont du pont communal RD** : Protection de berge sur 55 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec et enrochement bétonné, ainsi qu'une partie en élévation en enrochement sec. Des retours d'ancrages ont été installés sur les extrémités. MO RTM.

**(2bis) le long du terrain de foot** : enrochement sec.

**(3) aval pont communal RG** : Protection de berge sur 70 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec et enrochement bétonné, ainsi qu'une partie en élévation en enrochement sec. MO RTM.

**(4) entre pont communal et pont RD1006 RG** : Protection de berge en enrochement sec.

**(5) entre pont communal et pont RD1006 RD** : Endiguement « retour du bras secondaire vers lit principal » en enrochement sec.

**(6) protection centre de vacances** : berge protégées par enrochement bétonné incliné.

**(7) Pont RD1006** : Entonnement bétonné.

**(8) RD en aval de la RD1006** : Protection de berge sur 146 m de long. 73m sont construits enrochement bétonné, et 70 m en enrochement sec. MO RTM.

#### Efficacité :

**(1, 2, 2bis, 3)** Protections a priori efficaces (pas d'événement majeur depuis l'aménagement permettant du juger concrètement l'efficacité des ouvrages).

NB : pour la protection 2bis : Travaux de plage de dépôt en cours (50000m<sup>3</sup>), l'efficacité sera toutefois limitée car l'aménagement ne permettra pas de réduire l'aléa centennal.

**(4, 5, 6)** Protections a priori efficaces. Nous ne disposons toutefois pas d'informations sur leur construction (dimensionnement etc.).

**(7)** Depuis sa réalisation, ce dispositif d'entonnement a montré son efficacité malgré quelques affouillements parfois sévères au pied du mur de la rive droite.

**(8)** Ouvrage a priori efficace, notons que selon les dires d'un témoin, la crue de 2008 est montée à 30 cm du sommet de l'aménagement (au niveau de l'enrochement bétonné). Des fissures se dessinent à l'arrière de l'ouvrage.

#### Phénomènes de référence

Les événements antérieurs à 1958 sont trop anciens pour être considérés car le paysage et les aménagements ont considérablement évolués depuis. Le scénario de 1958 (divagation par galerie dans les gypses) est exclu, d'une part parce qu'il y a eu combinaison de plusieurs événements, et que la galerie a été bouchée d'autre part.

Le phénomène de référence considéré par le PPR est la crue centennale. Les événements de 1993 et 2000 n'ont pas été jugés comme centennaux par les diverses études réalisées.

Les études de Sogreah et d'ETRM donnent un débit de 180m<sup>3</sup>/s en crue centennale avec des apports variant entre 20000 m<sup>3</sup> (pour une forte crue) et 100000 m<sup>3</sup> (pour une crue exceptionnelle) ce qui correspondrait à un exhaussement du lit de 2,5 m au maximum au niveau du pont de la RD1006.

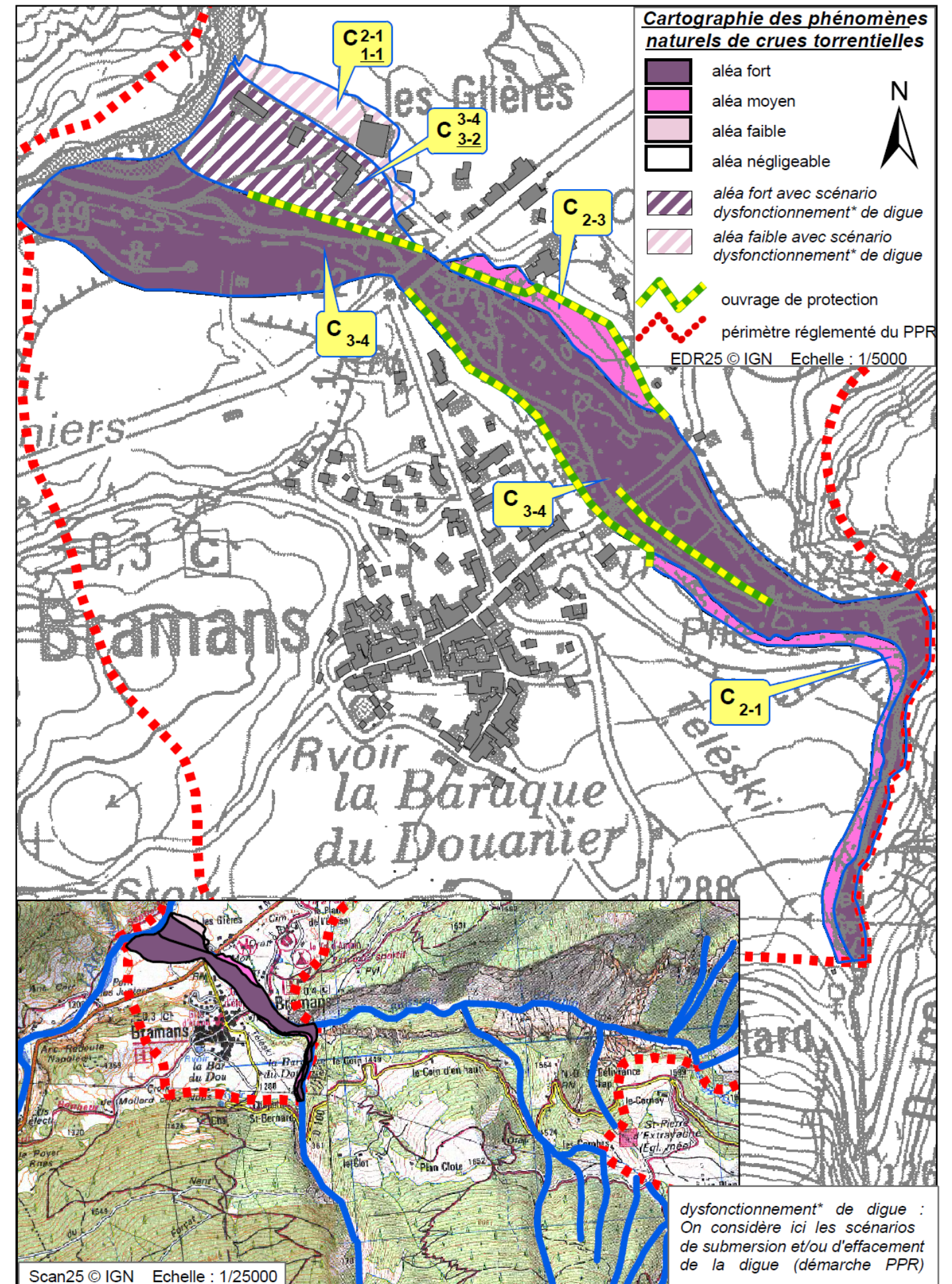
Par conséquent :

Le lit des deux torrents est évidemment considéré comme aléa fort.

Entre le confluent (du Saint Bernard et de l'Ambin) et les ponts communaux : les terrains situés entre les deux bras sont jugés comme soumis à un aléa intense sur des périodes retour moyennement fréquentes (2,5 événements pour 100 ans selon l'historique). A la confluence en rive gauche, une divagation depuis le Saint-Bernard est possible. Dans ce cas les écoulements emprunteraient le chemin formant une terrasse avant de revenir dans le lit principal. Le phénomène apparaît comme potentiel.

Entre les ponts communaux et le pont de la RD1006, il est extrêmement peu probable que le torrent déborde en rive gauche. Les terrains situés entre la rive gauche et l'endiguement de retour du bras secondaire, sont jugés comme soumis à un aléa intense avec des périodes retour moyennement fréquentes (cf historique). En rive droite, au droit du centre de vacances, le cours d'eau peut atteindre l'arrière du bâtiment ainsi que le parking avant de rejoindre le lit naturel. Le phénomène est peu fréquent et moyennement intense.

En aval du pont de la RD1006, les terrains en rive gauche sont largement exposés (cf crue 2000) d'où un aléa fort. Les terrains localisés à l'arrière de la digue sont également exposés. Si l'ouvrage semble efficace, nous ne disposons pas suffisamment de retour pour juger de son efficacité concrète face à une crue centennale. De surcroit, l'étude Sogreah préconisait un ouvrage différent de celui-ci. L'ouvrage édifié apporte un niveau de protection moins élevé (source : rapport avp RTM). Il a donc été considéré des scénarios de dysfonctionnement (submersion ou effacement de la digue lié à la doctrine « digue »). Dans ce cas, le niveau d'aléa entre la digue et le chemin des Bergers a été jugé fort (phénomène intense, avec une période de retour rare). Les terrains situés au-delà du chemin des Bergers sont classés en aléa faible.





**SECTEUR : Bramans – Chef-lieu**

## NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Ruissellement

## Description du site

Des phénomènes de ruissellement existent dans la petite combe qui se dessine entre la Croix de Mollard et le Sud-Ouest du village. Les terrains ne disposent pas de chenal qui permettrait de canaliser les écoulements. Par conséquent les écoulements se concentrent dans un axe de ruissellement avant de stagner au croisement de l'ancienne route Napoléon et de la rue Pré-Cafel qui forment un obstacle aux écoulements. Les eaux s'infiltrent alors dans le sol.

Les cartes IGN (scan 25 et EDR) signalent la présence d'un réservoir à proximité immédiate de la zone de stagnation des eaux.

## Historique des événements marquants

Les archives ne relatent pas d'événement, en revanche la commune a confirmé l'existence de ce phénomène.

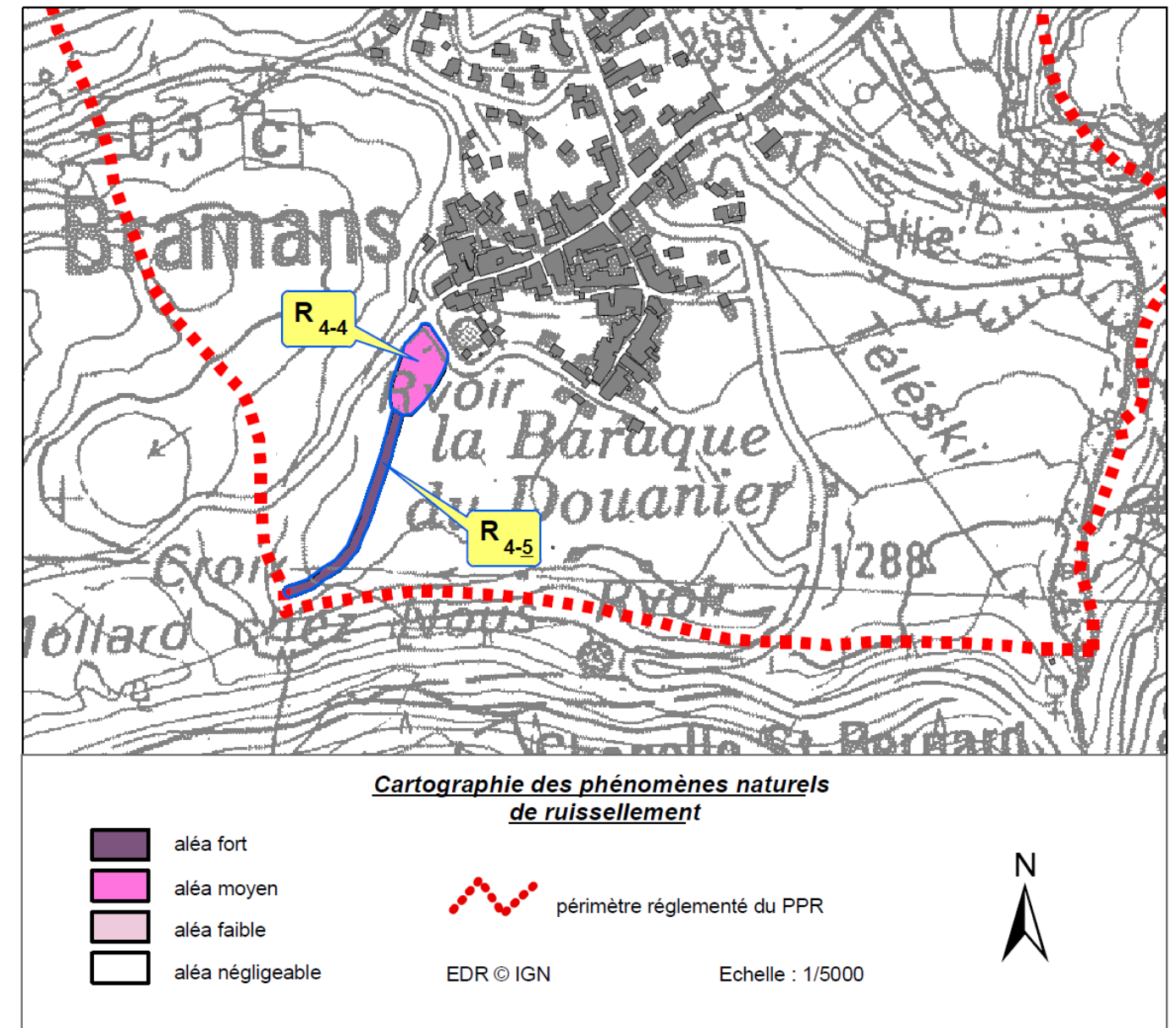
## Protection existante

Aucune

## Phénomènes de référence

L'axe de ruissellement dans lequel se concentrent les écoulements (fond de la combe) est considéré comme moyennement actif pouvant devenir très actif à l'occasion de fortes précipitations, couplées à la fonte des neiges.

La zone qui reçoit les écoulements ne peut concentrer des hauteurs d'eau très importantes. En effet celles-ci s'étaleront et s'infiltreront. Cette « cuvette » est jugée comme moyennement active.



# Secteur « BRAMANS – Le Verney »

## SECTEUR : Bramans – le Verney

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Chutes de blocs

#### Description du site

Le pied de versant du Bois du Jeu forme un talus s'apparentant à une ancienne terrasse de l'Arc. La pente y est soutenue alors que plus haut vers l'Est, elle est plus douce avant de redevenir très marquée.

Sur ce talus se distinguent des matériaux de faible blocométrie pouvant se mettre en mouvement. Il s'agit la plupart du temps de pierres dispersées. On retrouve également des gypses qui affleurent au niveau du Plan de l'Eglise.

Un second talus, légèrement plus bas dans la vallée, longe le hameau du Verney parallèlement au précédent sur des hauteurs plus restreintes. Il s'agit vraisemblablement, d'une ancienne terrasse de l'Arc. On retrouve aussi des gypses affleurant dans le virage de la route des Chasseurs Alpains.

Ces gypses peuvent libérer des matériaux pouvant atteindre 1 m<sup>3</sup>. La propagation des blocs reste toutefois restreinte du fait d'une topographie très plate dès le pied des talus.

#### Historique des événements marquants

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur depuis au moins 80 ans.

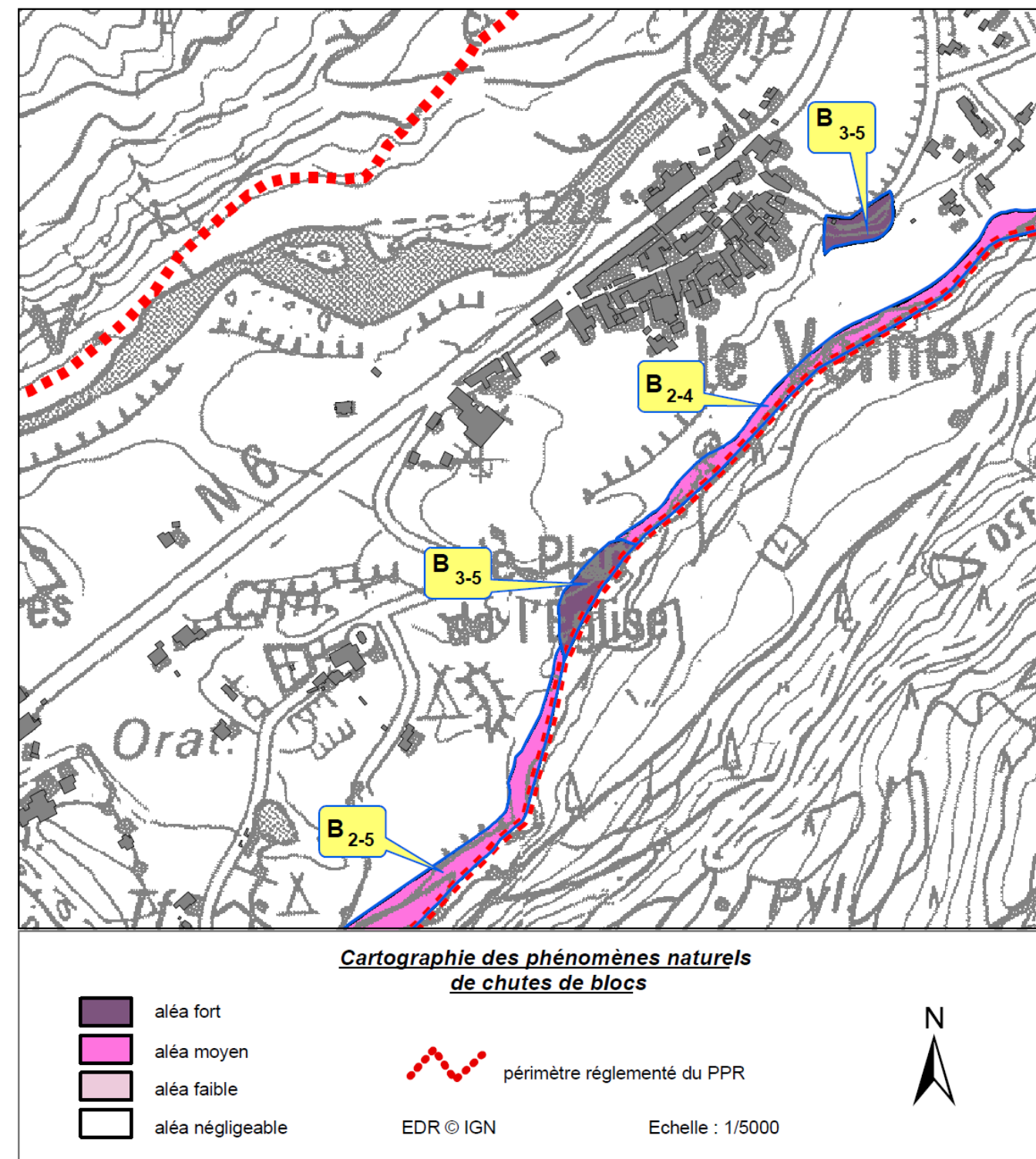
#### Protection existante

Aucune

#### Phénomènes de référence

L'ensemble du talus en pied de versant du Bois du jeu est soumis à une intensité moyenne avec des périodes de retour moyennement fréquentes.

Les affleurements de gypses au Plan de l'Eglise et dans le virage de la route des Chasseurs Alpains sont concernés par un aléa d'intensité forte et une occurrence fréquente.



## SECTEUR : Bramans – le Verney

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Glissement de terrain

#### Description du site

A l'exception du talus situé du pied de versant au niveau du Plan de l'Eglise jusqu'à l'arrière du hameau de Verney qui est composé de gypses, l'ensemble de ce secteur est constitué de formations du quaternaire :

- Alluvions récentes dans la vallée ;
- Alluvions anciennes au niveau de l'oratoire et du Plan de l'Eglise, ainsi qu'en rive droite de l'Arc ;
- Cône de déjection issu de l'Ambin ;
- Formations glaciaires en pied de versant du Bois du Jeu.

L'ensemble de ces formations est globalement sensible aux glissements. Il s'agit la plupart du temps de solifluxion et/ou de glissements superficiels sur des pentes soutenues que forment les talus dessinés par l'action passée de l'Arc.

C'est ainsi que l'on distingue quelques instabilités au niveau de l'Oratoire, du Plan de l'Eglise, sur le talus à l'arrière de Verney, en pied de versant du Bois du Jeu, du long de la route des Chasseurs Alpains et en rive droite de l'Arc (en face du Verney)

#### Historique des événements marquants

Selon les témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

Aucune

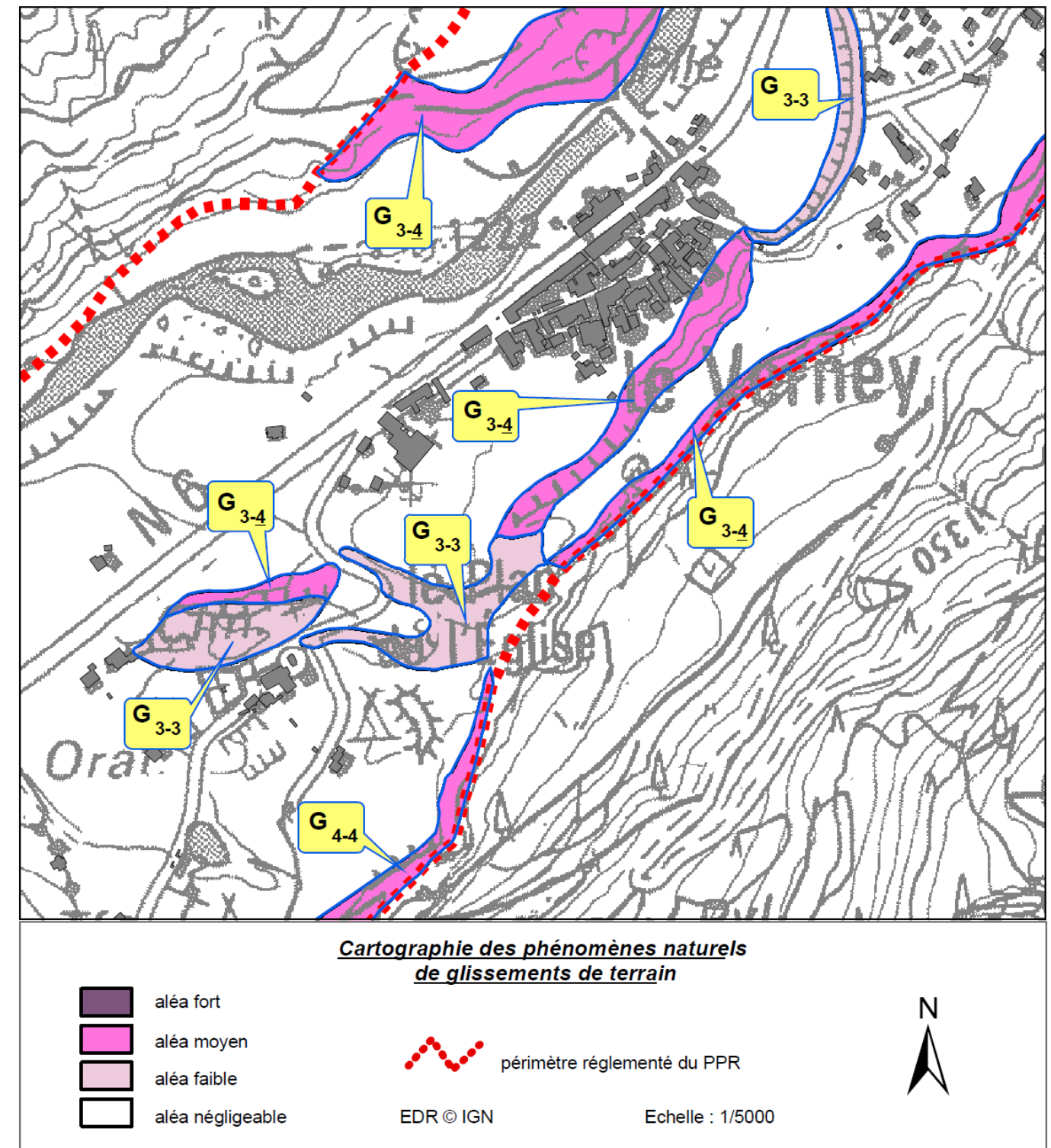
#### Phénomènes de référence

Le talus longeant la route des Chasseurs Alpains, les terrains vallonnés du Plan de l'Eglise et ceux situés au Nord de l'Oratoire sont soumis à un phénomène peu actif. En effet, ces derniers peuvent connaître des mouvements superficiels et relativement lents.

Le versant directement au Sud du Plan de l'Eglise et le talus à l'arrière du Verney sont moyennement actifs (quelques signes d'instabilités), mais le substratum (gypse) est relativement proche, limitant des phénomènes très actifs.

Entre l'Oratoire et la RD1006 ainsi que le pied de versant du Bois du Jeu, les terrains sont peu actifs mais ont été jugés comme pouvant devenir moyennement actif. La géologie de ces sites est relativement défavorable, en revanche leur faible étendue limite la possibilité de phénomènes d'ampleur.

Enfin, en rive droite de l'Arc, une vaste zone a été modifiée par l'homme (carrière ?). Celle-ci est perchée au-dessus de l'Arc présentant parfois des pentes soutenues. S'agissant d'alluvions anciennes, les terrains s'avèrent relativement sensibles aux glissements. Si cette zone présente peu de signes d'activité aujourd'hui, elle peut néanmoins devenir moyennement active à l'avenir.





**SECTEUR : Bramans – le Verney**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Erosion de berges**

**Description du site**

Les berges du cours d'eau de l'Arc sont sensibles à l'érosion. Elles sont composées d'alluvions récentes facilement affouillables par les crues.

**Historique des événements marquants**

Chaque crue impacte plus ou moins les berges. D'après le bureau d'étude Hydrétudes qui a dimensionné un ouvrage de stabilisation au niveau du Verney, les crues ayant occasionné le plus d'affouillement sont celles de 1957 et de 2008.

L'analyse du cadastre montre des limites de parcelles aujourd'hui entièrement comprises dans le lit du torrent.



**Protections existantes**

**Nature :**

**(1) Stabilisation de berge en RG au niveau du Verney:** Protections de berge sur 300 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec, ainsi qu'une partie en élévation en caissons de bois végétalisé et géotextile. Réalisation en 2012. MO Hydrétudes.

**Efficacité :**

Protections a priori efficaces (pas d'événement majeur depuis l'aménagement permettant de juger concrètement l'efficacité des ouvrages).

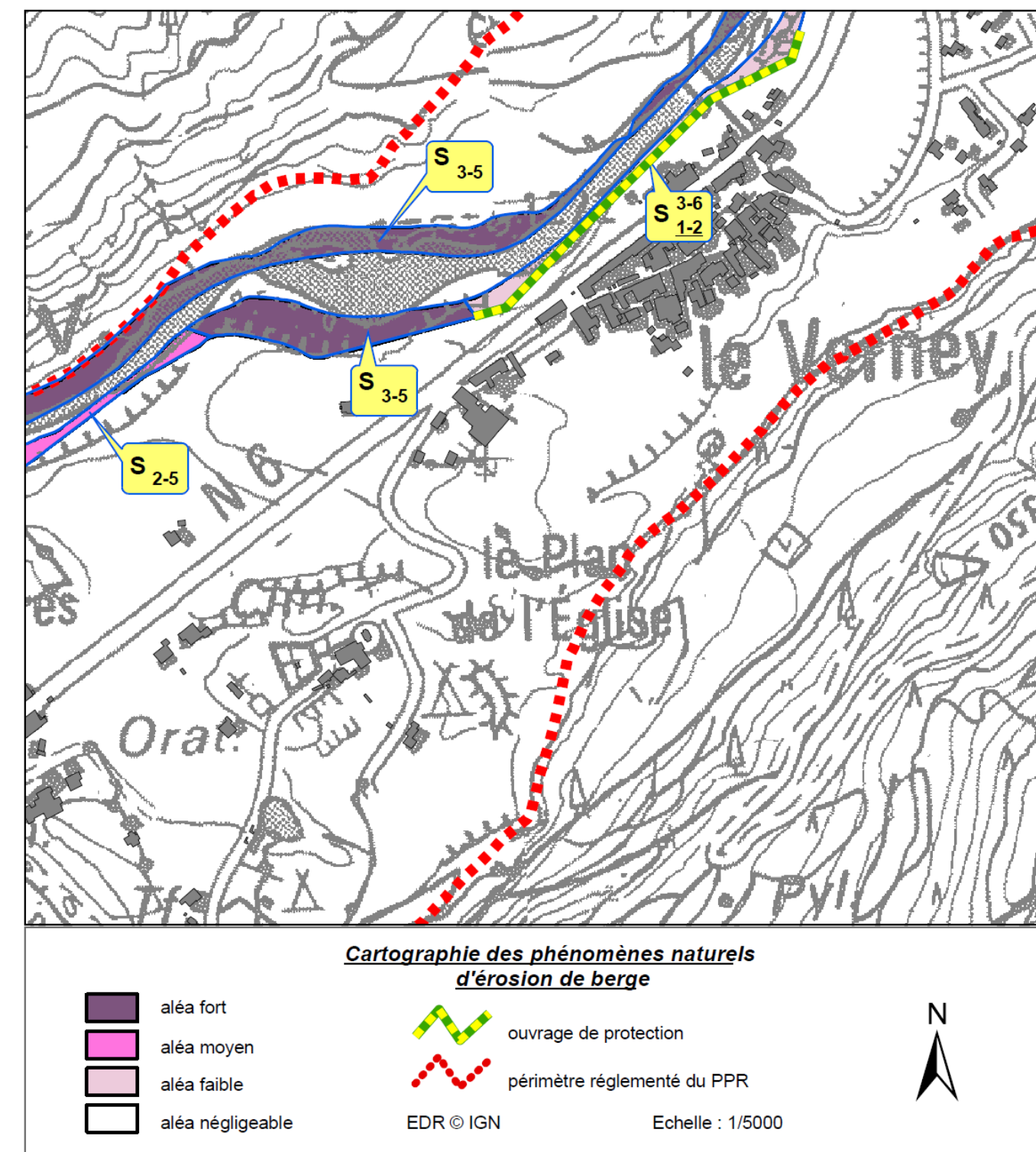


**Phénomènes de référence**

La partie protégée en rive gauche au Verney était initialement concernée par un aléa intense avec une récurrence fréquente. Le chargé d'étude contacté à Hydrétudes nous a informé que l'ouvrage était conçu pour résister à une crue centennale. Par conséquent, la zone a été jugée comme soumise à un phénomène faible et rare.

La rive droite ainsi qu'une partie en rive gauche (en aval du Verney) ne sont pas aménagées et forment des courbes (configuration particulièrement propice à l'affouillement). Il a été considéré un phénomène fortement intense sur des périodes de retour fréquentes (à chaque crue importante).

La partie inférieure en rive gauche (près des Glières) est moins active et s'est vue attribuer un aléa moyen sur la base d'un phénomène moyen sur une période de retour fréquente.





## Description du site

Le secteur est concerné par des effondrements sur les zones composées de gypses. Affleurant ou sub-affleurant sur la majeure partie de ce secteur, le gypse est particulièrement sensible aux circulations d'eaux qui peuvent y créer des cavités de dissolution, responsables d'affaissements ou d'effondrements jusqu'en surface.

A l'arrière du hameau du Verney le talus est composé de gypses qui affleurent dans le virage de la route des Chasseurs Alpins. Cette formation s'étend vers le Sud-Ouest jusqu'au Plan de l'Eglise.

En direction du chef-lieu, on distingue en pied de versant, à l'arrière des chalets du camping, des fontis de profondeur indéterminée (cf photographie page 13).

## Historique des événements marquants

La consultation des archives n'a pas révélé d'événement.

### Protection existante

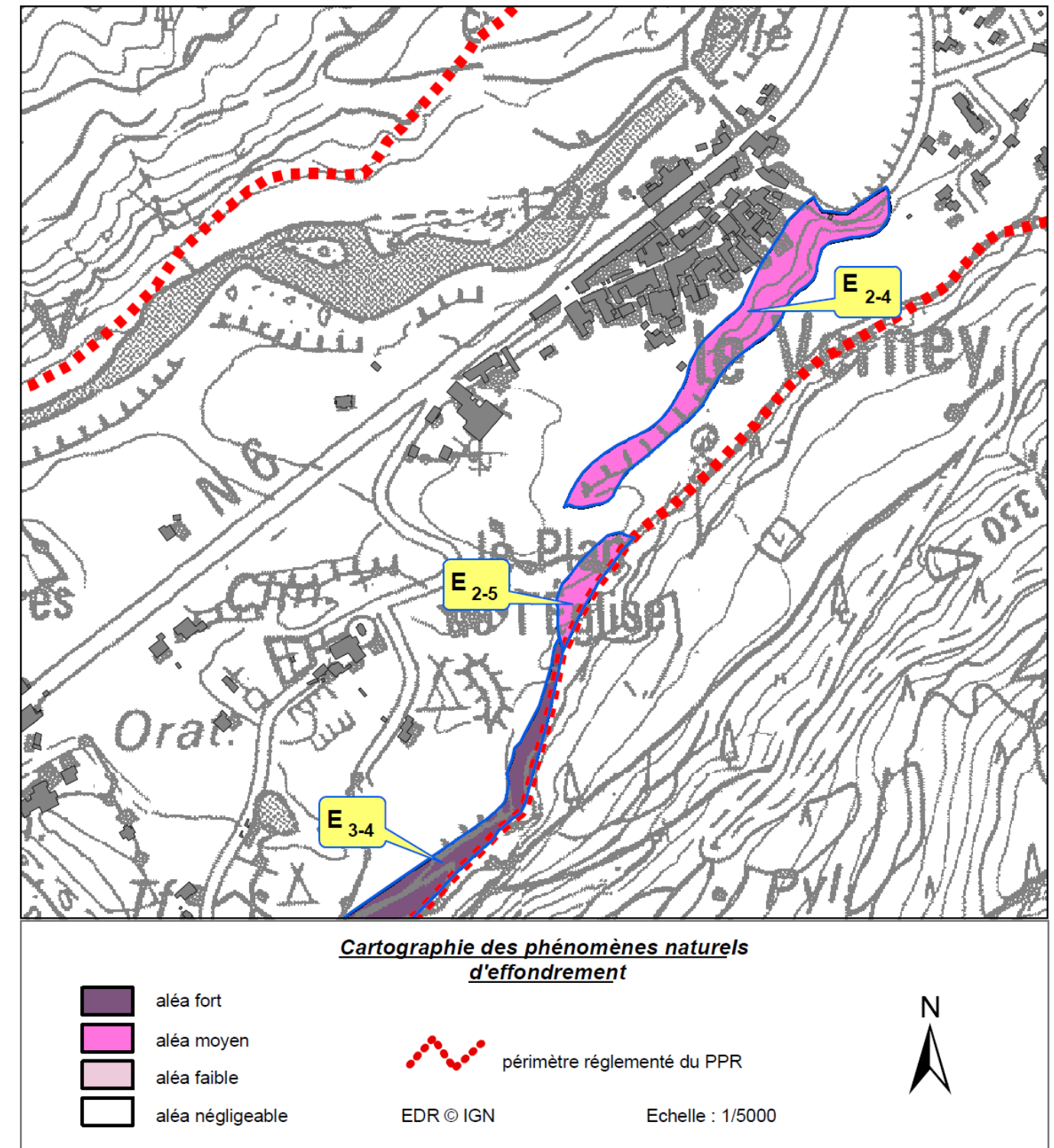
Aucune

## Phénomènes de référence

Compte tenu des observations du pied de versant à l'arrière du camping, le phénomène est classé comme fort sur des périodes de retours moyennement fréquentes.

Le Plan de l'Eglise montre un affleurement qui semble plus sujet aux chutes de blocs qu'aux effondrements. Toutefois la composition géologique des terrains impose une prudence d'où l'affichage d'un phénomène d'intensité moyenne sur des périodes de retour fréquentes.

Le talus à l'arrière du Verney présente peu de roches affleurantes. Le diagnostic porté classe ce dernier comme moyennement intense et moyennement fréquent.





**SECTEUR : Bramans – le Verney**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Affaissement**

**Description du site**

Comme pour le secteur précédent (chef-lieu), des dépressions topographiques formant des dolines se distinguent dans la vallée de l’Arc.

De part et d’autre le cours d’eau, les versants se composent de gypses. L’ancien glacier et l’Arc, ont creusé dans ces formations façonnant ainsi la vallée actuelle sur laquelle se sont déposées des formations du quaternaire. Tout laisse à penser que sous ces dernières subsistent du gypse pouvant se dissoudre, ce qui expliquerait les « cuvettes » (dolines) observables en surface.

Ces affaissements sont observables entre les Glières et le Verney, et au niveau de l’oratoire. Notons à ce titre la présence d’un étang pouvant trouver son origine dans les explications précitées.



Doline observée à l’entrée Ouest du Verney

**Historique des événements marquants**

Aucun événement n’est relaté dans les archives, ni au cours de notre enquête.

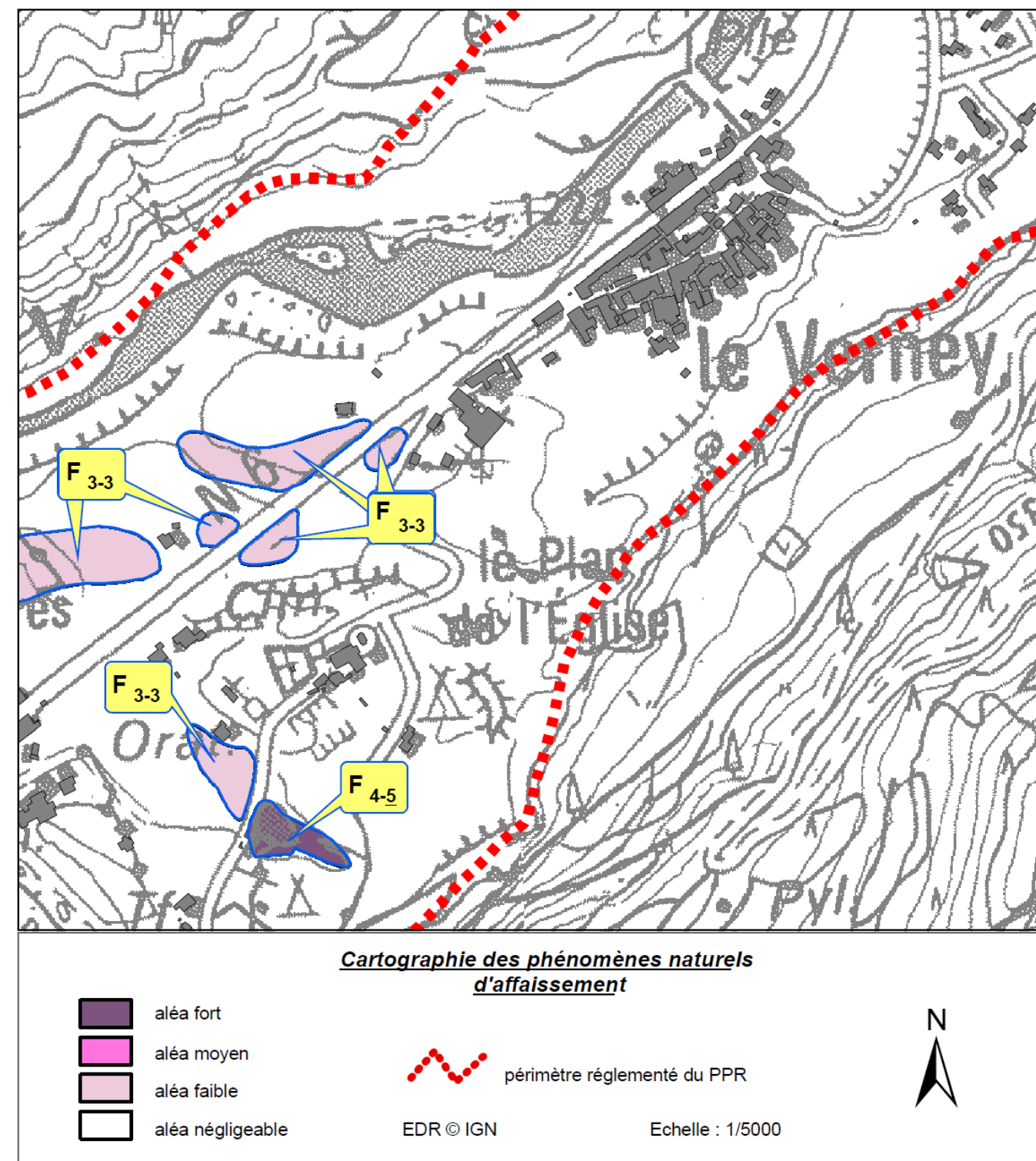
**Protection existante**

Il n’existe pas de protection pour ce phénomène.

**Phénomènes de référence**

Entre les Glières et le Verney, ainsi qu’au droit de l’oratoire, les terrains formant « une cuvette » se sont vu attribuer un aléa considéré comme peu actif.

L’étang et ces abords forment une dépression topographique très marquée. Cette dernière a été considérée comme un aléa fort.





# Secteur « BRAMANS – Les Hauts du Verney »

## SECTEUR : Bramans – Les Hauts du Verney

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Chutes de blocs

#### Description du site

Le secteur est concerné par les chutes de blocs sur deux zones de part et d'autre la vallée de l'Arc.

En rive droite, au niveau de la scierie, un affleurement de gypse est très déstructuré. Ce matériau très sensible à la dissolution, se retrouve très instable lorsque la roche affleure. Des blocs de volumes très variables, peuvent être libérés et atteindre des enjeux.

En rive gauche, le pied de versant dominant Les Hauts du Verney se compose de formations du quaternaire. Ces dernières ne donnent généralement pas lieu à de chutes de blocs, en revanche on retrouve à nouveau plus haut sur le versant une large zone de gypses pouvant libérer des matériaux qui peuvent atteindre le périmètre du PPR. Des blocs éboulés sont visibles dans la forêt, quelques mètres en amont des premières habitations.

On retrouve aussi des gypses affleurant dans le virage de la route des Chasseurs Alpains (traité dans le secteur précédent page 19)

#### Historique des événements marquants

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

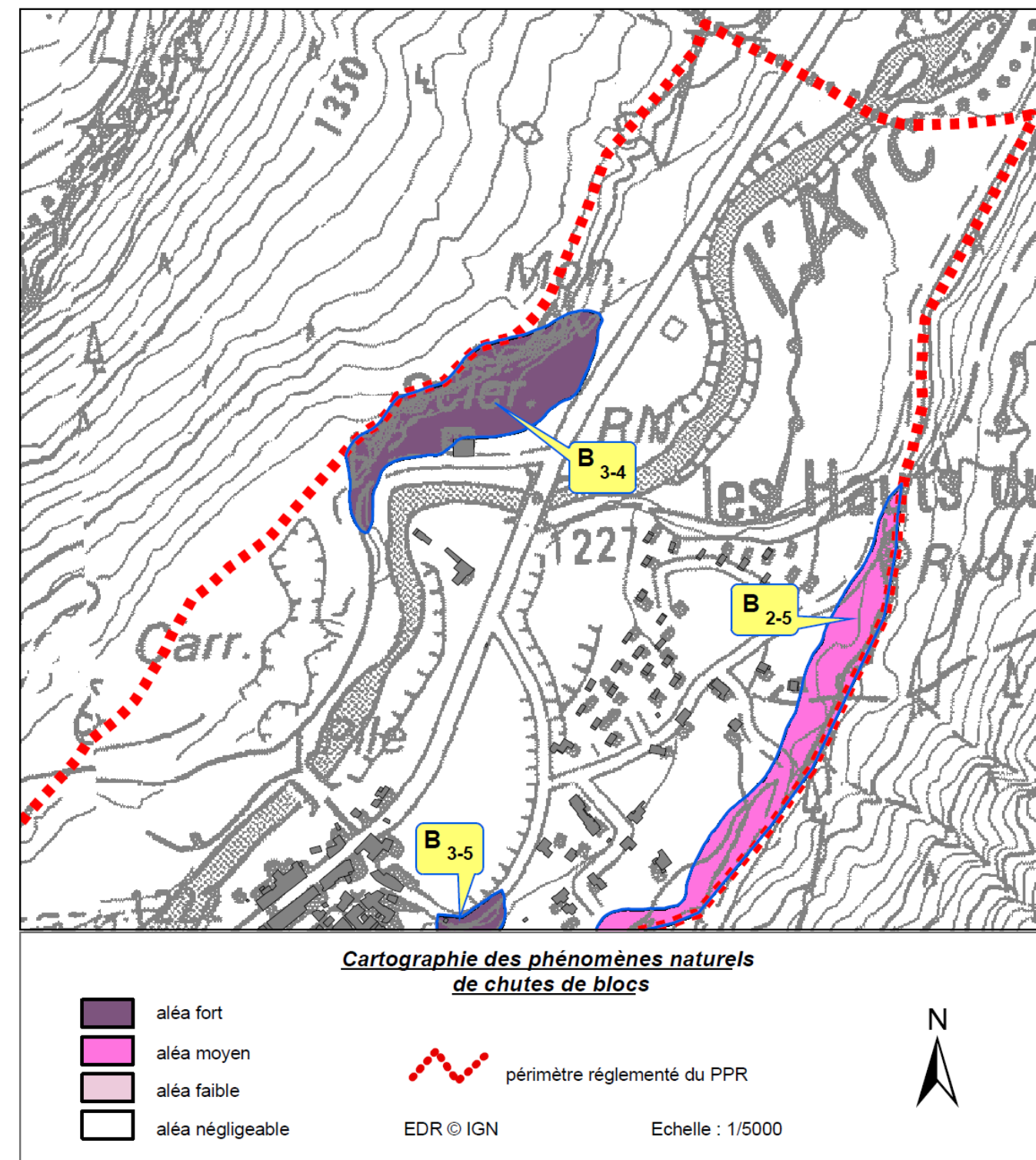
Aucune.

#### Phénomènes de référence

La zone à l'arrière de la scierie est considérée comme soumise à un phénomène d'intensité forte sur des périodes de retours fréquentes (nombreux blocs éboulés en pied de versant).

Le pied de versant en amont des Hauts du Verney n'est pas forcément producteur d'aléa, en revanche il peut recevoir des blocs libérés depuis les affleurements de gypses situés en amont. La zone étant boisée, le phénomène est peu perceptible depuis le hameau mais clairement identifiable en sous-bois.

L'intensité est jugée comme moyenne et la période de retour relativement fréquente.



## SECTEUR : Bramans – Les Hauts du Verney

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Glissements de terrain

#### Description du site

Le secteur est constitué de formations du quaternaire :

- Alluvions récentes dans la vallée ;
- Alluvions anciennes au niveau du hameau des Hauts du Verney et de l'ancienne carrière ;
- Formations glaciaires en pied de versant du Bois du Jeu.

L'ensemble de ces formations est globalement sensible aux glissements. Il s'agit la plupart du temps de solifluxion et/ou de glissements superficiels sur des pentes soutenues.

#### Historique des événements marquants

Selon les témoignages recueillis et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

Aucune.

#### Phénomènes de référence

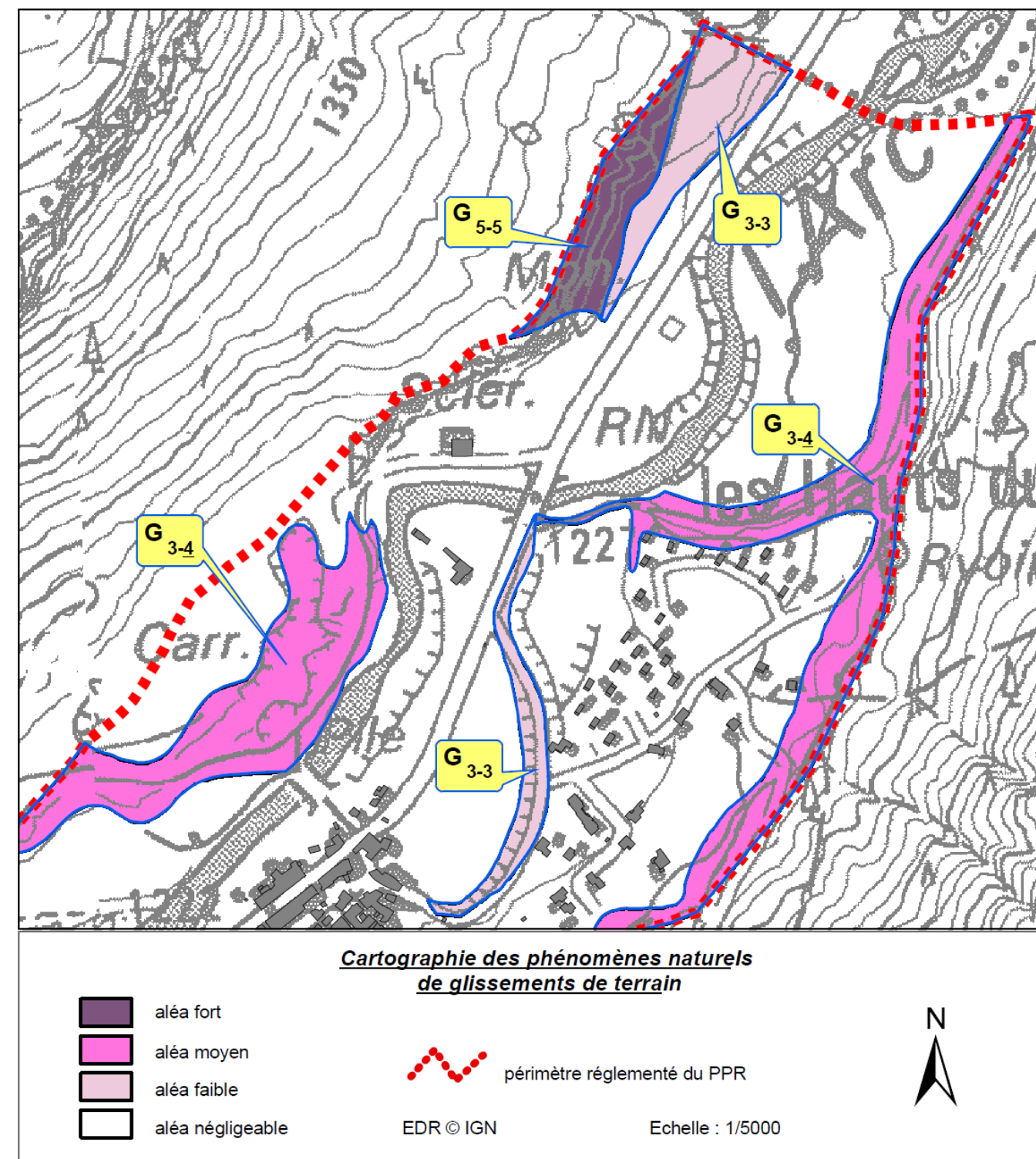
Le talus longeant la route des Chasseurs Alpains, est soumis à un phénomène peu actif. En effet, ce dernier peut connaître des mouvements superficiels et relativement lents.

Le pied de versant en amont des Hauts du Verney présentent des terrains peu actifs mais ont été jugés comme pouvant devenir moyennement actif.

En rive droite de l'Arc, la carrière est perchée au-dessus de l'Arc présentant parfois des pentes soutenues. S'agissant d'alluvions anciennes, les terrains s'avèrent relativement sensibles aux glissements. Si cette zone présente peu de signes d'activité aujourd'hui, elle peut néanmoins devenir moyennement active à l'avenir.

Plus loin en direction du nord-est en rive droite de l'Arc, une partie du versant est très instable (sol très boursoufflé) et a donc été diagnostiqué comme très actif.

En aval de celui-ci les terrains sont également soumis à ce phénomène, mais la pente étant bien moins marquée les glissements ont été identifiés comme moins actifs.



## SECTEUR : Bramans – Les Hauts du Verney

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Erosion de berges

Les berges de cours d'eau de l'Arc sont sensibles à l'érosion. Elles sont composées d'alluvions récentes facilement affouillables par les crues.

### Historique des événements marquants

Chaque crue impacte plus ou moins les berges. D'après le bureau d'étude Hydrétudes qui a réalisé un ouvrage de stabilisation au niveau du Verney, les crues ayant occasionné le plus d'affouillement sont celles de 1957 et de 2008.

L'analyse du cadastre montre des limites de parcelles aujourd'hui entièrement comprises dans le lit du torrent.

### Protections existantes

#### Nature :

**(1) Stabilisation de berge en RG au niveau du Verney:** Protections de berge sur 300 m de long avec une section en fondation (sabot) en enrochement sec, ainsi qu'une partie en élévation en caissons de bois végétalisé et géotextile. Réalisation en 2012. MO Hydrétudes.

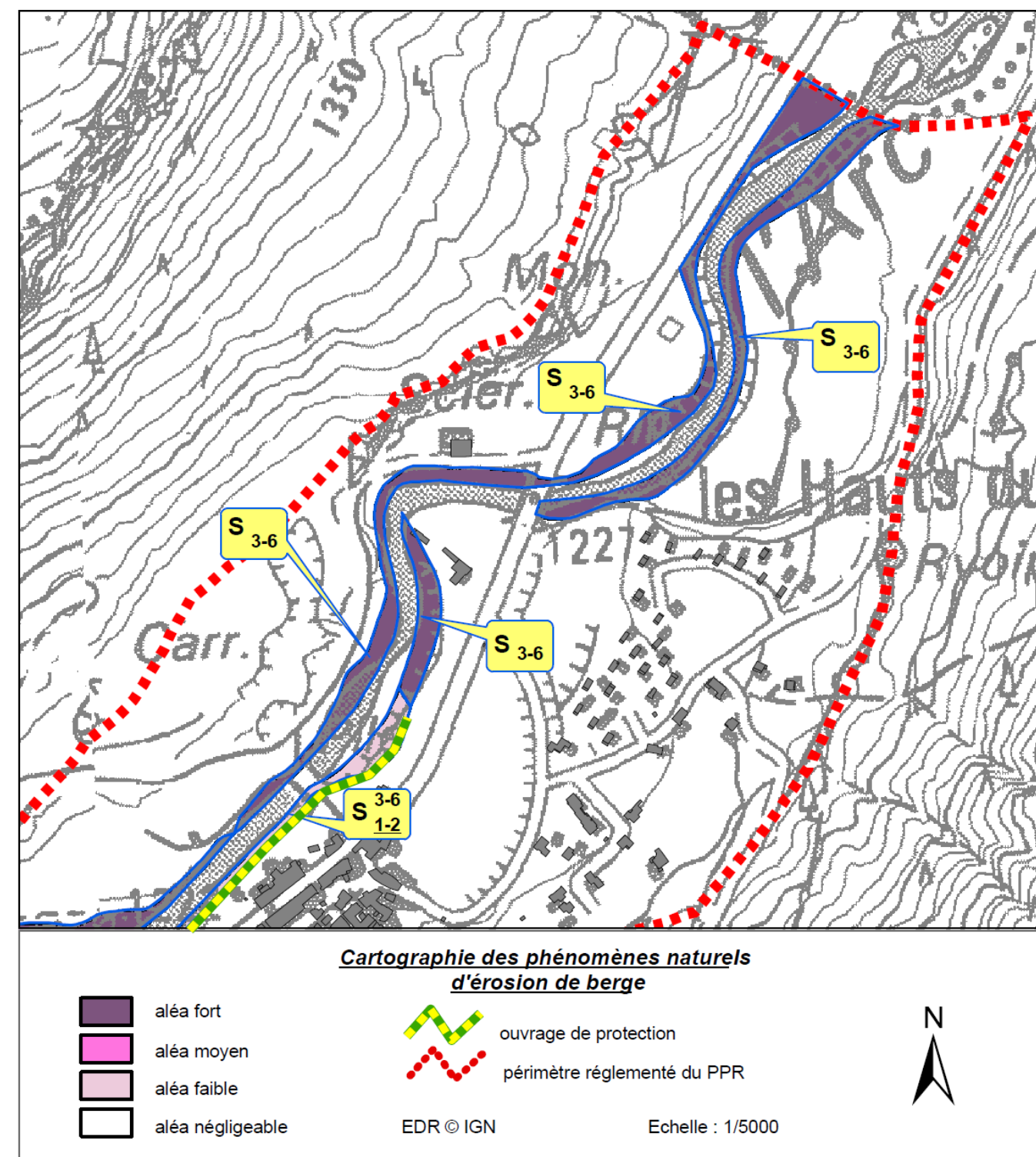
#### Efficacité :

Protections a priori efficaces (pas d'événement majeur depuis l'aménagement permettant de juger concrètement l'efficacité des ouvrages).

### Phénomènes de référence

La partie protégée en rive gauche au Verney était initialement concernée par un aléa intense avec une récurrence fréquente. Le chargé d'étude contacté à Hydrétudes nous a informé que l'ouvrage était conçu pour résister à une crue centennale. Par conséquent, la zone a été jugée pour soumise à un phénomène faible et rare.

Le reste des berges n'est pas aménagés et forme des courbes (configuration particulièrement propice à l'affouillement). Il a été considéré un phénomène fortement intense sur des périodes de retour fréquentes (à chaque crue importante).



# Secteur « BRAMANS – Le Cernay - Villette »



## SECTEUR : Bramans – Le Cernay - Villette

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Chutes de blocs

#### Description du site

Le secteur est concerné par les chutes de blocs de part et d'autre la vallée de l'Ambin. Il est entièrement recouvert de moraines tardi-würmiennes. On y retrouve par conséquent très peu d'affleurements pouvant libérer des blocs. En revanche, les glaciers à l'origine de cette moraine ont transporté, puis déposé des blocs erratiques ainsi que des amas de pierres pouvant se remettre en mouvement dans les pentes fortes ou sous l'action d'autres phénomènes (érosion de berge, glissement de terrain, crue).

Ainsi tout le versant boisé entre le Cernay et Villette abrite une multitude de blocs dispersés de façon très aléatoire.

En rive droite immédiate de l'Arc, le versant a anciennement été particulièrement érodé par le torrent laissant place à un talus très raide sur lequel on observe de nombreux blocs (le plus souvent des pierres) en équilibre.

Le même phénomène se retrouve en rive gauche du ruisseau de Laméranche. Derrières les habitations du lieu-dit du même nom, les terrains forment un replat limitant le phénomène.

Le versant situé en amont des Champs est dominé par une crête rocheuse de dolomies pouvant libérer des matériaux imposants (voir des éboulements). L'essentiel de ces blocs est canalisé dans une petite combe au sud du lieu-dit. Certains peuvent néanmoins prendre une direction moins probable vers les habitations. Dans ce cas, l'affleurement générateur des blocs est relativement éloigné de la zone du périmètre PPR. Les blocs atteignent avec certitude (observé sur le terrain) les bois quelques mètres en amont des habitations. Plus on descend moins on décèle de traces de ce phénomène.

#### Historique des événements marquants

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

Aucune. Notons toutefois la présence de gabions le long de la RD 100 destinés à limiter les glissements pouvant très ponctuellement arrêter des petits blocs.

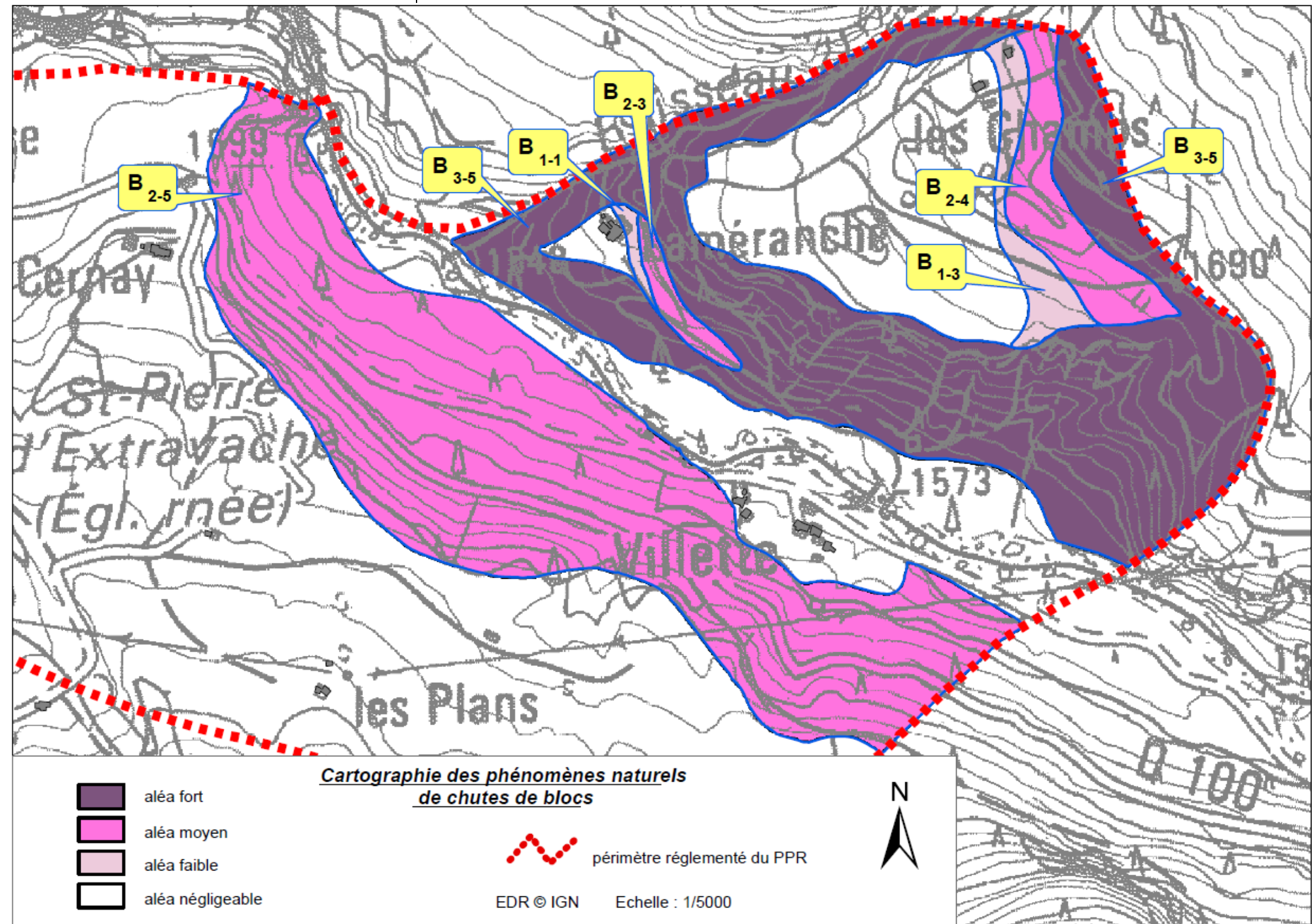
#### Phénomènes de référence

Ne disposant pas d'affleurement proprement dit, la zone comprise entre le Cernay et Villette est soumise à des phénomènes d'intensité moyenne et des périodes de retour fréquentes.

Le grand talus immédiatement en rive droite de l'Arc, la rive

gauche de Laméranche et le versant en amont des Champs sont concernés par un phénomène d'intensité forte qui tombe fréquemment (de nombreux blocs observés).

Les Champs et Laméranche présente des ruptures de pente avec des terrains formant des replats. Sur leur partie haute, l'aléa est considéré comme moyen, le bas a été noté comme faible.





**SECTEUR : Bramans – Le Cernav - Villette**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Avalanches**

**Description du site**

Trois avalanches concernent le secteur : Deux en rive gauche sur le versant Nord de la Pointe du Clôt et une en rive droite dans le bassin de Laméranche.

Il n'y a pas de CLPA en rive gauche de l'Ambin, en revanche une carte a été élaborée selon les mêmes principes (photo-interprétation) par le Cémagref dans le cadre d'une étude d'avalanche réalisée dans la vallée par JF Meffre.

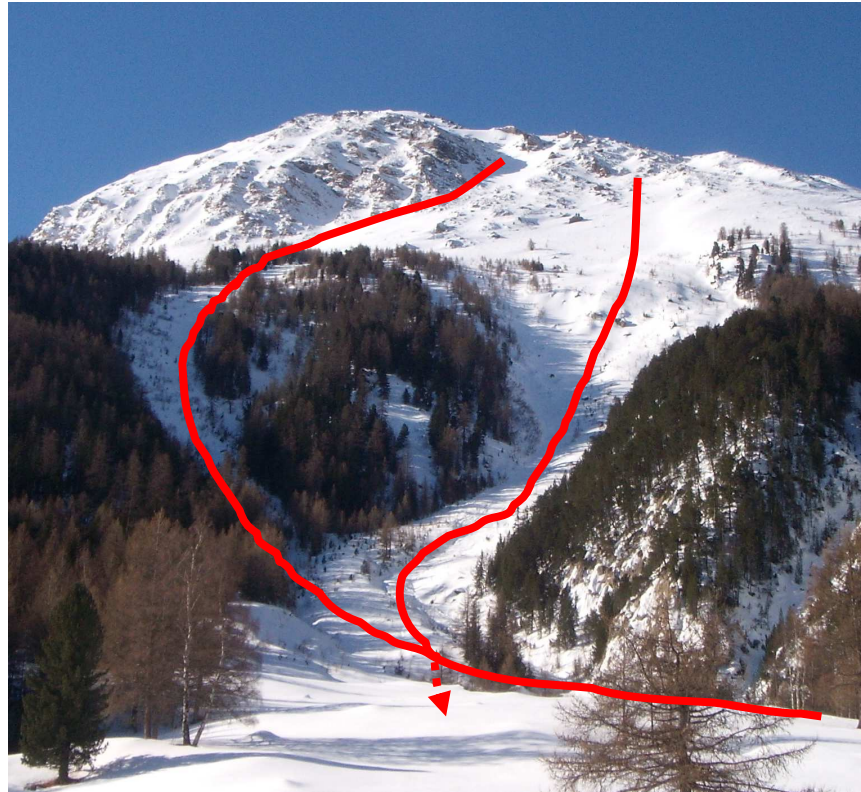
**1) Avalanche du couloir en amont de Saint-Pierre-d'Extravache**

EPA N°6, 17 événements

Altitude de départ : 2650 m

Altitude d'arrêt : 1600 m

Cette avalanche se compose de deux couloirs qui se réunissent à la cote 1750. La partie haute est dépourvue de forêts avec des pentes fortes sur des formations rocheuses. A partir de 2150 m la forêt apparaît et se densifie à mesure que l'on descend. Dans l'axe des couloirs cette végétation reste inexistante ce qui témoigne d'une récurrence de l'activité avalancheuse. A partir de 1750 m le couloir principal forme une courbe en direction de l'Ouest. Cette courbe est relativement encaissée, néanmoins une avalanche importante (aérosol) pourrait sortir de la courbe en se dirigeant tout droit vers le Nord.



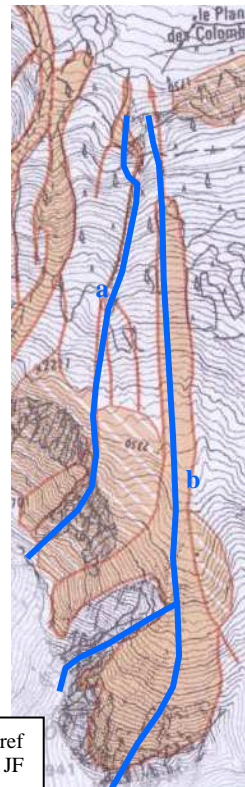
**2) Avalanche de la Pointe du Clôt**

Deux couloirs parallèles peuvent atteindre le périmètre PPR près du Plan des Combières.

a) L'altitude de départ du premier (le plus à l'Ouest) est de 2700 m. La zone forme un versant régulier incliné vers l'Est avant de franchir un ressaut rocheux à 2300 m. L'avalanche est ensuite canalisée dans un talweg assez marqué. A la cote 1850 m, le talweg forme une courbe dans un affleurement rocheux ralentissant l'avalanche qui s'arrête à 1750 m.

b) Le second présente une imposante zone d'accumulation composée d'un cirque (partie Est) et d'un bras secondaire (à l'Ouest). La zone de départ culmine à 2900 m dans une crête rocheuse fortement pentue. L'avalanche adopte alors une trajectoire très rectiligne en étant canalisée par des moraines latérales très marquées. A partir de la cote 2400 m jusqu'à 2300 m la pente s'adoucit formant un replat. A priori, l'essentiel des avalanches s'arrête dans cette zone. Toutefois le versant marque une rupture de pente à partir de 2300 m permettant, en cas d'événement important, une continuation de l'avalanche vers l'aval. Une trainée dans la forêt est bien marquée jusqu'à 2000 m ce qui confirme ce diagnostic. Plus bas, la forêt se densifie mais on distingue des traces sur la végétation témoignant d'une certaine activité jusqu'à 1750 m. A partir de cette cote, on retrouve de nombreux arbres centenaires ce qui tend à dire que l'avalanche ne dépasse cette zone que très rarement.

Ce couloir a fait l'objet d'une modélisation.



Extrait de la carte du Cémagref réalisée dans le cadre de l'étude de JF Meffre

**3) Avalanche du Mont Froid**

EPA N°3, 5 événements

CLPA N°10 (commune de Sollières-Sardières)

Altitude de départ : 2820 m

Altitude d'arrêt : 1700 m

Les zones de départs peuvent être multiples dans la zone d'accumulation. Dans celle-ci, les pentes sont très fortes sur plus d'1 km. Des panneaux déclencheurs se retrouvent également plus bas sur les versants de part et d'autre le ruisseau de Laméranche. Ce dernier étant très encaissé, il canalise tous les écoulements avalancheux qui ne peuvent pas s'étendre latéralement.



**Historique des événements marquants**

**1) Avalanche du couloir en amont de Saint-Pierre-d'Extravache**

En 1923, 1926 et 1971 l'avalanche est descendue à la cote 1600 m et 1944 une avalanche importante, partie au-dessus de la station de pompage, a cassé de nombreux arbres.

En 1961, l'avalanche a emporté quelques arbres.

En 1971, l'avalanche a emporté 50 m<sup>3</sup> de bois.

En 1991, l'avalanche coupe la piste du Clot sur 10 m de large et 3 m d'épaisseur.

Entre 1906 et 2009, 17 avalanches ont été recensées.

**2) Avalanche de la Pointe du Clôt**

Aucune information n'est disponible dans les archives et nous n'avons pas obtenu de témoignage.

**3) Avalanche du Mont Froid**

Entre 1901 et 2001, 5 avalanches ont été recensées. Ces dernières n'ont pas occasionné de dégâts.

**Protections existantes**

**Nature :**

**(1) Boisement naturel** composé de mélèzes sur les parties hautes et pins sylvestres sur les parties basses.

**Efficacité :**

**(1) protection** moyennement efficace : ces conifères freinent l'avalanche de la pointe du Clôt sur la partie basse, en autres couloirs sont dégarnis.

**Phénomènes de référence**

**1) Avalanche du couloir en amont de Saint-Pierre-d'Extravache**

Cette avalanche est relativement bien canalisée est reste, a priori, dans le talweg. Le couloir est considéré comme soumis à un phénomène intense avec une fréquence moyenne. Un scénario de divagation a été envisagé si l'avalanche venait à sortir de son chenal en empruntant une trajectoire rectiligne. Ce scénario nécessite soit un événement majeur (aérosol), soit que le talweg soit déjà rempli de neige par une coulée antérieure, ce qui limiterait la canalisation du phénomène, qui opérerait alors pour une trajectoire dans l'axe du couloir. Dans ce cas le phénomène sera moyennement intense et sa période de retour paraît peu fréquente.



## 2) Avalanche de la Pointe du Clôt

L’essentiel du processus avalancheux se réalise en dehors de la zone réglementée par le PPR (cote limite à 1750 m). Nous ne disposons d’aucune information autre que notre expertise permettant de poser un diagnostic concret. Compte tenu de l’importante zone d’accumulation de l’avalanche b), celle-ci a fait l’objet d’une modélisation afin de disposer d’éléments moins empiriques. Cette dernière a été réalisée avec le logiciel Aval1D (développement SLF – Suisse). Le profil en long de l’avalanche est tiré des données topographiques disponibles (carte topographique IGN au 1/25 000). L'encaissement de l'avalanche est défini en fonction des données topographiques disponibles et des reconnaissances de terrain.

L'enneigement dans la zone de départ a été estimé à partir des observations réalisées à Valfréjus (altitude 2100 m) et à Lanslevillard – Val Cenis (altitude 1480 m). Les cumuls de neige sur 24 h et 72 h de période de retour 100 ans ont été estimés par ajustement d'une loi de Gumbel sur les maximums saisonniers. En accord avec le service instructeur, les valeurs des maximums sont tirées de l'étude de JF Meffre, « *Analyse du risque d’avalanches sur la RD100 et La Crosta*. 16 (Commune de Bramans, 2008) ». Nous avons retenu une hauteur centennale de neige fraîche cumulée sur 72 h de **125 cm** et la station de Lanslevillard – Val-Cenis comme référence. Cette station est plus éloignée du site que celle de Valfréjus mais nous privilégions l'importance de l'enneigement compte tenu d'une connaissance insuffisante du régime nivologique sur les zones de départ.

| Station            | Cumul sur 24 h        |                  |                   | Cumul sur 72 h        |                  |                   |
|--------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
|                    | Période d'observation | P. retour 10 ans | P. retour 100 ans | Période d'observation | P. retour 10 ans | P. retour 100 ans |
| Valfréjus (2200 m) | 23 ans                | 56 cm            | 80 cm             | 23 ans                | 80 cm            | 110 cm            |
| Val Cenis (1480 m) | 27 ans                | 49 cm            | 76 cm             | 19 ans                | 81 cm            | 126 cm            |
| La Berche (2100 m) | 13 ans                | 50 cm            | -                 | 12 ans                | 81 cm            | -                 |

L'épaisseur de neige dans la zone de départ est déterminée à partir de la hauteur de neige fraîche centennale sur 72 h corrigée pour tenir compte :

- de l'écart d'altitude entre le poste de mesure et la zone de départ ;
- de l'accumulation de neige par le vent ;
- de la pente dans la zone de départ.

L'épaisseur de neige moyenne retenue pour la modélisation est de 1,3 m dans la zone de départ de l'avalanche de la Pointe du Clot (altitude comprise entre 2800 m et 2950 m). Notons qu'un replat relatif est situé entre 2300 m et 2400 m d'altitude environ. Il est vraisemblable qu'il joue un rôle important dans le fonctionnement de ce site avalancheux.

### Modélisation avalanche de neige dense

La masse volumique de la neige est de 300 kg/m³. Le coefficient de frottement turbulent «  $\xi$  » retenu varie de 2000 m/s<sup>-2</sup> à 1200 m/s<sup>-2</sup> en fonction de l'encaissement de l'avalanche. Le coefficient de frottement «  $\mu$  » retenu varie de 0,20 à 0,33. Ces coefficients ont été calés à partir des recommandations du SLF pour des conditions tricentennales et des éléments suivants :

La neige déposée peut sensiblement lisser la topographie dans la zone de replat intermédiaire (2400 m – 2300 m) et donc favoriser une propagation longue de l'avalanche ;  
La rugosité et la sinuosité de la zone de propagation sont relativement forte entre 1950 m et 1750 m d'altitude ;  
La zone d'arrêt probable des avalanches ayant laissé des traces dans la forêt se situe vers 1750 m – 1730 m d'altitude.

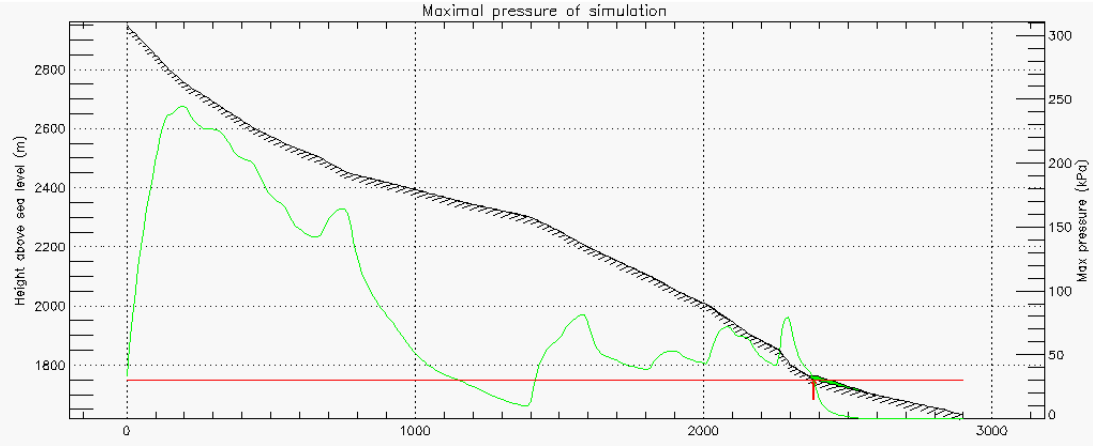
Le volume de neige mobilisé joue un rôle important dans la modélisation puisqu'il influe sur les coefficients de frottements et la propagation de l'avalanche : un volume trop faible (inférieur à 30 000 m³) se traduit par l'arrêt de l'avalanche sur le replat intermédiaire.

A partir du jeu de paramètre retenu, la modélisation montre que l'avalanche s'arrête entre 1750 m et 1700 m d'altitude ; les hauteurs de neige déposées, qui atteignent 1,50 m à 1750 m d'altitude, décroissent rapidement. Les pressions restent supérieures à 30 kPa jusqu'à 1750 m d'altitude environ. Elles diminuent très rapidement dans la zone d'arrêt qui correspond une sensible diminution de la pente (partie haute du cône de déjection).

Il faut souligner le fait que des variations relativement faibles des coefficients de frottements pouvant par exemple traduire un très fort enneigement à basse altitude ou une qualité de neige différente, sont susceptibles de modifier la propagation de l'avalanche modélisée. On ne peut exclure que l'avalanche se propage en deçà de 1700 m d'altitude. Les tests de sensibilités effectués montrent que les hauteurs de neige déposées et les pressions restent modérées dans la partie terminale de la trajectoire de l'avalanche.

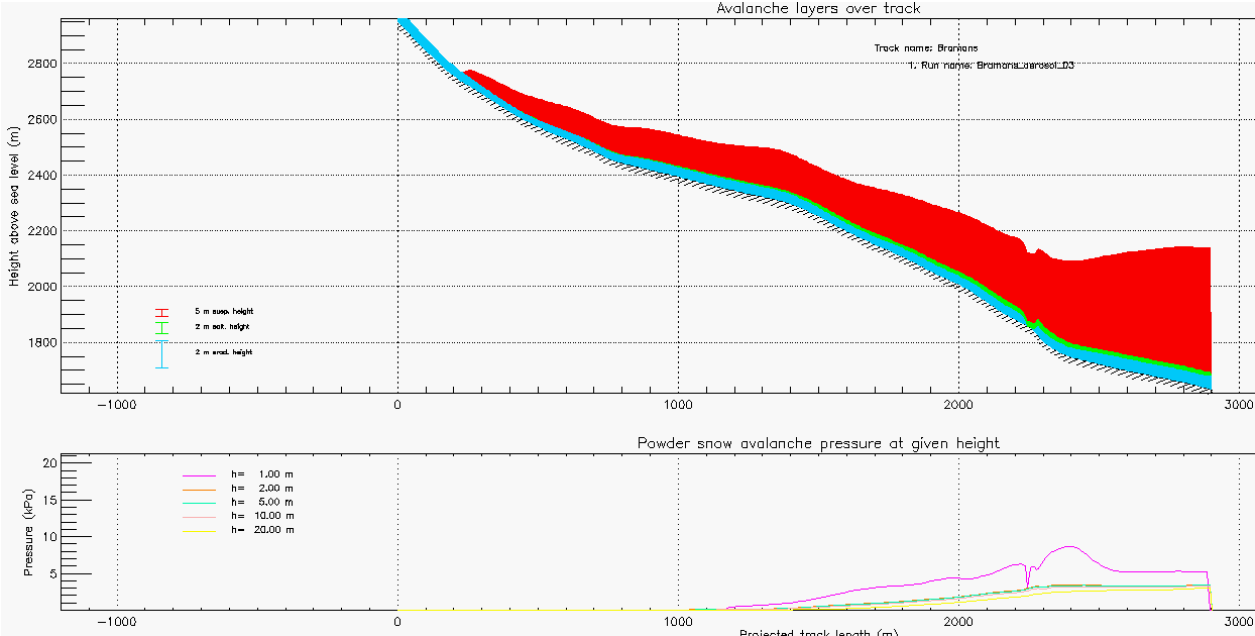
La période de retour d'un tel phénomène est vraisemblablement supérieur à 100 ans mais les incertitudes relatives à l'extension de la zone de départ et donc au volume de neige mobilisée incitent à la prudence. Compte tenu de ce constat une zone, localisée entre les Plans et le Plan des Colombières, a été classée comme soumise à un phénomène moyennement intense avec une période de retour rare

Le graphe ci-contre illustre la modélisation des pressions en neige dense (scénario retenu comme phénomène de référence puisqu'étant le plus pessimiste).



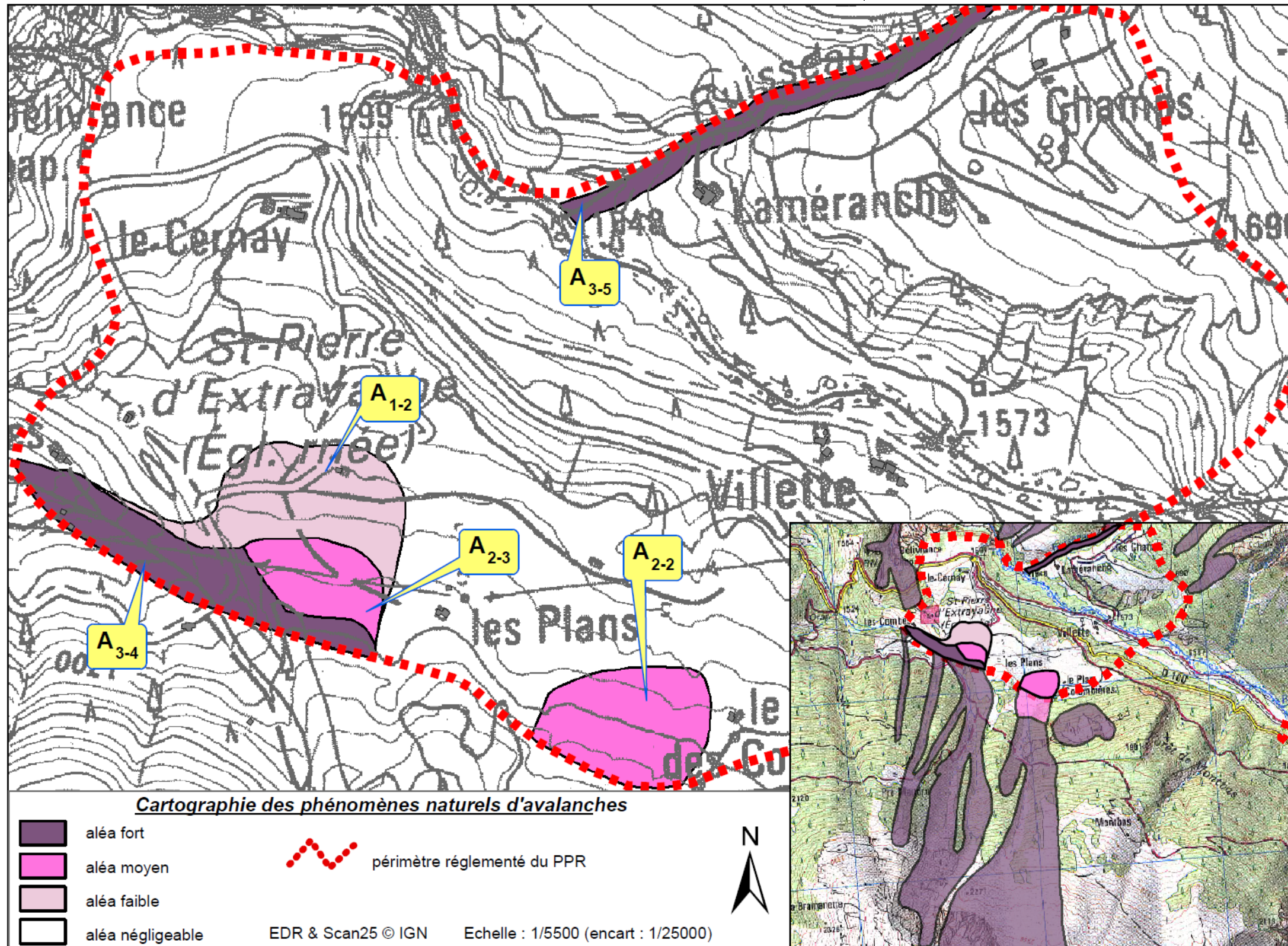
### Modélisation aérosol

Une modélisation pour un scénario d'aérosol a été réalisée. La densité de la neige considérée est de 150 kg/m³. La reprise est estimée à partir de l'érodabilité et de la hauteur de neige fraîche mobilisable. L'érodabilité retenue varie de 0,27 m/s à 0,43 m/s, ce qui correspond aux paramètres préconisés par le SLF pour des zones où on rencontre des neiges plutôt sèches et froides. La hauteur de neige mobilisable retenue est de 1,0 m (hypothèse conservative).



### 3) Avalanche du Mont Froid

Il a été considéré une extension maximale des coulée jusqu’au torrent de Lambin. Il apparaît peu probable que l’avalanche qui trouve son départ sur les parties hautes, s’étale jusqu’à Lambin (distance trop importante). En revanche compte tenu de la multitude de zones de départ sur les versants de part et d’autre Laméranche il convient de rester prudent. Dans ce cas l’avalanche restera canalisée dans le torrent et donnera lieu à un phénomène fort.





## SECTEUR : Bramans – Le Cernay - Villette

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Glissements de terrain

#### Description du site

Du fait de sa morphologie et la nature géologique de ses terrains, ce secteur est sensible à ce type de phénomène. Sa topographie accidentée présente souvent des pentes soutenues et le substratum est entièrement recouvert de formations morainiques particulièrement sensibles aux glissements et en particulier sur les terrains humides et/ou en forte pente.

Ainsi tout le versant boisé entre le Cernay et Villette présente des signes d'activité avec de multiples arrachements. Les deux routes qui y transitent sont déformées (fissures, marches, etc.). Des gabions ont d'ailleurs été installés afin de soutenir le talus en amont, mais ces derniers sont également impactés par les glissements.

Au-dessus, le versant composé de vastes prairies (secteur des Plans) montre quelques indices de sols localement boursoufflés mais la pente étant faible, le phénomène semble moins marqué.

La combe située au sud de Saint-Pierre-d'Extravache est également impactée par ce phénomène, d'autant plus que celle-ci reçoit les écoulements du talweg en amont.

Au-dessus du Cernay le versant boisé présente une petite combe, les arbres y sont localement inclinés.

Au niveau de la Villette, les talus avoisinants le hameau sont également soumis à des mouvements du sol. Deux petites combes rejettent leurs eaux sur ces terrains, provoquant des instabilités.

En rive droite immédiate de l'Ambin, le versant a anciennement été particulièrement érodé par le torrent laissant place à un talus très raide particulièrement favorable à des arrachements importants.

Le même phénomène se retrouve en rive gauche du ruisseau de Laméranché.

Derrières les habitations du lieu-dit des Champs, les terrains boisés montrent des arbres inclinés et un sol gorgé d'eau.

Le versant des Champs et les terrains à proximité de Laméranché sont moins pentus mais concernés également.

#### Historique des événements marquants

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

Aucune. Notons toutefois la présence de gabions le long de la RD 100 destinés à caler le talus amont. Ceux-ci n'ont pas de fonction pour protéger l'urbanisation. Précisons également que ces derniers sont parfois en mauvais état du fait des mouvements du sol.

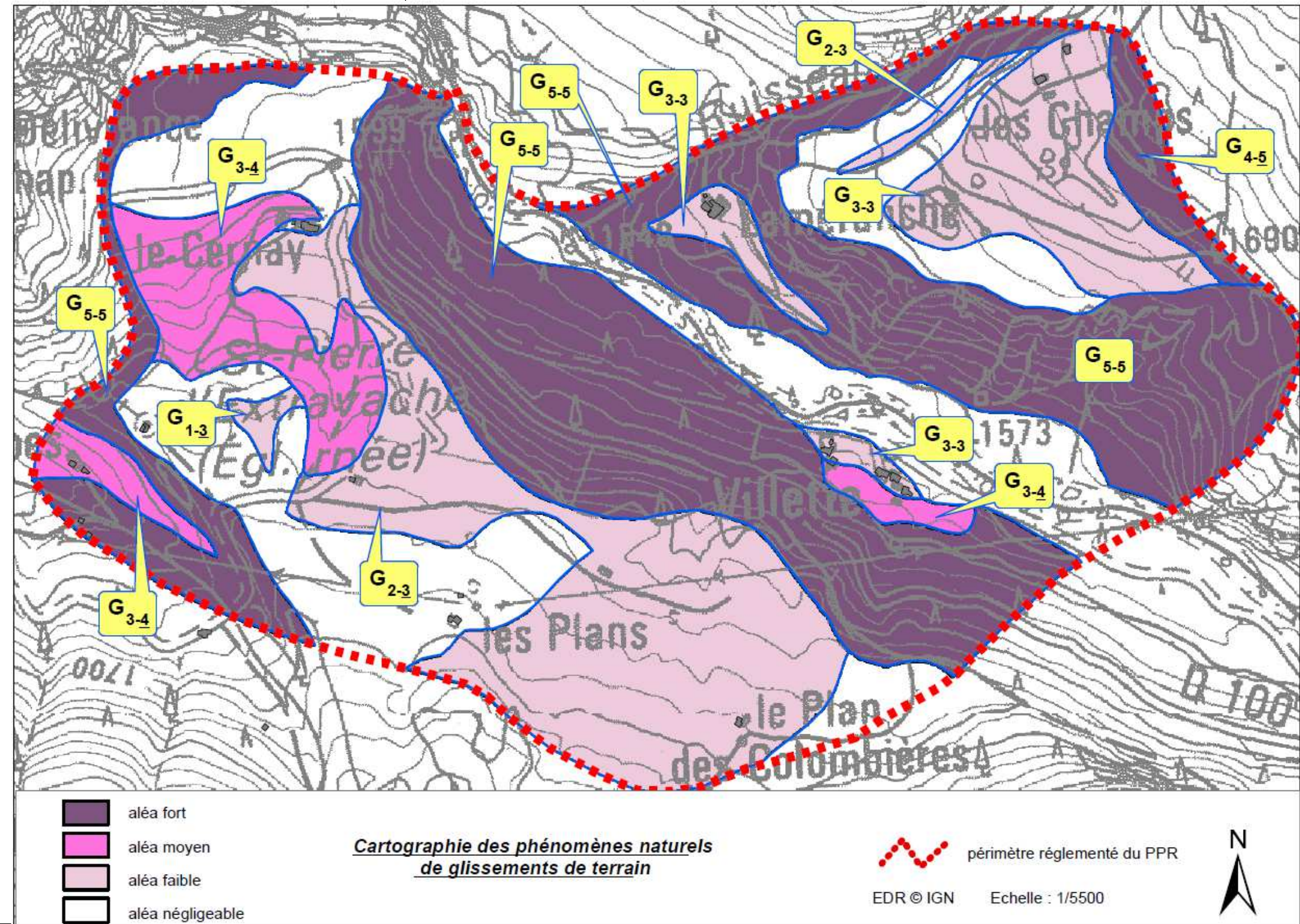
#### Phénomènes de référence

La zone boisée comprise entre le Cernay et Villette, le grand talus immédiatement en rive droite de l'Ambin, la rive gauche de Laméranché, la combe au sud de Saint-Pierre-d'Extravache et le versant à l'arrière des Champs sont très impactés par les glissements qui ont été par conséquent diagnostiqués comme très actifs.

Les prairies sur le versant des Plans sont considérées en glissement très peu actif mais pouvant devenir comme peu actif.

Les terrains voisins au lieu-dit de Laméranché, les terrains accueillants les habitations de la Villette et le versant des Champs sont classés en glissement de terrain peu actif.

Enfin, le lieu-dit des Combes, le versant boisé en amont du Cernay et les terrains en amont immédiatement au-dessus de La Villette sont concernée par un phénomène peu actif pouvant devenir moyennement actif.





**SECTEUR : Bramans – Le Cernay - Villette**

**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Erosion de berge**

**Description du site**

Au niveau de la Villette, les berges de l'Ambin sont très affouillées sur une longueur de 200 m.

**Historique des événements marquants**

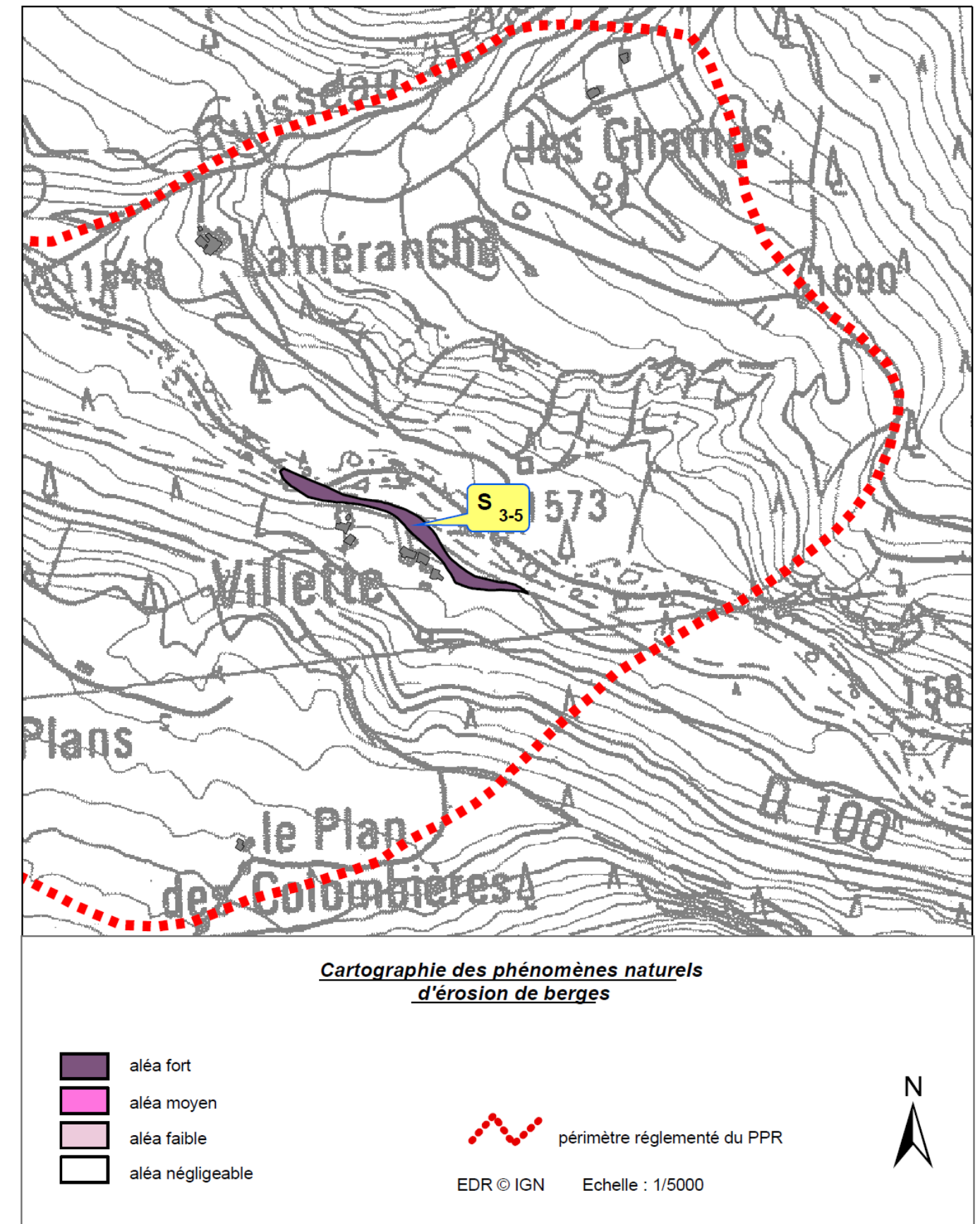
D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

**Protection existante**

Aucune.

**Phénomènes de référence**

Le phénomène est considéré comme très fort et très fréquent (à chaque crue).



## SECTEUR : Bramans – Le Cernay - Villette

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Crues torrentielles

#### Description du site

Le secteur est essentiellement concerné par l'Ambin. La description générale est exposée en page 15 (secteur chef-lieu). Dans cette zone le torrent est relativement bien encaissé et présente un lit d'environ 100 m de large. Au niveau de la Villette, des terrasses s'observent de part et d'autre du torrent.

En rive gauche, l'Ambin est rejoint par le ruisseau de Laméranche. Celui-ci étant très encaissé, il ne peut pas déborder de son lit.

Plus au sud, un talweg concentre les écoulements des eaux provenant du versant en amont des Champs. Celui-ci est également trop encaissé pour inonder les terrains voisins.

En rive droite, deux petites combes transitent du Sud au Nord de part et d'autre du hameau de la Villette. Les écoulements y sont intermittents et leurs bassins versant relativement restreints.

Au sud-ouest de la zone, un ruisseau s'écoule sur le lieu-dit de la Combe (sud de Saint-pierre-d'Extravache). Celui-ci rejoint l'Ambin en rive gauche (hors périmètre du PPR).

#### Historique des événements marquants

Les crues historiques de l'Ambin sont exposées en page 15 (secteur chef-lieu).

Pour les autres ruisseaux, l'ensemble des témoignages et la consultation des archives n'apportent aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

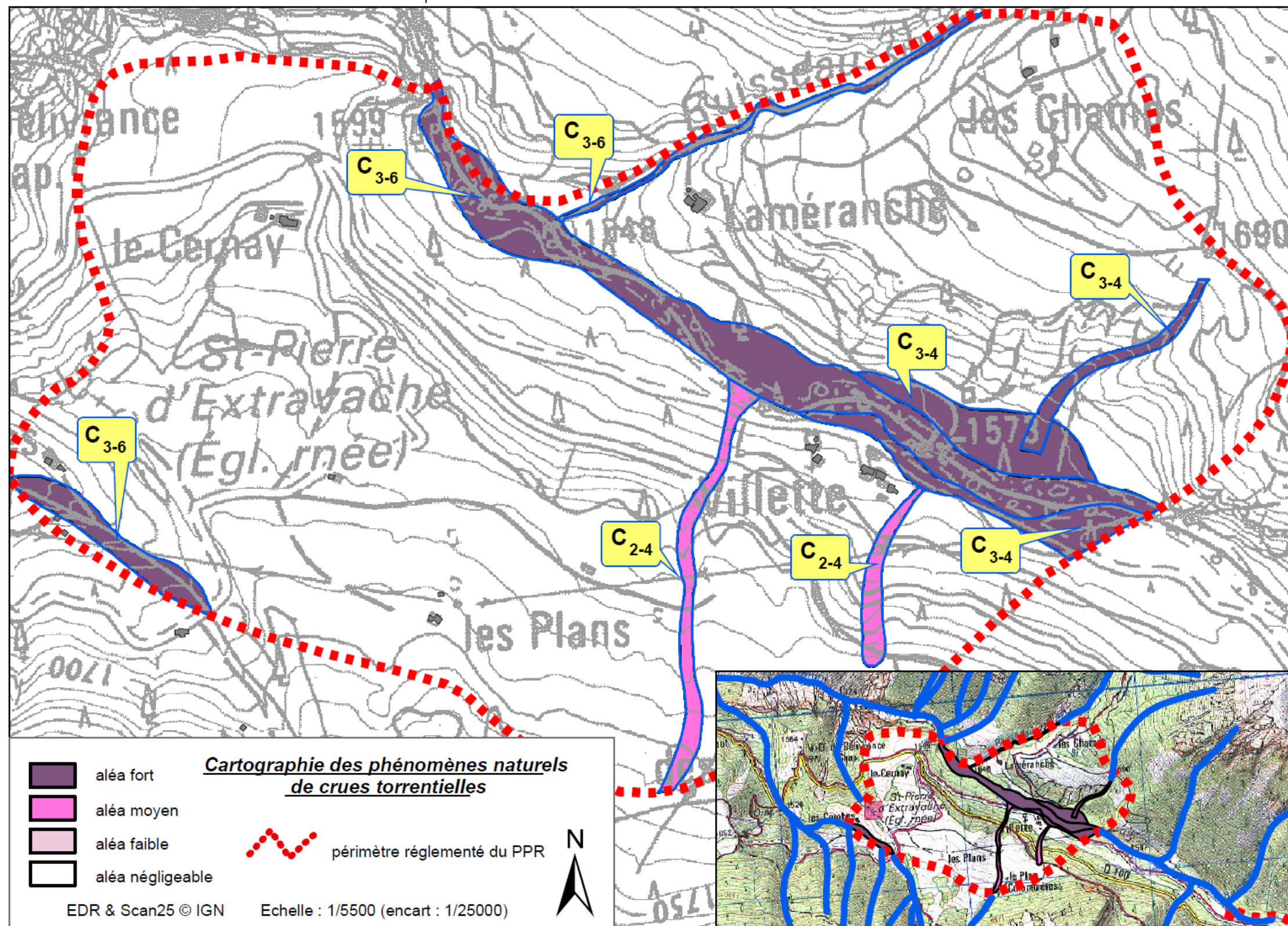
Aucune.

#### Phénomènes de référence

Le lit de l'Ambin et ses débordements, ainsi que le ruisseau du lieu-dit La Combe et le ruisseau de Laméranche connaissent des phénomènes de forte intensité très fréquents.

Les terrasses immédiates au torrent sont également considérées comme des zones soumises à un aléa de crue torrentielle de forte intensité mais avec des périodes de retour plus faibles.

Les deux talwegs de part et d'autre de la Villette génèrent des phénomènes moyennement intenses sur des périodes de retour moyennement fréquentes.





# Secteur « BRAMANS – Les Glières – la Tuile »



## SECTEUR : Bramans – Les Glières – la Tuile

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Chutes de blocs

#### Description du site

Le versant en rive droite de l'Ambin (hors périmètre PPR) se compose d'imposantes falaises à l'origine de chutes de blocs, voire d'éboulements de grande ampleur pouvant traverser l'Ambin et remonter sur le versant opposé. On distingue à ce titre un bloc d'environ 200 m<sup>3</sup>, sur la berge de l'Ambin mais qui avait atteint la plateforme de remblais en bordure de route.

En rive gauche, une partie du versant dominant les Glières est recouvert de moraines tardi-würmiennes. On y retrouve par conséquent très peu d'affleurements pouvant libérer des blocs. En revanche, les glaciers à l'origine de cette moraine ont transporté, puis déposé des blocs erratiques ainsi que des amas de pierres pouvant se remettre en mouvement dans les pentes fortes ou sous l'action d'autres phénomènes (érosion de berge, glissement de terrain, crue).

#### Historique des événements marquants

Le bloc mentionné ci-dessus, est tombé le 13 ou 14 octobre 2000 et avait arrêté sa course sur la plateforme de remblais en bordure de route. C'est la crue de 2008 qui a érodé cette plateforme qui a vraisemblablement fait basculer le bloc sur la berge de l'Ambin.

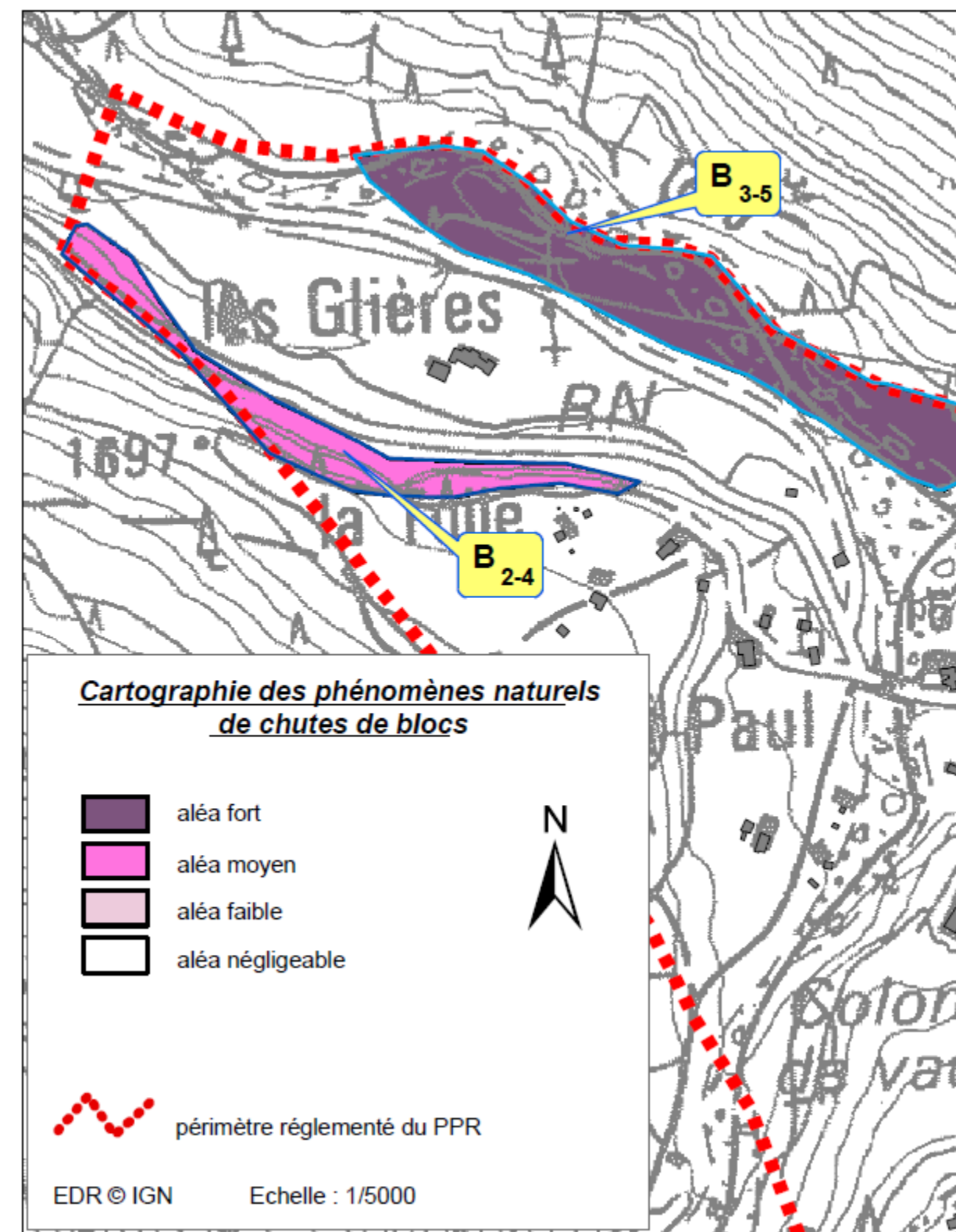
#### Protection existante

Aucune.

#### Phénomènes de référence

La partie affectée par le versant en rive droite de l'Ambin, est concernée par un phénomène de forte intensité comme en témoigne l'événement cité donnant lieu à un aléa fort.

La zone dominant les Glières est classée en aléa d'intensité moyenne et de fréquence moyenne.



## SECTEUR : Bramans – Les Glières – la Tuile

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Glissements de terrains

#### Description du site

Le versant en rive gauche de l'Ambin, sur lequel sont implantés les lieux-dits des Glières et de la Tuile, est composé de moraines qui reposent sur des terrains accidentés.

Ainsi tout le versant boisé au-dessus des Glières présente des signes d'activités avec de multiples arrachements. La route qui y transite est déformée (fissures, marches, etc.). Des gabions ont d'ailleurs été installés afin de soutenir le talus en amont, mais ces derniers sont également impactés par les glissements.

On observe la même configuration en amont de la Chapelle de Saint-Paul avec des moraines sur le versant. A ce même lieu, une rupture de pente se dessine. Il s'agit du changement de formation géologique avec à l'Ouest les moraines et à l'Est le cône de déjection du torrent de l'Etache. Sur cette rupture de pente, les terrains connaissent des phénomènes solifluxion.

#### Historique des événements marquants

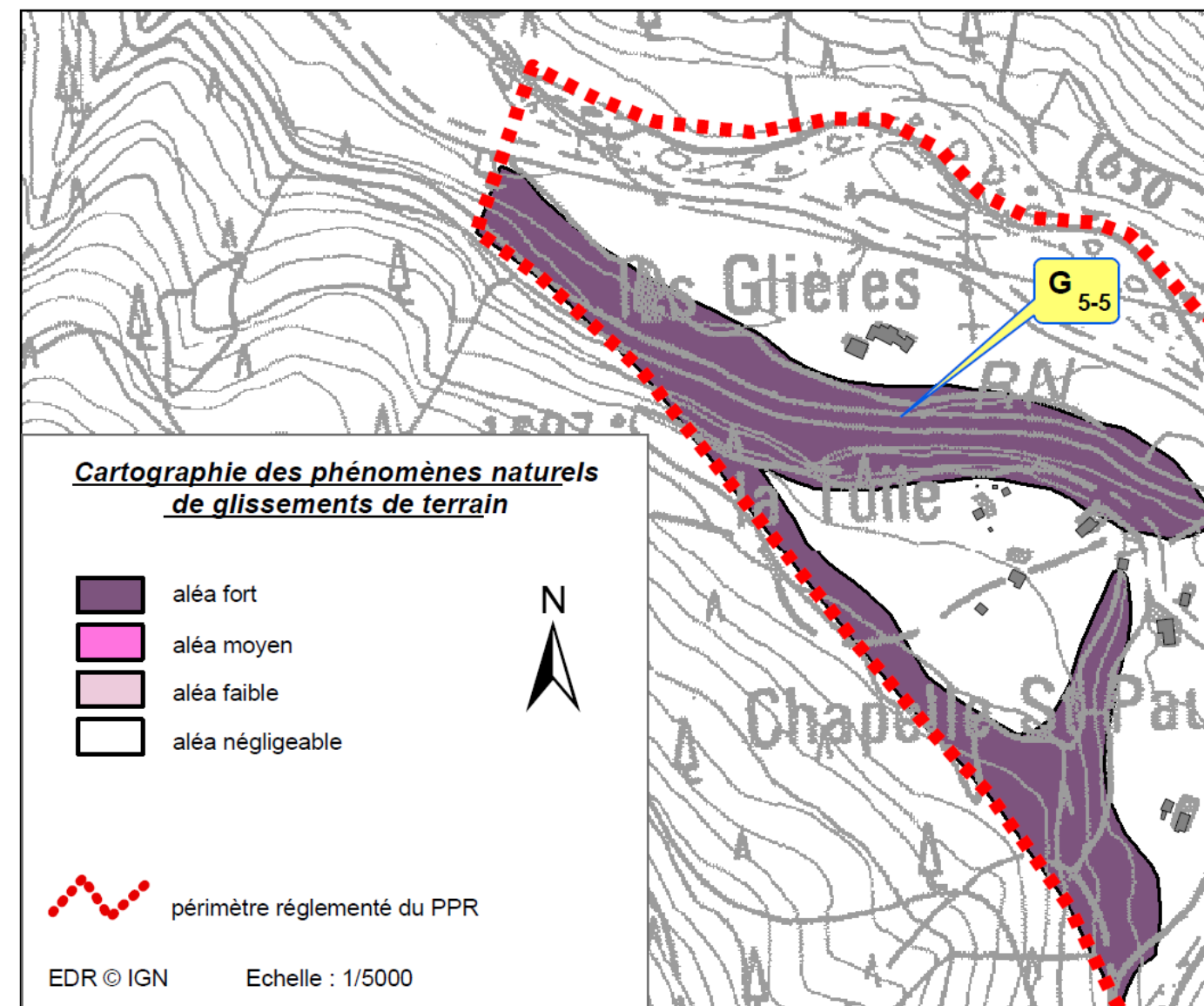
Selon les témoignages recueillis et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

Aucune. Notons toutefois la présence de gabions le long de la RD 100 destinés à soutenir le talus routier (pas de fonction de protection de l'urbanisation).

#### Phénomènes de référence

L'ensemble de la zone cartographiée ci-contre est affectée par un glissement très actif.





## SECTEUR : Bramans – Les Glières – la Tuile

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Crues torrentielles

#### Description du site

Le secteur est concerné par deux torrents :

L'Ambin (cf description générale en page 15 – secteur chef-lieu). Dans ce secteur, le fond de vallée est relativement plat, notamment en rive gauche. On distingue très bien les terrasses alluviales formant des replats étagés. Ces dernières peuvent être inondées par les crues des torrents de l'Ambin et de l'Etache (cf ci-après).

L'Etache (cf description générale en page 44 – secteur les Fesses) : Sur son parcours au niveau du périmètre PPR, le torrent est encaissé, mais celui-ci peut déborder en rive gauche en amont de son cône de déjection. Dans ce cas les écoulements ne reviendront pas dans le lit naturel puisqu'ils suivront les lignes de plus grande pente correspondant aux terrasses alluviales.

#### Historique des événements marquants

Les crues historiques de l'Ambin sont exposées en page 15 (secteur chef-lieu).

Les crues de l'Etache sont citées dans le secteur suivant (page 44 secteur les Fesses)

#### Protection existante

Cf secteur suivant (Les Fesses).

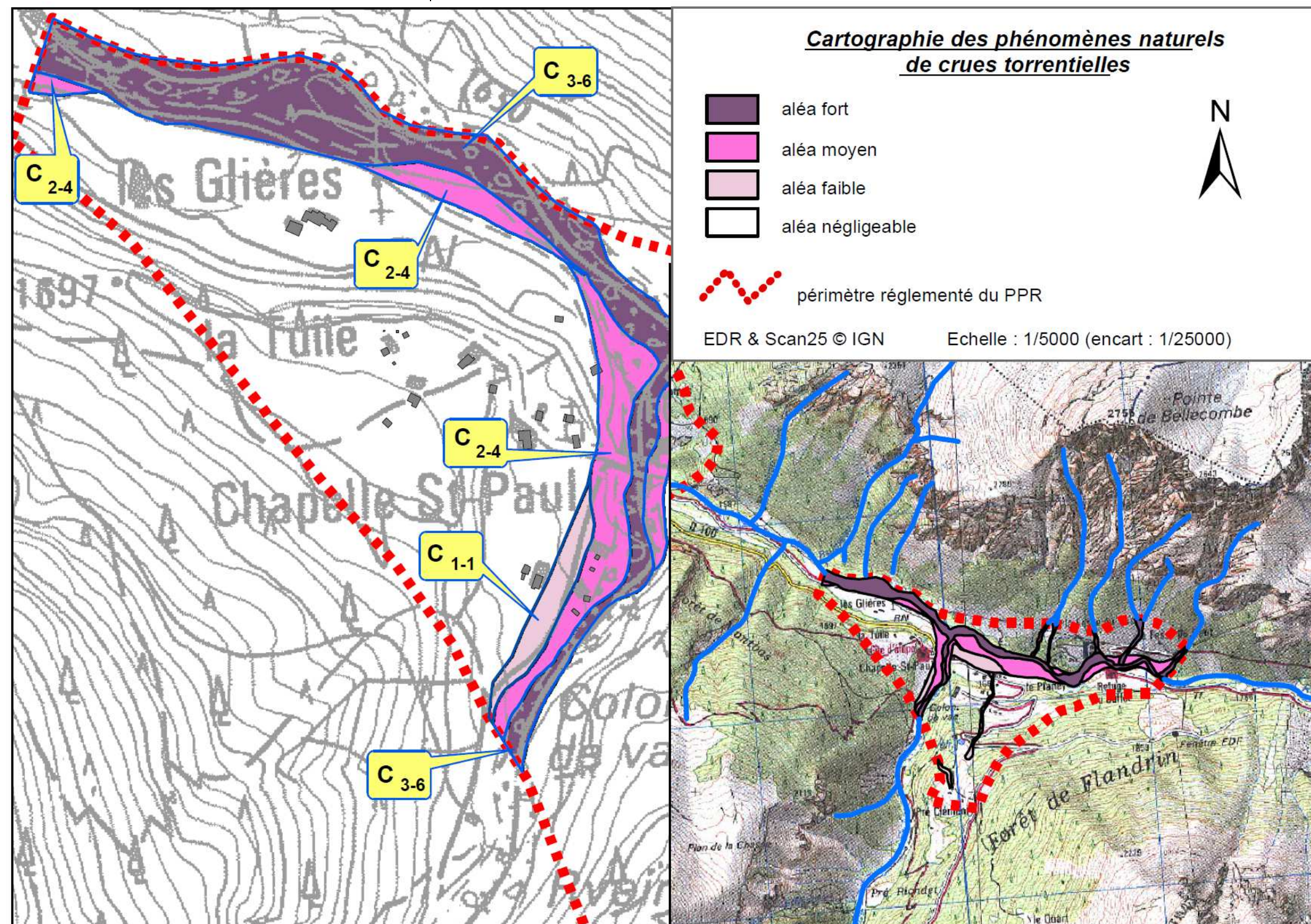
#### Phénomènes de référence

Le lit des deux torrents ainsi que les zones de débordements fréquents sont classés comme des phénomènes de forte intensité avec des périodes de retour très fréquentes.

La première terrasse alluviale en rive gauche de l'Etache peut recevoir des écoulements en cas de divagation en amont du cône de déjection. Ces dernières resteront toutefois limitées, d'où un phénomène de moyenne intensité et moyennement fréquente.

La seconde terrasse plus en amont peut également être inondée selon la même logique exposée précédemment. Le phénomène empruntera alors un chemin qui constitue un axe préférentiel plutôt qu'un retour dans le lit naturel. Un tel événement reste peu probable, d'où un classement en aléa potentiel.

Cette zone se prolonge sur la terrasse supérieure de l'Arc non loin des Glières, le long de la route.





# Secteur « BRAMANS – Les Fesses »



SECTEUR : Bramans – Les Fesses  
NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Chute de blocs

Description du site

Le versant en rive droite de l’Ambin, qui domine La Fesse du Bas et La Fesse du Haut se compose d’un imposant affleurement, long de plusieurs kilomètres et haut de plusieurs centaines de mètres (de la cote 1850 m jusqu’à la Pointe de Bellecombe à 2755 m). Celui-ci est issu d’un plissement sur lequel on trouve une série de marbres, de brèches dolomitiques, de quartzites et de micaschistes. La carte géologique signale plusieurs failles traversant l’affleurement. La roche est donc particulièrement broyée, cependant des blocs de plusieurs dizaines de mètres cubes peuvent se décrocher sans forcément éclater en plusieurs morceaux à l’impact. De nombreux talwegs ont été creusés par l’eau dans ce versant. Ils jouent un rôle de canalisation de la plupart des blocs, mais le reste du versant n’est pas épargné pour autant.

Sur le versant opposé en rive gauche, la zone du périmètre est entièrement recouverte de moraines. On y retrouve par conséquent très peu d’affleurements pouvant libérer des blocs. En revanche, les glaciers à l’origine de cette moraine ont transporté, puis déposé des blocs erratiques ainsi que des amas de pierres pouvant se remettre en mouvement dans les pentes fortes ou sous l’action d’autres phénomènes (érosion, glissement de terrain, crue). Notons par ailleurs que ce secteur est dominé par un versant composé de micaschistes pouvant atteindre le secteur.

Historique des événements marquants

D’après l’ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n’a affecté le secteur à l’exception de l’événement cité au secteur des Glières. Notons toutefois un important éboulement en Mai 2012 un peu plus loin dans la vallée au lieu-dit Le Plan de la Vie avec un énorme bloc qui a roulé jusqu’en fond de vallée à proximité immédiate d’une bergerie.

Protection existante

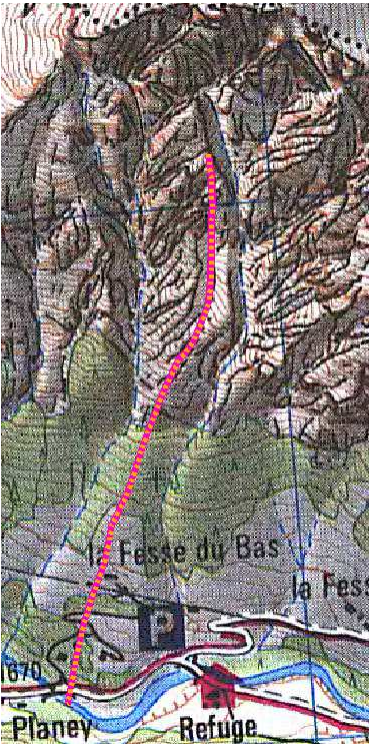
Aucune.

Phénomènes de référence

Le versant des Fesses du Haut et des Fesses du Bas abrite de nombreux enjeux (généralement des résidences secondaires). Compte tenu de l’importance de l’affleurement rocheux en amont, un calcul trajectographique a été réalisé afin de disposer de valeurs qualitatives et quantitatives pour affiner l’analyse de l’aléa. Les calculs ont été réalisés avec le logiciel Rocfall (développement Rocscience, Canada). Le profil réalisé est localisé à La Fesse du Bas (cf localisation profil ci-contre).

Afin de disposer d’une probabilité la plus exhaustive possible, nous avons considéré le départ de 10000 blocs sur l’ensemble de la paroi rocheuse. La rugosité du sol a été prise en compte et la topographie a été relevée par télémètre laser et recollée aux courbes de niveaux du Scan25 sur les parties hautes (inaccessibles). La trajectographie a été complétée par un calcul statistique selon une loi normale sur la répartition des arrêts des 10000 blocs permettant de calculer la probabilité d’atteinte pour 10<sup>6</sup> blocs (exposé dans le graphe suivant).

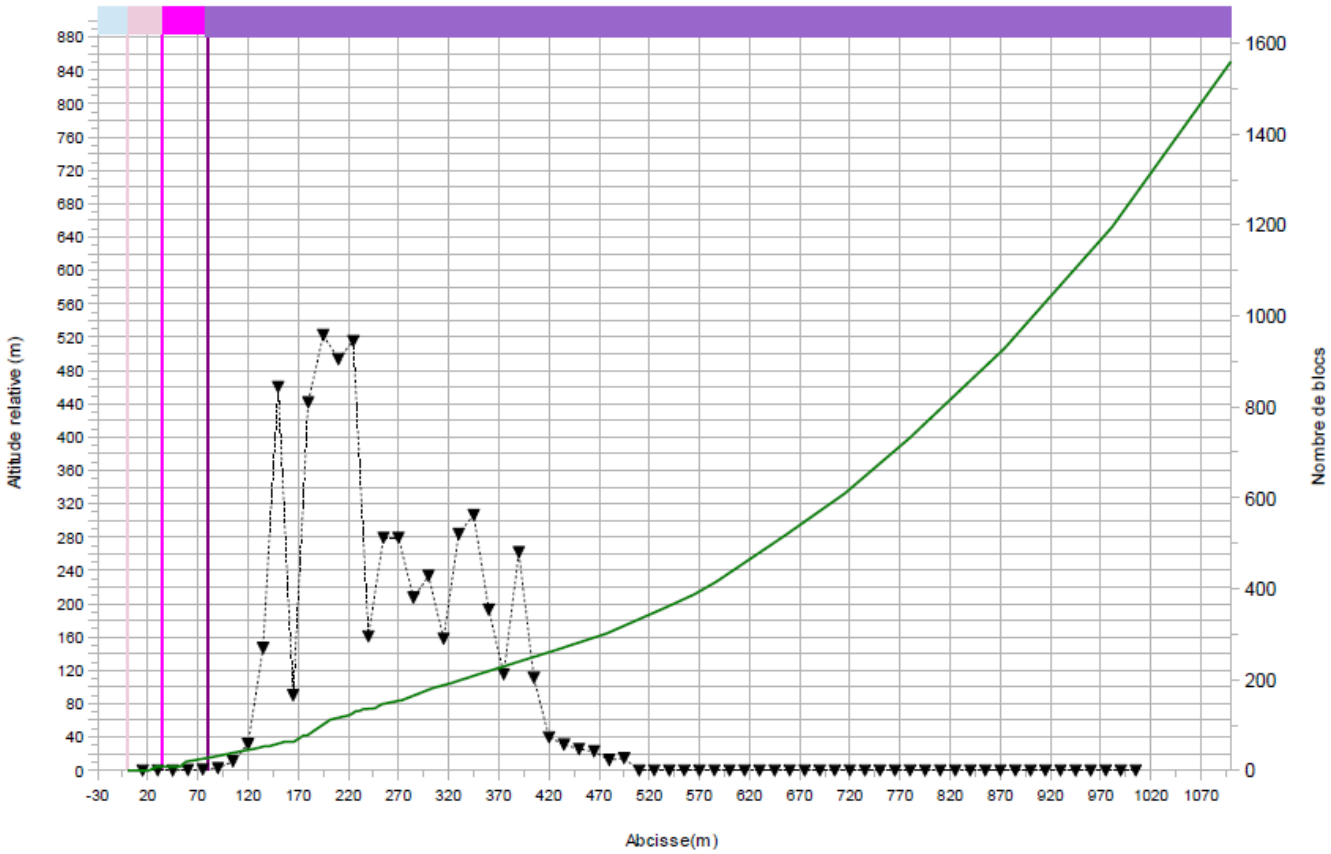
Nous avons retenu des blocs mobilisables de 50 m<sup>3</sup> (hypothèse calée sur l’observation de blocs éboulés de cette dimension à la cote 1850 m). Avec cette hypothèse l’essentiel des blocs arrête leur course au niveau des habitations. Les hauteurs de passage sont restreintes et ne dépassent pas 2 m en revanche les énergies sont très élevées environ 50000 kJ à la cote 1700 m. La probabilité d’atteinte est forte à 80 m au-dessus du torrent de l’Ambin (soit dans les premières habitations), moyenne à 30 m (au niveau du chemin) et faible à partir du torrent.



Bramans  
Profil n°1

| Aléa        | Probabilité | Abscisse |
|-------------|-------------|----------|
| Fort        | > 0,01      | 80       |
| Moyen       | > 0,0001    | 35       |
| Faible      | > 0,000001  | 0        |
| Négligeable | < 1e-6      | -        |

|  |       |
|--|-------|
| Nombre de blocs total                            | 10000 |
| Probabilité pour les blocs au-delà de l'abscisse | <595  |
| Nombre de blocs pris en compte                   | 10000 |



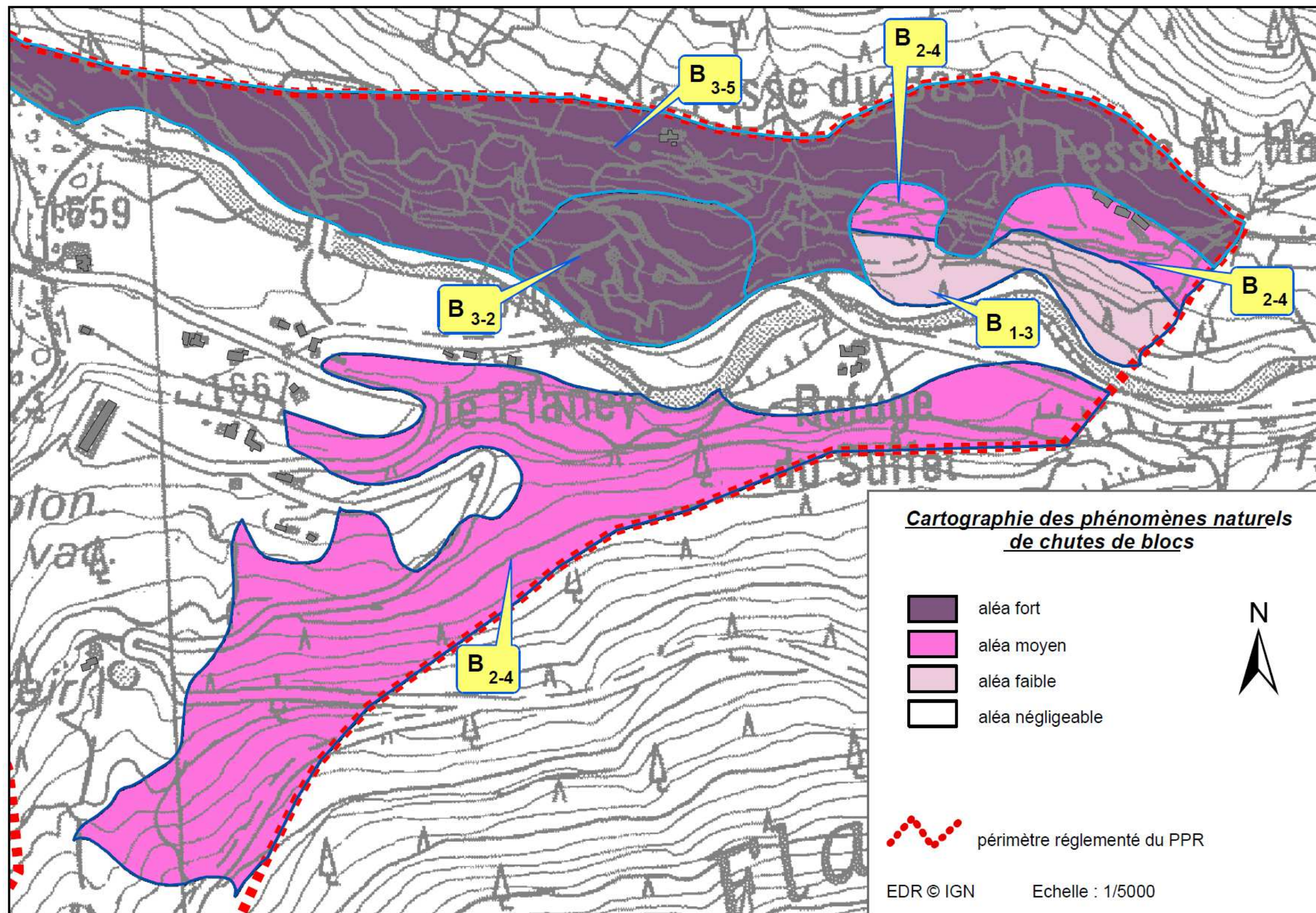
La croupe sur laquelle les habitations sont installées peut être concernée par les chutes de blocs. Le calcul trajectographique valide cette hypothèse bien que les probabilités soit relativement faible et qu’aucun blocs n’a été observé sur cette zone. En revanche si l’on considère l’ampleur des blocs susceptibles de se mobiliser (exemple du secteur des Glières : blocs de 200 m<sup>3</sup> en 2000, et secteur de Plan de la Vie en 2012), et compte tenu des énergies développées extrêmement élevées, il convient de considérer cette hypothèse. Il s’agira donc d’un aléa d’intensité forte mais de période de retour faible (soit un aléa fort).

Les talwegs de part et d’autre cette croupe canalisent, de par leur topographie encaissée, l’essentiel des blocs qui pourraient s’écrouler depuis les affleurements en amont de ce site. Ils sont donc également considérés comme soumis à un phénomène de chutes de blocs de forte intensité avec des périodes de retour plus élevées.

Le versant étant assez homogène nous avons extrapolé le zonage des aléas tiré de cette modélisation à l’ensemble du versant.

Concernant le versant en rive gauche de l’Ambin, ne disposant pas d’affleurement proprement dit, la zone est soumise à des phénomènes d’intensité moyenne et des périodes de retour moyennement fréquentes.





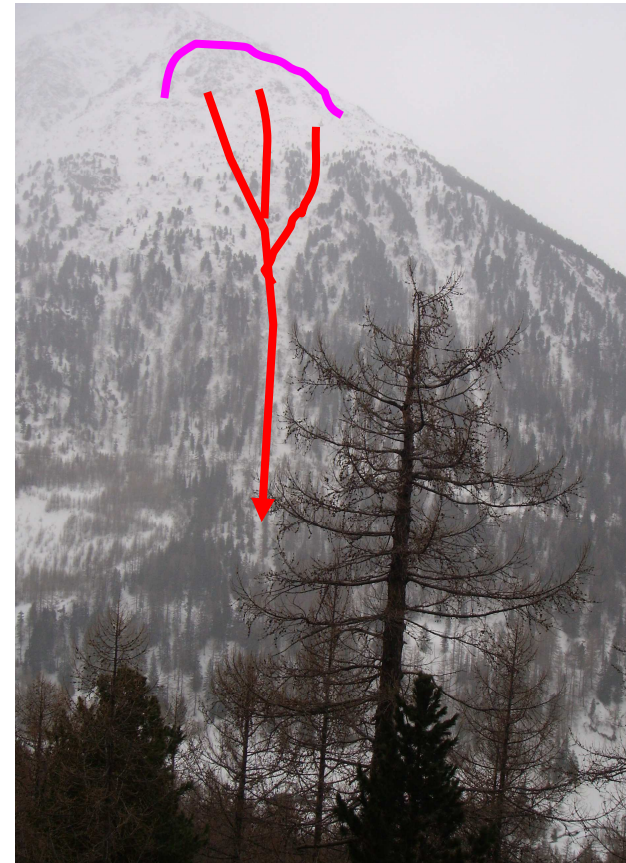


**SECTEUR : Bramans – Les Fesses**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Avalanches**

**Description du site**

Le versant en rive droite de l'Ambin peut être concerné par les avalanches. Si ce dernier aura plutôt tendance à se purger après chaque grosse chute de neige du fait d'une pente très soutenue, il n'en demeure pas moins que des avalanches peuvent se déclencher sur les parties sommitales et couler dans les talwegs jusqu'en fond de vallée. Ainsi cinq couloirs ont été identifiés dans chacun des talwegs qui entaillent ce versant. Ces derniers sont généralement très encaissés et canalisent les coulées en limitant leur expansion latérale. A l'Ouest de la Fesse du Bas, le talweg s'élargit en pied de versant ce qui favorise un étalement de l'avalanche. A l'Ouest de la Fesse du Haut, le talweg forme un coude dans lequel les avalanches peuvent sortir en empruntant une trajectoire rectiligne en cas d'événement majeur, ou si le talweg est déjà comblé de neige. Il n'existe pas d'EPA pour ce secteur, en revanche la CLPA informe de la présence d'avalanches (zonage orange : photo interprétation sans témoignage).

Sur le versant opposé en rive droite, une coulée peut également impacter le secteur. Celle-ci trouve son origine depuis la Pointe du Quart à 2700 m. Sur la partie haute, elle transite sur un versant raide et dépourvu de végétation. Elle rentre ensuite dans la forêt de Flandrin à la cote 2250 m dans laquelle une trace se dessine dans la végétation témoignant de l'activité avalancheuse du site (cf photographie ci-contre). D'après les indices observés dans la forêt, la coulée s'arrête à la cote 1750 m, soit une cinquantaine de mètres avant le fond de vallée. En cas d'aérosol, l'effet se sentira depuis le fond de vallée, néanmoins le site ne semble pas propice à ce type de scénario du fait du manque de ressaut rocheux permettant la formation de l'aérosol. Notons la présence du refuge du Suffet quelques dizaines de mètres à l'Ouest du couloir.



**Historique des événements marquants**

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

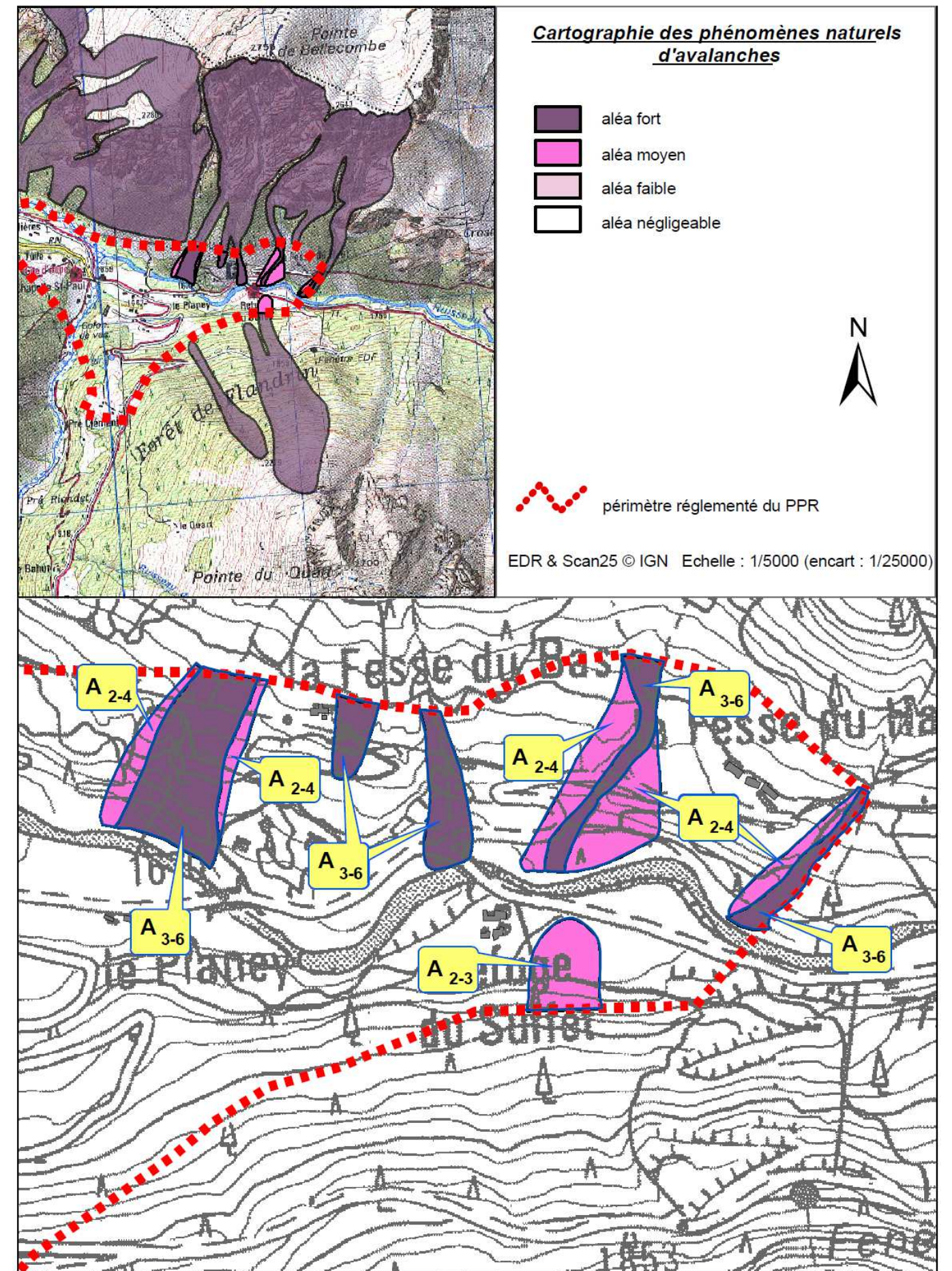
**Protection existante**

Aucune.

**Phénomènes de référence**

Les cinq couloirs identifiés sur le versant en rive droite sont concernés par un phénomène d'intensité forte et de récurrence élevée. Leurs extensions latérales probables ont été diagnostiquées comme soumises à des phénomènes moins importants (intensités moyennes et moyennement fréquents).

Concernant le couloir en rive gauche, l'absence d'historique et de signe sur le terrain tendent à dire que la période de retour du phénomène est peu fréquente. Il a été considéré une extension de ce couloir par précaution en aléa moyen.





## SECTEUR : Bramans – Les Fesses

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Glissements de terrain

#### Description du site

L'ensemble du versant en rive gauche de l'Ambin est affecté par des glissements. En effet, celui-ci se compose de moraines sur un terrain globalement très pentu. De nombreux signes s'observent tout au long de la route d'accès à la Forêt de Flandrin : arbres inclinés, fissures et marches sur la route, sol en solifluxion, terrains boursouflés, etc.

Deux zones sont moins actives vraisemblablement du fait du replat observable à ce niveau. Il s'agit du lieu-dit Pré Clément et des terrains à proximité de l'ancienne colonie de vacances.

#### Historique des événements marquants

D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

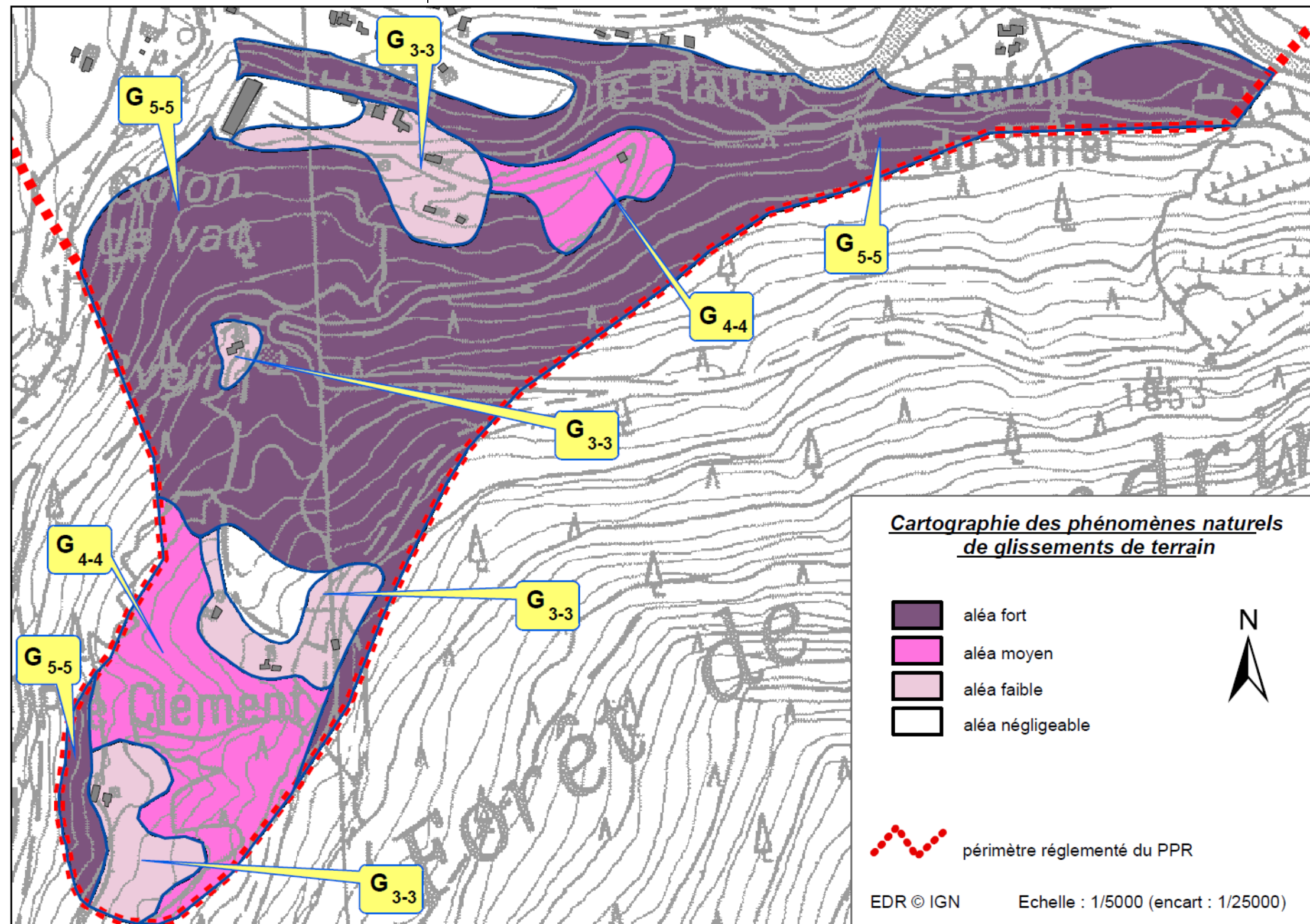
Aucune à l'exception de gabions soutenant les talus routiers (pas de fonction de protection de l'urbanisation).

#### Phénomènes de référence

La globalité du versant est considéré comme exposée à une forte activité de glissement de terrain.

En aval de Pré Clément, ainsi qu'au niveau de l'épingle routière au-dessus du Planey, les terrains sont soumis à un phénomène moyennement actif.

Enfin, la zone directement à l'Est de la colonie de vacances ainsi que celle de Pré-Clément sont impactées par un phénomène moins actif.





## SECTEUR : Bramans – Les Fesses

### NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Erosion de berges

#### Description du site

L'ensemble des berges des principaux torrents est plus ou moins soumis à de l'érosion de berges. Sur certains secteurs le phénomène est très prononcé. C'est en particulier le cas:

- des berges en rive droite de l'Ambin sous les Fesses du Haut et de les Fesses du Bas ;
- des berges en rive gauche de l'Ambin entre le Planey et le refuge du Suffet ;
- des berges en rive droite de l'Etache, sous la colonie de vacances.

#### Historique des événements marquants

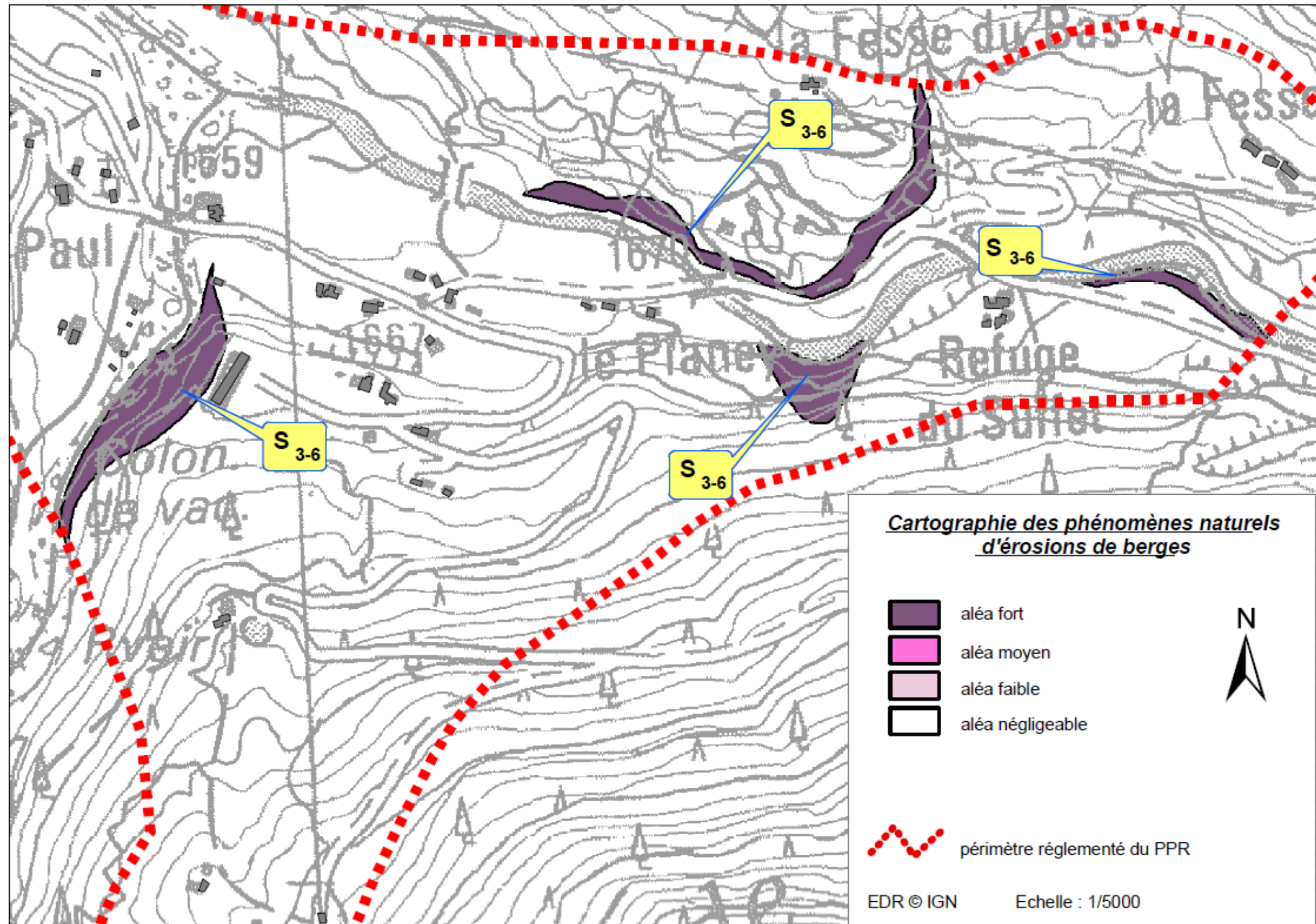
D'après l'ensemble des témoignages et la consultation des archives, aucun événement marquant n'a affecté le secteur.

#### Protection existante

Aucune.

#### Phénomènes de référence

Toutes les entités citées précédemment sont considérées comme soumises à un phénomène de forte intensité et très fréquemment.





**SECTEUR : Bramans – Les Fesses**  
**NATURE DU PHENOMENE NATUREL : Crues torrentielles**

**Description du site**

Le secteur est concerné par plusieurs torrents :

Le principal étant l’Ambin (cf description générale en page 15 – secteur chef-lieu). Dans ce secteur le fond de vallée est relativement plat, notamment en rive gauche. On distingue très bien les terrasses alluviales formant des replats étagés.

L’Etache est également un torrent important de ce secteur. Il s’agit d’un affluent en rive gauche de l’Ambin. Son bassin versant est de 22 km². Il prend sa source sur le glacier du même nom à 2850 m d’altitude et suit son cours selon une trajectoire Sud-Nord sur 7,5 km sur pente soutenue de 16%.

Il draine des terrains rocheux composés essentiellement de quartzites et de schistes lustrés. En rive droite, au niveau du Rocher d’Etache, le torrent traverse des formations du quaternaire (moraine et glissements).

Sur son parcours au niveau du périmètre PPR, le torrent est encaissé, mais celui-ci peut déborder en rive gauche en amont de son cône de déjection. Dans ce cas, les écoulements ne reviendront pas dans le lit naturel puisqu’ils suivront les lignes de plus grande pente correspondant aux terrasses alluviales. Un débordement est également possible à partir des terrains situés sous la colonie de vacances.

En rive droite de l’Ambin, cinq talwegs peuvent également connaître des crues torrentielles. Ceux-ci étant très encaissés, les débordements sont exclus. En revanche, ils peuvent être chargés de matériaux provenant des affleurements très déstructurés dans lesquels ils transitent.

En rive gauche de l’Ambin, une dépression topographique se dessine sur les terrains situés entre Pré Clément et le Planey. Celle-ci peut canaliser des écoulements en cas de fortes précipitations. Une partie de cet axe est empruntée par un sentier qui favorise les écoulements.

**Historique des événements marquants**

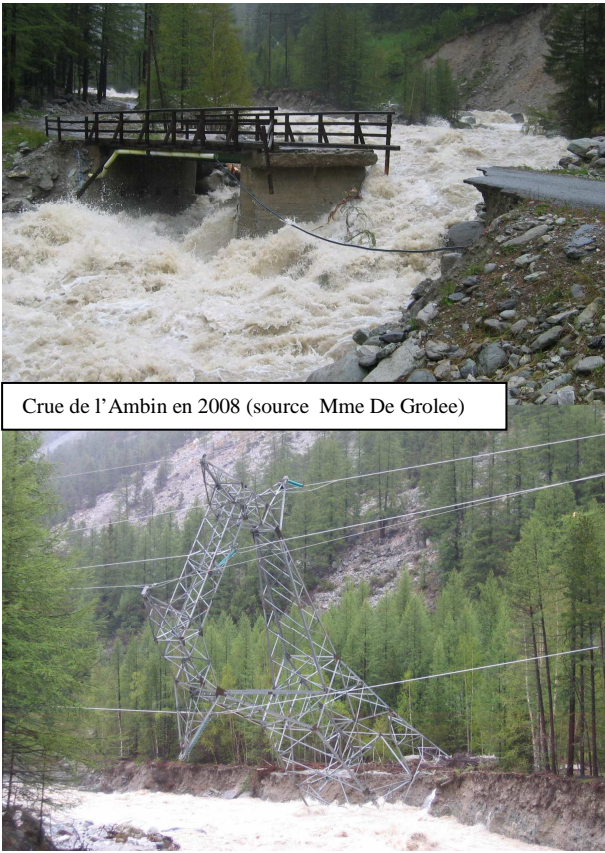
Les crues historiques de l’Ambin sont exposées en page 15 (secteur chef-lieu). Notons que lors de la crue de 2008 le pont entre le Planey et les Fesses du Bas a été emporté (cf photographie ci-contre).

Un peu plus bas, lors de la même crue, un pylône de ligne haute tension a été emporté.

L’Etache a également connu les mêmes crues que l’Ambin dont les plus importantes sont celles de 1866, 1908, 1957, 2000 et 2008.

Les archives relatent également un événement le 23 juillet 1914 avec une forte crue qui aurait emporté deux ponts.

Un autre événement est stipulé en septembre 1920 durant lequel l’Etache aurait produit de fortes laves trainées jusqu’au Planey.



Crue de l’Ambin en 2008 (source Mme De Grolee)



Crue de 2008 avec débordement de l’Ambin sur le chemin de Planey (source Mme De Grolee)

**Protection existante**

**Nature :**

**(1) Pont de l’Etache** : Entonnement bétonné.

**(2) RD en amont du pont de l’Etache** : Protection de berge en enrochement sec.

**(3) RG en aval du pont de l’Etache** : Protection de berge en enrochement sec.

**Efficacité :**

**(1) ouvrage efficace mais a été affouillé lors de la crue de 2008**

**(2 et 3)** Protections efficaces puisqu’elles ont évité des débordements et des affouillements de berges lors des dernières grandes crues.

**Phénomènes de référence**

Le lit des torrents ainsi que leurs débordements fréquents sont classés comme des phénomènes de forte intensité avec des périodes de retour très fréquentes.

Les terrasses alluviales de l’Ambin, bien que plus élevées que le lit du torrent, connaissent des inondations lors des fortes crues (la photographie ci-dessus en atteste). Le phénomène reste moyennement intense et moyennement fréquent.

La première terrasse alluviale en rive gauche de l’Etache peut recevoir des écoulements en cas de divagation en amont du cône de déjection. Ces dernières resteront toutefois limitées d’où un phénomène de moyenne intensité et une période de retour moyennement fréquente. Ce même phénomène est identifié sur les terrains situés au-dessous de la colonie de vacances.

La seconde terrasse plus en amont peut également être inondée selon la même logique exposée précédemment. Le phénomène empruntera alors un chemin qui constitue un axe préférentiel plutôt qu’un retour dans le lit naturel. Un tel événement reste peu probable d’où un classement en aléa potentiel.

Enfin la dépression topographique marquée sur le versant en rive gauche de l’Ambin peut recevoir des coulées mais bien moins marquées d’où un diagnostic de phénomène de faible intensité relativement peu fréquent.



