



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

**Préfecture de la Savoie**

COMMUNE DE

**Valloire**

# Révision partielle n°1 du Plan de Prévention des Risques

## 1 – Note de présentation

Nature des risques pris en compte :

Avalanches, mouvements de terrain, crues  
torrentielles, chutes de blocs

Nature des enjeux : urbanisations, camping.

**Juin 2013**



DT Rhône Alpes



restauration des terrains en montagne  
Service RTM de la Savoie

Approuvé le : 23 mars 2004  
Révision n°1 approuvée le 03/09/2013

## **1.1 - INTRODUCTION**

### **1.1.1 - Présentation**

Le présent document a pour but de permettre la révision de l'analyse des aléas suivants suite :

- aux phénomènes naturels survenus depuis l'approbation du PPR : laves torrentielles répétées depuis 2006 du torrent du Rieu Benoit, crues torrentielles répétées de la Valloirette, du ruisseau des Choseaux.
- aux projets d'urbanisation de la commune affichés dans l'établissement du PLU sur des secteurs non encore couverts par le PPR en vigueur approuvé le 6 mai 2002, et modifié le 29 mars 2004:
- aux travaux et curages réalisés essentiellement sur la Valloirette aux Verneys et le long de rue de la Bonne Eau, suite aux crues de 2006.
- aux demandes de la commune d'étendre l'analyse des risques sur des secteurs non encore étudiés, figurant sur la carte ci-après, en lien avec la révision du PLU et de futurs projets UTN ( Les Granges).

Elle 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. La révision du PPR est établie conformément au décret n° 2011-765 du 28 juin 2011.

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 POS ou PLU, conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme.

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

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation, modifiant l'analyse des aléas sur les secteurs révisés ci dessus. L'analyse des autres phénomènes figurant dans les PPR approuvés antérieurs y est aussi reportée.
- le plan de zonage qui porte délimitation des différentes zones, à l'intérieur du périmètre de cette révision, et aussi des zonages antérieurs sur le reste du périmètre du PPRN, afin d'avoir un seul document réglementaire.
- le règlement, qui définit pour chaque zone, les prescriptions à mettre en oeuvre, à l'intérieur du périmètre de cette révision, et aussi sur le reste du périmètre du PPRN, afin d'avoir un seul document réglementaire.

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

### **1.1.3 - Avertissements**

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

- des connaissances actuelles sur la nature - intensité et fréquence, 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.

#### **Le phénomène de référence sera en principe :**

- soit le plus fort événement connu (à condition que les facteurs ayant contribué au déclenchement et au développement de ce phénomène puissent encore être réunis. Ainsi, seront à priori écartés, par exemple, les débordements torrentiels étendus à l'ensemble du cône de déjection lorsque l'enfoncement du chenal d'écoulement ne permet plus de tels débordements) ;
- soit le phénomène de fréquence centennale (ayant une probabilité de 1/100 de se produire chaque année), estimé par analyse historique ou par modélisation, si le plus fort événement connu est d'intensité moindre.

Lorsqu'un phénomène de fréquence centennale peut survenir plus fréquemment avec le même niveau d'intensité et la même emprise, le phénomène de référence retenu sera alors décrit avec une fréquence supérieure au centennal. Inversement, lorsque le phénomène de fréquence centennale ne s'est a priori encore jamais produit, le phénomène de référence retenu sera décrit comme potentiel.

Au vu de ce qui précède, les prescriptions qui en découlent ne sauraient être opposées à l'Administration comme valant garantie contre des phénomènes plus rares que le phénomène de référence, ou totalement imprévisibles au regard des moyens disponibles pour la réalisation du présent PPR.

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.**

## **1.2 - PHENOMENES NATURELS**

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

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

- avalanches
- affaissements, effondrements
- chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou écroulements,
- coulées boueuses issues de glissement et/ou de laves torrentielles,
- glissements de terrain
- érosions de berge.

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

- séismes,

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

#### **Introduction**

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

#### **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.

#### **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 par rebonds ou par roulage.

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

### 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.

### 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.

### Crues des torrents

Il s'agit cependant d'écoulements où cohabitent phase liquide et phase solide.

Les crues des torrents et des rivières torrentielles comportent une phase solide est alors constituée des matériaux provenant du lit et des berges mêmes du torrent et des versants instables qui le domine.

On parle d'écoulement bi-phasique car il y a séparation visible et instantanée des deux phases liquide et solide, le transport solide se fait par *charriage*.

Les biens et équipements exposés aux crues 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 par les coulées boueuses.

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

### Erosion de berges

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

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

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

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

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

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

- urbanisations existantes et futures, ainsi que le camping-caravaning, le stationnement et certains types d'infrastructures et équipements.

### 1.4 - DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE EN COURS DE VALIDITE

PPRN Approuvé le : 29 mars 2004

### 1.5 - INVENTAIRE DES DOCUMENTS UTILISES LORS DE LA REVISION DU P.P.R.

#### ☞ Documents cartographiques:

- Scans EDR couleurs et NB de l'IGN

#### ☞ Nouvelles études et rapports divers :

Etude morphodynamique de la Valloirette et ses affluents entre Plan Lachat et le barrage du Lay, plan de gestion, par RTM pour la commune, avril 2009

Hameau de la Borgé, avalanche de la Fourche par Géolithe pour M Andrieu, 3/11/2009

Hameau de la Borgé, avalanche de la Fourche par RTM pour M. Andrieu décembre 2005

Rocher de Ratamore : pour la SEM en vue de la construction d'un hangar à dameuses

- modélisation hydraulique des crues de la Valloirette par Hydrétudes V3 mars 2013
- étude de faisabilité chutes de blocs RP 5675 par SAGE à Gières février 2012 zonage du 30/05/2013

#### ☞ Autres références bibliographiques :

- Archives du service RTM de la Savoie (comptes rendus d'accidents naturel et rapports de l'ONF – RTM.

#### ☞ Photographies :

- Photographies aériennes IFN IR de 1982 + IGN VC de 1996
- Ortho-photographies géoréférencées de l'IGN 2006

#### ☞ Sites Internet

- [www.bdmvt.net](http://www.bdmvt.net)

### 1.6 - INVENTAIRE DES DOCUMENTS UTILISES LORS DE L' ETABLISSEMENT DU P.P.R. DE 2004

#### ETUDES

CEMAGREF (1982) - Rapport concernant les risques naturels en vue de l'établissement d'un plan de zones exposées aux risques naturels de la commune de Valloire.

MOUGIN Pierre (1914) - Les torrents de la Savoie.

SOGREAH (1994) - La Valloirette, contrat de rivière "Arc", étude complémentaire des torrents affluents.

#### CARTOGRAPHIE

CEMAGREF (1972) - CLPA Valloire/La Norma au 1/20 000ième.

CEMAGREF (1991) - CLPA Moyenne Maurienne au 1/25 000ième.

PACHOUD A. (1975) - Carte ZERMOS, feuille de la Grave n°4, Région de Valloire au 1/20 000ième.

PZEA (1983) - Commune de Valloire au 1/2 000ième.

PZERN (1983) - Commune de Valloire au 1/2 000ième.

Service RTM (1983) - Carte d'aléas de la commune de Valloire au 1/10 000ième.

Service RTM (1994) - Carte d'aléas de la commune de Valloire au 1/10 000ième.

## 1.7 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

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

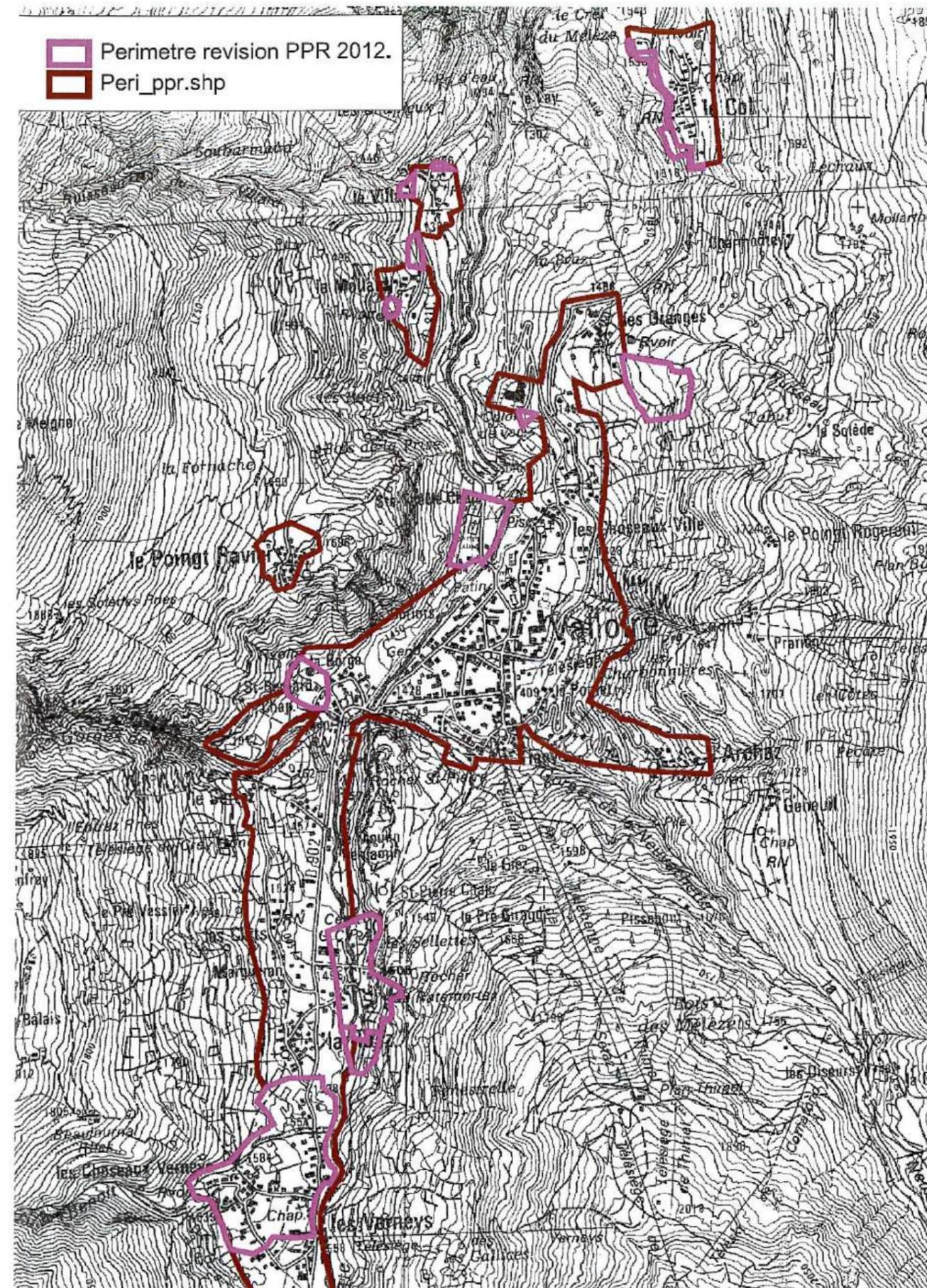
### 1.7.1 - Périmètres réglementés

La carte ci-contre figure le périmètre de la révision du PPR en rose, le périmètre réglementé actuel en noir, avec le zonage actuel.

Du Nord au Sud les hameaux concernés sont :

- Le Col, Le Villard, (extensions limitées des urbanisations)
- Les Granges (Projet UTN à venir),
- Les Choseaux (extensions limitées)
- Sainte Thècle (tennis, camping),
- La Borgé (avalanche),
- La Grand Vy ( Bâtiments SEM),
- Les Verneys (torrent du Rieu Benoit et Valloirette)

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 aux zones urbanisées et/ou urbanisables au titre du PLU en vigueur à la date de réalisation du PPR. Les zones naturelles ou agricoles sont exclues, sauf éventuellement certaines zones susceptibles de devenir urbanisables à plus ou moins court terme.



## 1.7.2 – Caractérisation des aléas

Le risque d'origine naturelle, objet du présent zonage, est la combinaison d'un phénomène naturel, visible ou prévisible, et d'un enjeu (personnes, biens, activités, moyens, patrimoine... susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel).

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.

### 17.2.1 - 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.

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

#### Critères de caractérisation des phénomènes pondérés

Outre l'extension géographique connue ou prévisible, les deux critères retenus sont :

- **l'intensité et la période de retour** des coulées boueuses, érosions de berges, inondations

Le degré de pondération ainsi obtenu est dit **instantané** car il intègre les effets des ouvrages de correction et de protection.

Il est complété par la notion de degré de pondération **absolu** : 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 des dispositifs de correction et/ou de protection sur le danger que représente le phénomène étudié pour les enjeux.

Afin de faciliter la compréhension cartographique, une synthèse des critères retenus pour la caractérisation du phénomène est réalisée grâce à la notion d'aléa. Celle-ci est représentée via un dégradé de couleurs dans les tons violacés. La couleur affichée résulte du degré de pondération retenu pour le phénomène de référence.

#### Phénomène de référence

Pour chaque phénomène faisant l'objet d'une fiche descriptive, il est retenu un phénomène de référence, caractérisé par le 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.

## 17.2.2 - 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 blocs
  - C** : coulées boueuses issues de glissements, de laves torrentielles, ou de ravinements,
  - I** : inondations
  - G** : glissements de terrain
- 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

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

(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\*** : 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.

### Phénomènes définis par un couple "activité présente / l'activité future"

(glissements de terrain, affaissements, ravinement)

#### **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.

Le premier indique l'activité présente estimée du phénomène

Le second indique l'activité future estimée du phénomène.

#### Classes d'activité

##### **Six classes :**

- **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,
- **4** : moyennement actif,
- **5** : très actif, auquel s'ajoute **5<sup>+</sup>** permettant de décrire de possibles cataclysmes

Hormis les trois premières classes d'activité dont le contenu est décrit ci-dessus, 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 être capable d'assurer la sécurité de ses occupants "virtuels", grâce à la réalisation de travaux de renforcement économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur du bâtiment) en évitant une destruction brutale du bâtiment :

- soit il n'est pas envisageable de construire le bâtiment-référence, aux conditions définies ci-dessus : le phénomène est considéré très actif,
- soit il est envisageable de construire le bâtiment-référence, aux conditions définies ci-dessus ; le phénomène est considéré
  - o moyennement actif, s'il est indispensable de réaliser les travaux de renforcement pour assurer effectivement la sécurité des occupants,
  - o peu actif, si la réalisation des travaux de renforcement n'est qu'une mesure de confort, la vie des occupants n'étant pas mis en danger par les manifestations du phénomène étudié.

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.

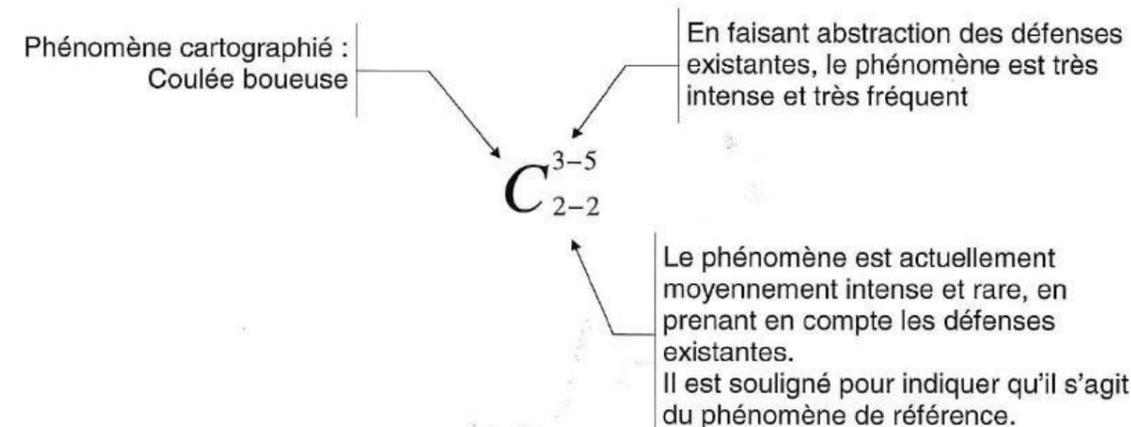
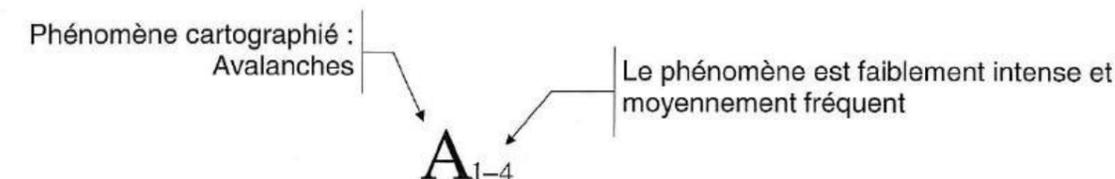
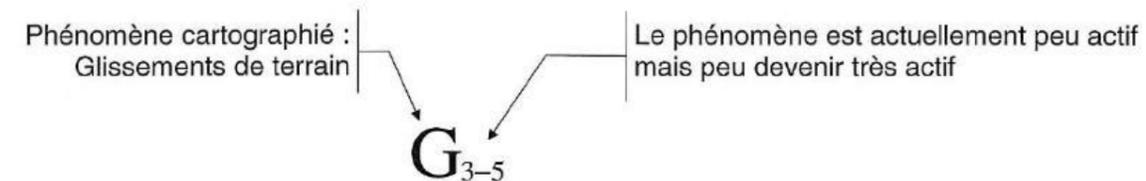
#### Classes de période de retour

##### **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**.

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.

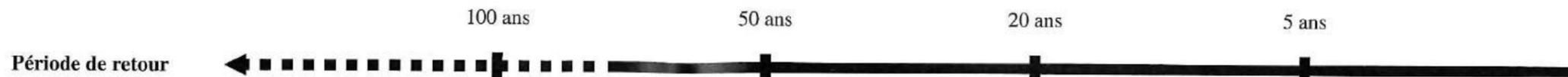


**LEGENDE****Phénomènes naturels, abréviations :**

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

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

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

**Définition des classes de pondération****Avalanches, Chutes de blocs, Coulées boueuses, Effondrements, Inondations, Erosion de berges**

Fréquence Intensité	e) Potentiel : 1	Rare : 2	Peu fréquent : 3	Moyennement fréquent : 4	Fréquent : 5	Très fréquent : 6
a) Nulle : 0	0	0	0	0	0	0
b) Faiblement intense : 1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
c) Moyennement intense : 2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
d) Très intense : 3 ou 3+	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6

(3+ pour les cataclysmes passés et futurs)

**Glissements de terrain, Affaissements, Ravinement**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Secteur :** Le Col

**Nature du phénomène :** Déformation du sol

**Historique des événements marquants :** Néant

**Description du site :**

Le hameau du Col est établi sur un substratum triasique constitué de cargneules et gypses qui affleurent au Nord du hameau alors que sur les parties centrales et Sud il est recouvert de terrains morainiques. On ne note aucun signe de glissement sur ces terrains toutefois sensibles à l'action de l'eau.

**Protections :** aucune

**Phénomène de référence :**

Partie Nord : des effondrements peuvent se produire par dissolution des roches triasiques (G2-3)

Partie Sud : en aval de la route, les terrains en pente sont partiellement constitués de remblai, un rejet d'eau par une buse sous la RD parcourt le centre de la zone. En cas de surcharge ou de mauvaise gestion des eaux, un glissement pourrait se produire (G1-3)

**Secteur :** hameau des Granges,

**Nature du phénomène :** Glissement de terrain

**Description du site :**

Le hameau des Granges est établi sur un glissement profond de vastes dimensions qui intéresse les terrains houillers de la zone briançonnaise, à l'est de la Valloirette. D'importantes circulations d'eau souterraine sont présentes dans tout le secteur. Ce glissement ancien dont la vaste niche de départ s'étend entre 2000 et 2200 m d'altitude a été repris par un mouvement plus récent, parti de la cote 2050 m et sensible jusqu'à la Valloirette.

La zone en amont du hameau objet d'un éventuel projet d'UTN paraît assez stable en partie Nord, et instable en partie Sud, siège de venues d'eau importantes en amont et en aval de la piste de ski dès la sortie du virage. En amont de la piste de ski, un secteur de pente forte ne présente pas de signe d'instabilité.

Le centre de vacances sous la RD est dominé par un secteur instable, la pointe Sud en pré, sur terrains morainiques sensible à l'eau, se situe hors de sa zone d'influence

**Protections :**

**Naturelles :**

**Nature :** reboisement de la zone en glissement dans la Forêt Domaniale RTM des Choseaux vers les Soledas sur 26 ha entre 1956 et 1959.

**Efficacité :** moyenne.

**Artificielles :**

**Nature :**

- pose de 1500 m de drains pavés convergeant vers la Valloirette pour assécher la zone de Rochebine et des Soledas. Travaux réalisés entre 1956 et 1959.

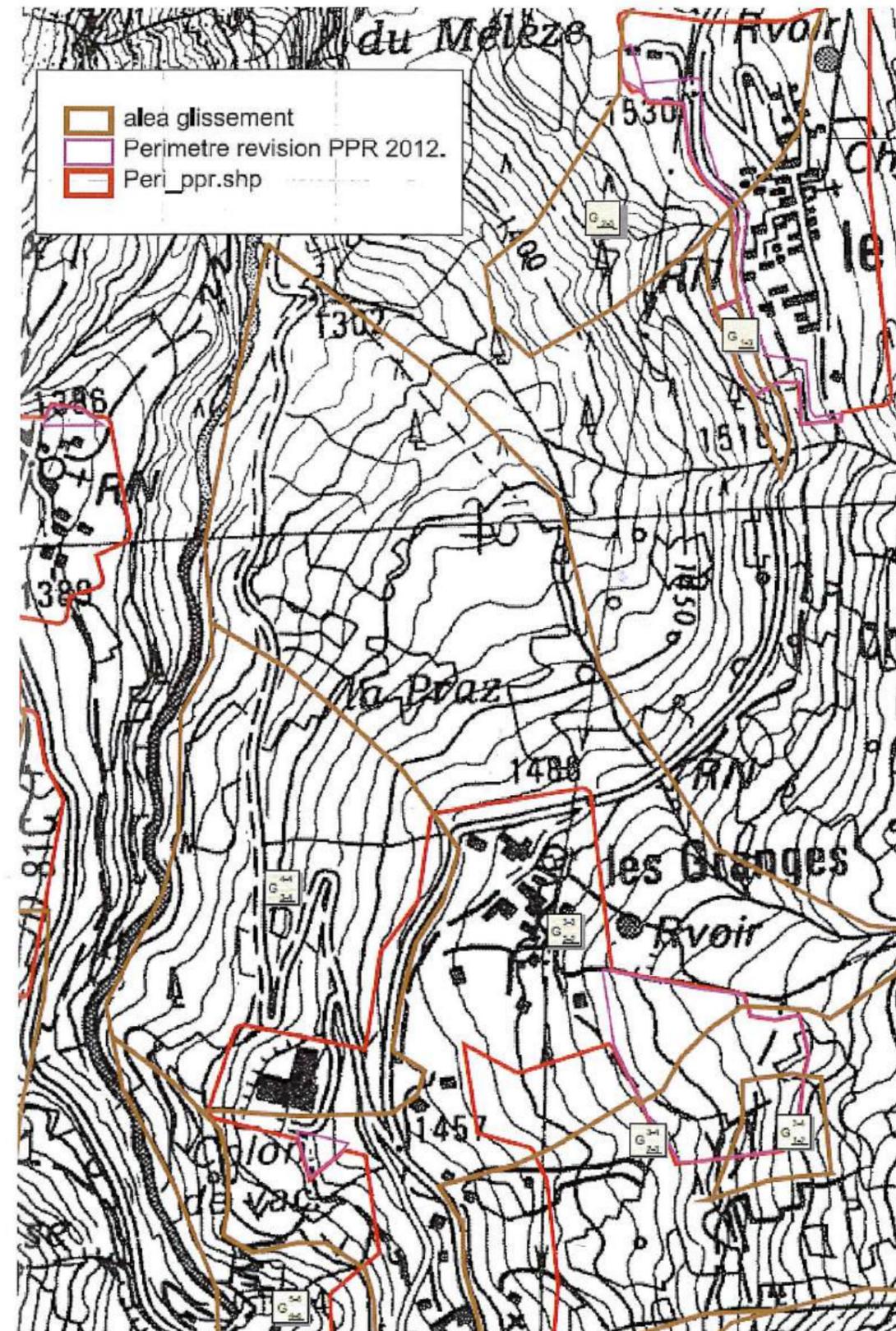
- stabilisation du lit de la Valloirette à l'aide d'un grand barrage et lutte contre l'affouillement du pied de glissement grâce à la dérivation souterraine de la Valloirette et à son endiguement en rive droite. Travaux réalisés de 1956 à 1964.

**Efficacité :** bonne si les drains pavés sont maintenus en parfait état.

**Phénomène de référence :**

Le hameau des Granges est situé en zone de glissement devenu très peu actif (G 2.2) grâce au drainage et aux boisements. Seuls les terrains situés sous la R.D. 902 sont, par leur inclinaison et les indices d'affaissement observés, sujets à des glissements faiblement à moyennement actifs (G3.4, et G 4.5). Les près au sud du centre de vacances sont classés très peu actifs (G2.2)

**Carte des aléas le Col, Les Granges**



**Secteur :** hameau du Villard      **Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle  
du ruisseau du Villard

**Historique des événements marquants :**

→ 7-8/04/1892 : crue très violente suite à une brusque fonte des neiges. Une lave torrentielle se forme dans les pâturages communaux, coupe le chemin de grande communication entre Albanne et Valloire, emporte 150 m de chemins ruraux et recouvre 2,5 hectares de prés.

**Protections existantes :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence retenu pour le zonage est une crue avec un charriage hyper-concentré qui peut obstruer le passage busé sous le chemin de Villard à Albanne. L'essentiel des écoulements réintègrera rapidement le lit encaissé du ruisseau, mais une partie des eaux de débordement peut s'écouler sur le chemin en rive droite, atteindre le parking ( zone C2.2) et s'épancher près des habitations au nord est du hameau( zone C1.2) et retourner au ruisseau en aval.

**Secteur :** hameau du Villard      **Nature du phénomène :** glissement de terrain

**Description du site :**

Le hameau est construit sur des matériaux morainiques sensibles aux glissements en présence d'eau

**Protections :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

. Les pentes faibles et l'absence d'arrivée d'eau permettent de classer le hameau comme zone potentiellement active à très peu active en présence d'eau (G1.2) alors que sur les pentes plus fortes en amont un glissement peut s'avérer peu actif en présence d'eau (G2.3).

**Secteur :** hameau du Mollard      **Nature du phénomène :** glissement de terrain

**Historique des événements marquants :** néant

**Description du site :**

La route du Mollard au Poingt Ravier traverse une vaste zone en glissement constituée de flysch gréseux le plus souvent recouvert de matériaux morainiques. Ce glissement d'origine ancienne est entretenu par le sapement de son pied par la Valloirette.

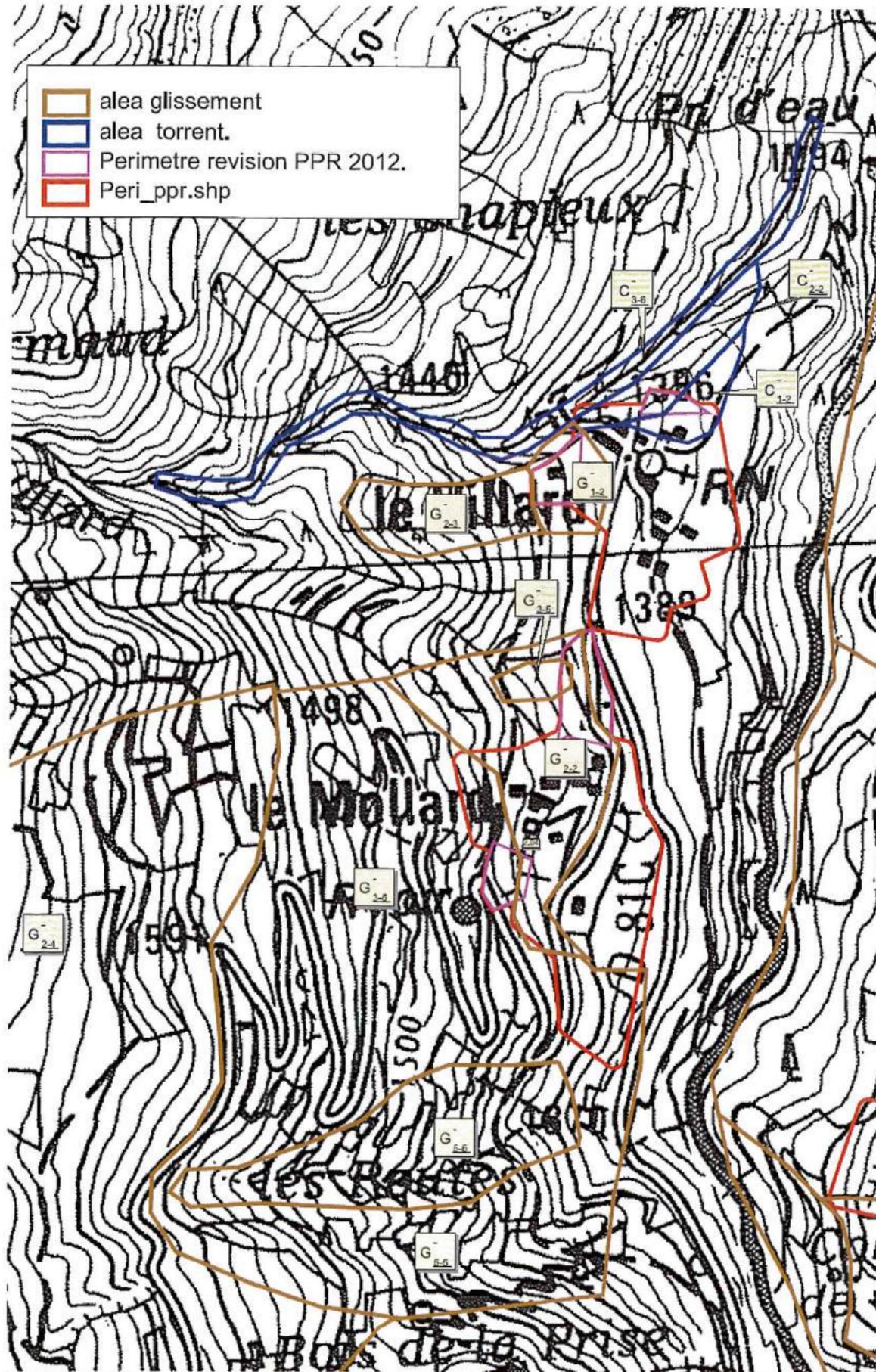
**Protections :**

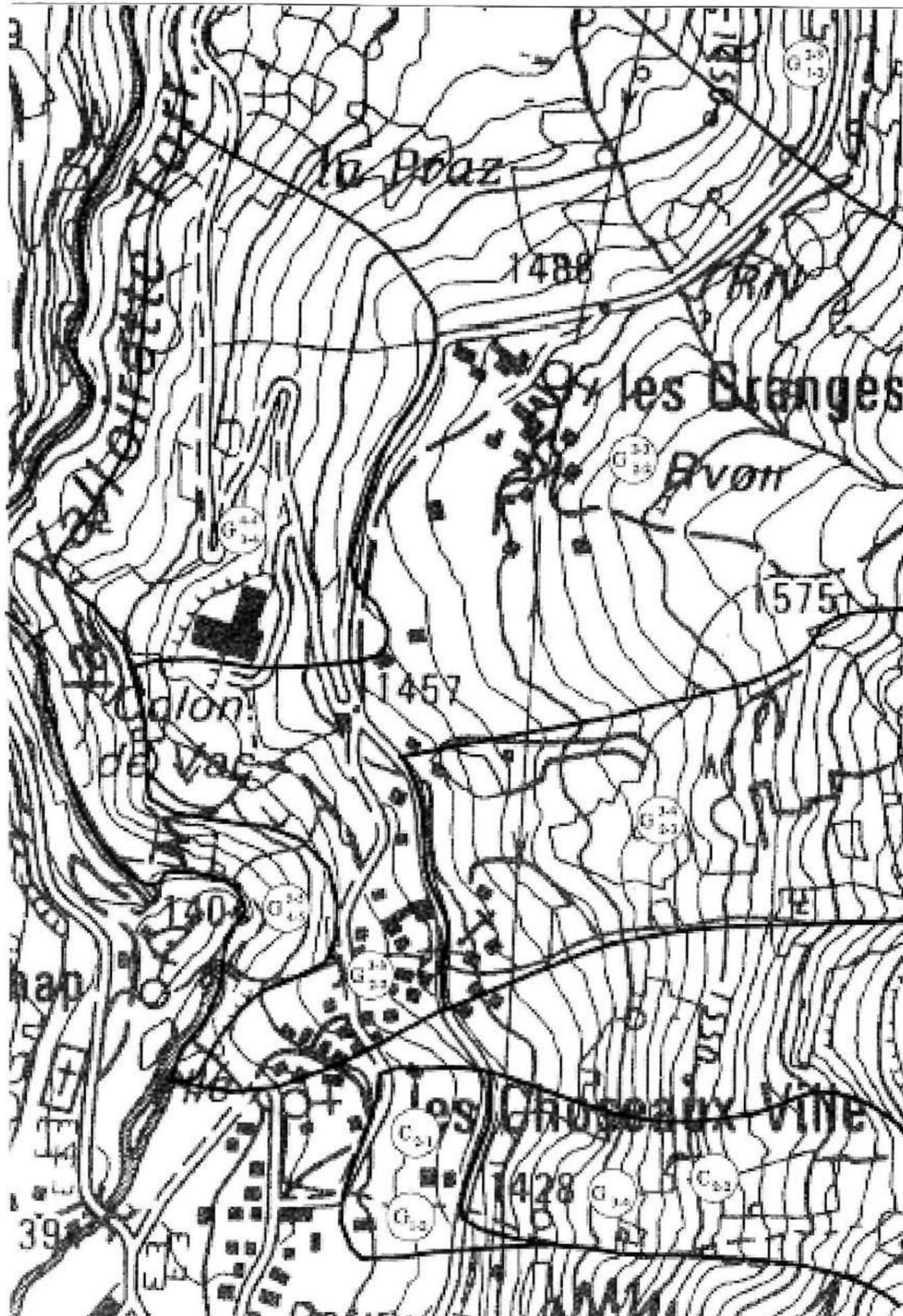
Néant.

**Phénomène de référence :**

Le versant présente des indices d'instabilité marquée (topographie chaotique, déformations de la route, niches d'arrachements...). De ce fait, l'urbanisation ne sera possible qu'en limite aval du glissement, à proximité des habitations existantes du Mollard. Les parcelles au Sud, situées en pied de pente sous le lacet de la route sont exposées à un risque de glissement fort (G3.5).

Le secteur non urbanisé au Nord du hameau de pente faible apparaît comme assez stable (G2.2), sauf en amont où une arrivée d'eau importante formant un petit lac est instable (G3.5).

**Carte des aléas, Le Mollard , le Villard**



**Secteur :** hameau des Choseaux-Ville **Nature du phénomène :** glissement de terrain

**Description du site :**

Le hameau est établi sur un glissement profond de vastes dimensions qui intéresse les terrains houillers de la zone briannonnaise, à l'est de la Valloirette. D'importantes circulations d'eau souterraine sont présentes dans tout le secteur. Ce glissement ancien dont la vaste niche de départ s'étend entre 2000 et 2200 m d'altitude a été repris par un mouvement plus récent, parti de la cote 2050 m et sensible jusqu'à la Valloirette.

**Protections :**

**Naturelles :**

**Nature :** reboisement de la zone en glissement vers les Soledas sur 26 ha entre 1956 et 1959.

**Efficacité :** moyenne.

**Artificielles :**

**Nature :**

- pose de 1500 m de drains pavés convergeant vers la Valloirette pour assécher la zone de Rochebine et des Soledas. Travaux réalisés entre 1956 et 1959.
- stabilisation du lit de la Valloirette à l'aide d'un grand barrage et lutte contre l'affouillement du pied de glissement grâce à la dérivation souterraine de la Valloirette et à son endiguement en rive droite. Travaux réalisés de 1956 à 1964.

**Efficacité :** bonne.

**Phénomène de référence :**

En amont de la R.D. 902 au niveau des Choseaux-Ville, des loupes de glissement peuvent apparaître puis évoluer en coulées boueuses susceptibles de traverser la route et d'atteindre la zone résidentielle située en contrebas.

Les berges de la Valloirette en contact avec le glissement de versant sont encore moyennement à très actives en dépit des aménagements du torrent.



**Secteur :** hameau des  
Choseaux-Ville

**Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle du  
ruisseau des Grandes Combes et  
des ruisseaux sous le Poingt Rogereuil

### Historique des événements marquants :

Ruisseau des Grandes Combes :

→ 21/05/1950 : le ruisseau déverse de la boue, du sable et des pierres et creuse des fossés profonds dans les champs cultivés. La R.D. 902 est coupée et le chemin reliant Valloire aux Choseaux-Villes est défoncé sur une longueur de 50 m.

→ 06/06/1955 : débordement du ruisseau qui traverse les Choseaux-Ville après obstruction du lit. Des propriétés riveraines sont envahies par les eaux. Le chemin vicinal (ancienne route de Valloire) est comblé.

Ruisseaux sous le Poingt Rogereuil :

Aucun événement recensé dans les archives.

Mais des témoins rapportent que ces deux ruisseaux inondent sur une faible hauteur les champs riverains, pratiquement tous les printemps à la fonte des neiges, et lors d'orages violents.

### Protections existantes :

Naturelles :

Néant.

Artificielles :

Ruisseau des Grandes Combes :

**Nature :** canal collecteur bétonné depuis sa source jusqu'à la Valloirette, destiné à canaliser le ruisseau et à recueillir les eaux drainées effectué en amont.

**Efficacité :** bonne ; ce canal limite les risques d'obstruction du lit en favorisant l'accélération des écoulements. Depuis la construction du canal en 1956/58, aucun débordement n'a été à déplorer.

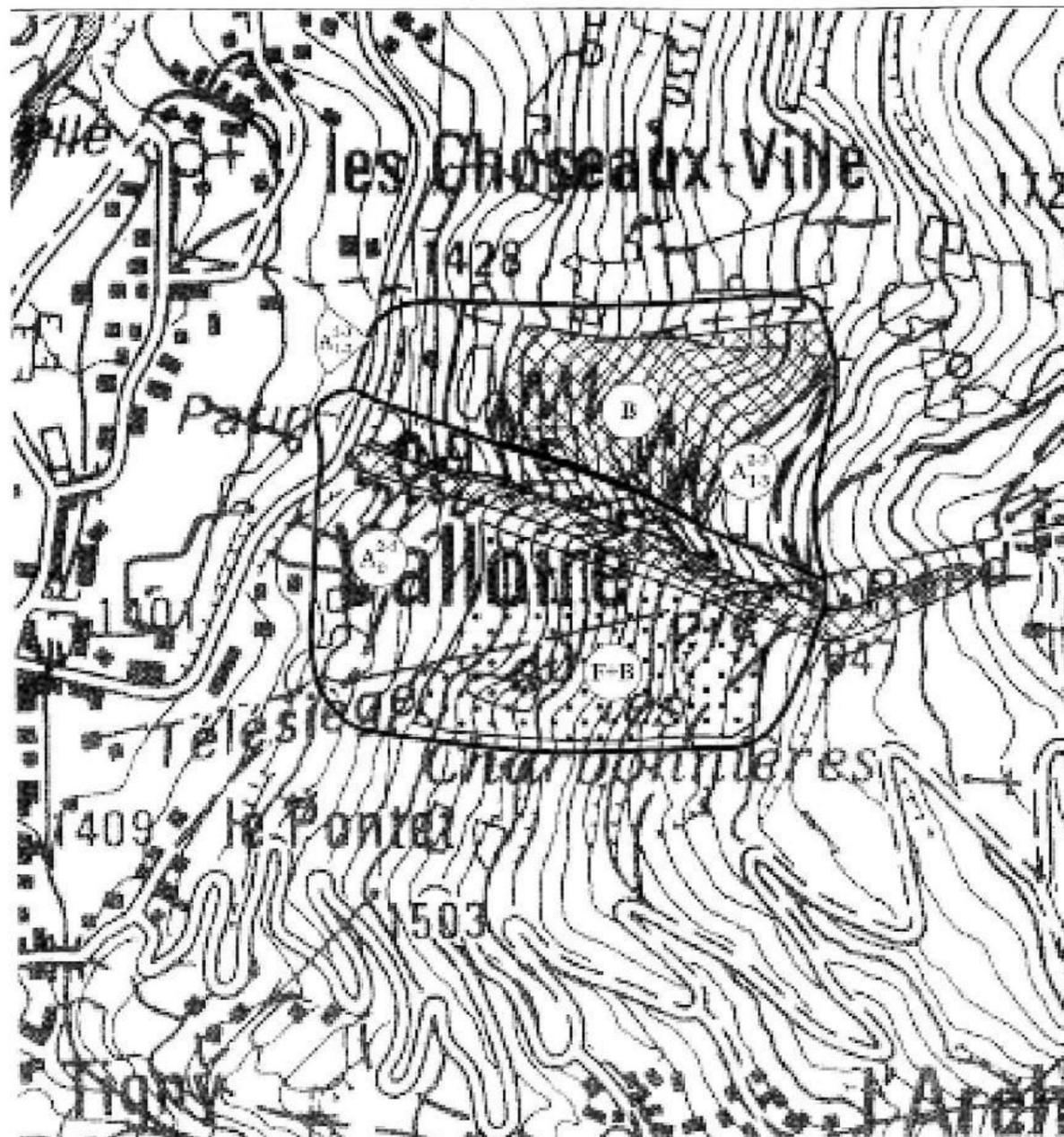
### Phénomène de référence :

Ruisseau des Grandes Combes :

Le phénomène de référence pris en compte dans le zonage est un débordement de part et d'autre du canal à l'amont du hameau et à l'entrée de buse sous la R.D. 902, entraînant l'inondation de quelques propriétés riveraines.

Ruisseaux sous le Poingt Rogereuil :

Le phénomène de référence pris en compte dans le zonage est un débordement provoquant une inondation en nappe sur une faible hauteur.



**Secteur :** Les Charbonnières

**Nature du phénomène naturel :** avalanche

**Historique des événements marquants :**

Avalanche des Charbonnières (n°18 CLPA, n°18 EPA)

14 phénomènes ont été recensés depuis 1966. Des plaques se détachent régulièrement sous le télésiège du Pré Rond (témoignage oral). La zone de départ est située à basse altitude. Celle-ci est le plus souvent inférieure à 1620 m.

- 09/02/1966: une avalanche descend à 1450 m.
- 17/02/1978: une avalanche de neige dense est observée à 1400 m.
- 07/02/1983: une avalanche de plaque s'arrête à 1440 m.

**Protections existantes:**

**Naturelles:**

**Nature:** boisement (B) en résineux entre 1958 et 1970.

**Efficacité:** bonne.

**Artificielles:**

**Nature :** filets et banquettes (F+B)

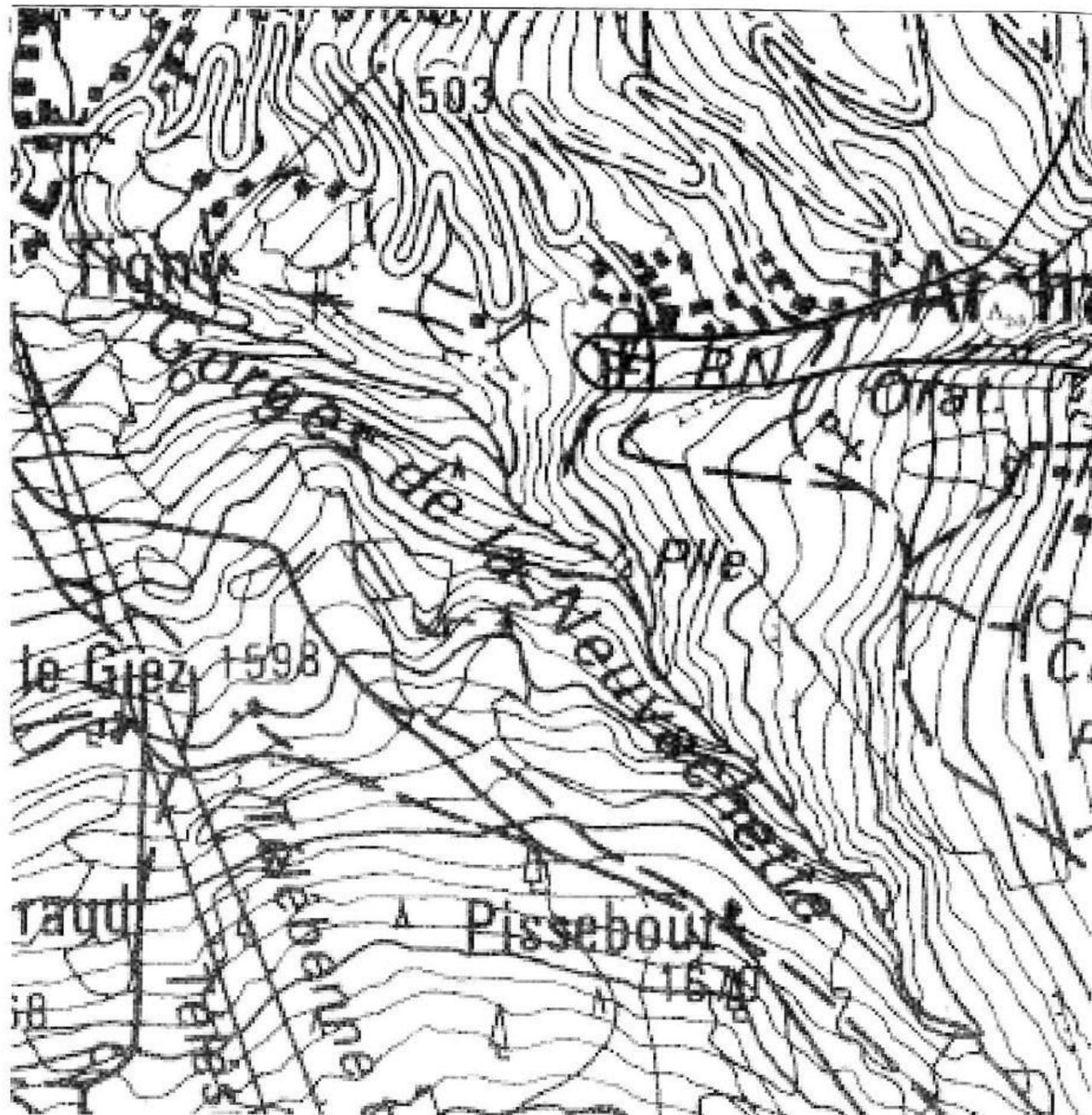
**Efficacité :** bonne

**Phénomène de référence:**

Le phénomène de référence correspond à des écoulements denses se produisant au printemps.

Le secteur Nord est recouvert par des boisements matures qui jouent à l'heure actuelle pleinement leur rôle de protection active. L'ampleur des coulées qui se déclencheraient serait de moindre importance que l'événement de février 1978 et les risques qu'elles atteignent la route sont très faibles.

Le secteur Sud est protégé par des banquettes et des filets. On considérera que ces ouvrages empêchent le départ d'avalanches.



**Secteur :** Hameau de l'Archaz

**Nature du phénomène naturel :** Avalanche

**Historique des événements marquants :**

Avalanche de Geneuil (n°19 CLPA)

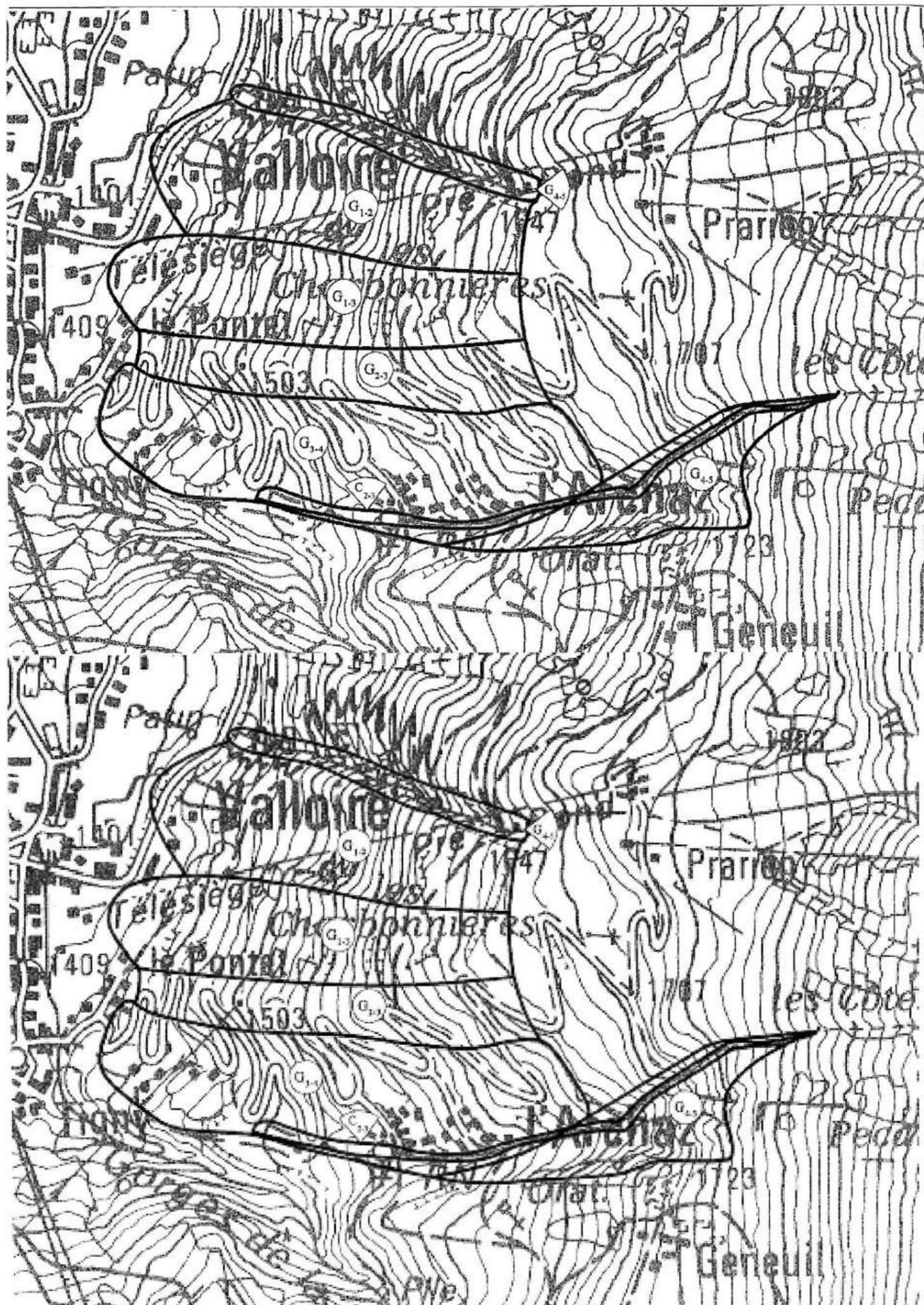
On ne dispose que très peu d'informations sur ce couloir d'avalanche qui n'est pas répertorié par l'EPA. Aucun événement marquant n'est recensé dans les archives du service RTM.

**Protections existantes :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence est une avalanche de neige dense.



**Secteur:** Hameau de l'Archaz

**Nature du phénomène:** Glissement de terrain

**Géologie:**

Le sous sol est constitué de schistes et de grès d'âge Houiller, recouverts par endroits de un ou deux mètres de terrains morainiques

**Description du site:**

Le hameau de l'Archaz s'est développé dans une cuvette topographique correspondant à un ancien glissement de versant profond et de grande ampleur aujourd'hui à peu près stabilisé. L'éperon où serpentent les laçets de la route de l'Archaz montre actuellement des glissements superficiels sur les talus. Il n'y a pas actuellement de glissement actif sur cet éperon (d'après une étude du BRGM, 1978)

Cependant des indices de mouvements sont relevés dans la combe du Pontet et dans celle de l'Archaz où le terrain glisse lentement, comme en témoigne les fissures sur les habitations. Le secteur en amont du village de l'Archaz est en mouvement fortement actif où se juxtapose des matériaux glissés et des arrachements vifs qui déchirent le tapis végétal.

Du fait du contexte géographique (nature du sol, forte pente, urbanisation), la stabilité de ce secteur est fragile, d'autant plus que les talutages liés à la mise en place de la route ne sont pas adaptés à la structure du sol et sont propices aux ravinelements.

Une coulée boueuse issue de glissement peut se former dans la cuvette de l'Archaz. Son débordement est à craindre à l'entrée de la buse près de la chapelle où elle pourra s'étendre près des premières habitations.

Au Nord, le secteur des Charbonnières est inscrit dans un glissement de terrain fossile végétalisé et dont l'activité aujourd'hui n'est que potentielle.

**Protections:**

Néant.

**Phénomène de référence:**

Le phénomène de référence retenu pour la partie Nord (bande G2-3) est un glissement affectant une faible épaisseur de terrain ne se traduisant que par des recommandations pour le développement de l'urbanisme. Pour la partie Sud, les mouvements de terrain sont plus actifs, mobilisant en apparence des épaisseurs plus importantes. Le développement de l'urbanisme dans ce secteur sera soumis à prescriptions.

Pour le secteur des Charbonnières, l'activité du phénomène est compatible avec le développement de l'urbanisation.



**Secteur:** Valloire  
chef-lieu

**Nature du phénomène naturel:** Crue torrentielle de la Neuvachette

**Historique des événements marquants:**

- 17/06/1848: des pluies tièdes et abondantes précipitent la fonte des neiges. La Neuvachette quitte son lit et se dirige en direction du village de Valloire, menaçant l'église et le cimetière (Tigny) ainsi que le village entier.
- 30/05/1856: crue de la Neuvachette, des dégâts sont rapportés à Tigny.
- 6/06/1877: le torrent de Neuvachette est sorti de son lit, attaquant le remblai du chemin de grande communication n°14 près du chef-lieu de Valloire. L'eau a envahi le chemin vicinal ordinaire n°1 de Valloire.
- Au début du siècle, une crue peu chargée en matériaux s'étend jusqu'à la Cure.
- 1953: crue de la Neuvachette qui est sortie de son lit à l'amont de Tigny.
- 8/06/1955: la Neuvachette en crue menace de nombreuses habitations dans le hameau de Tigny.

**Protections existantes:**

**Naturelles:**

Néant.

**Artificielles:**

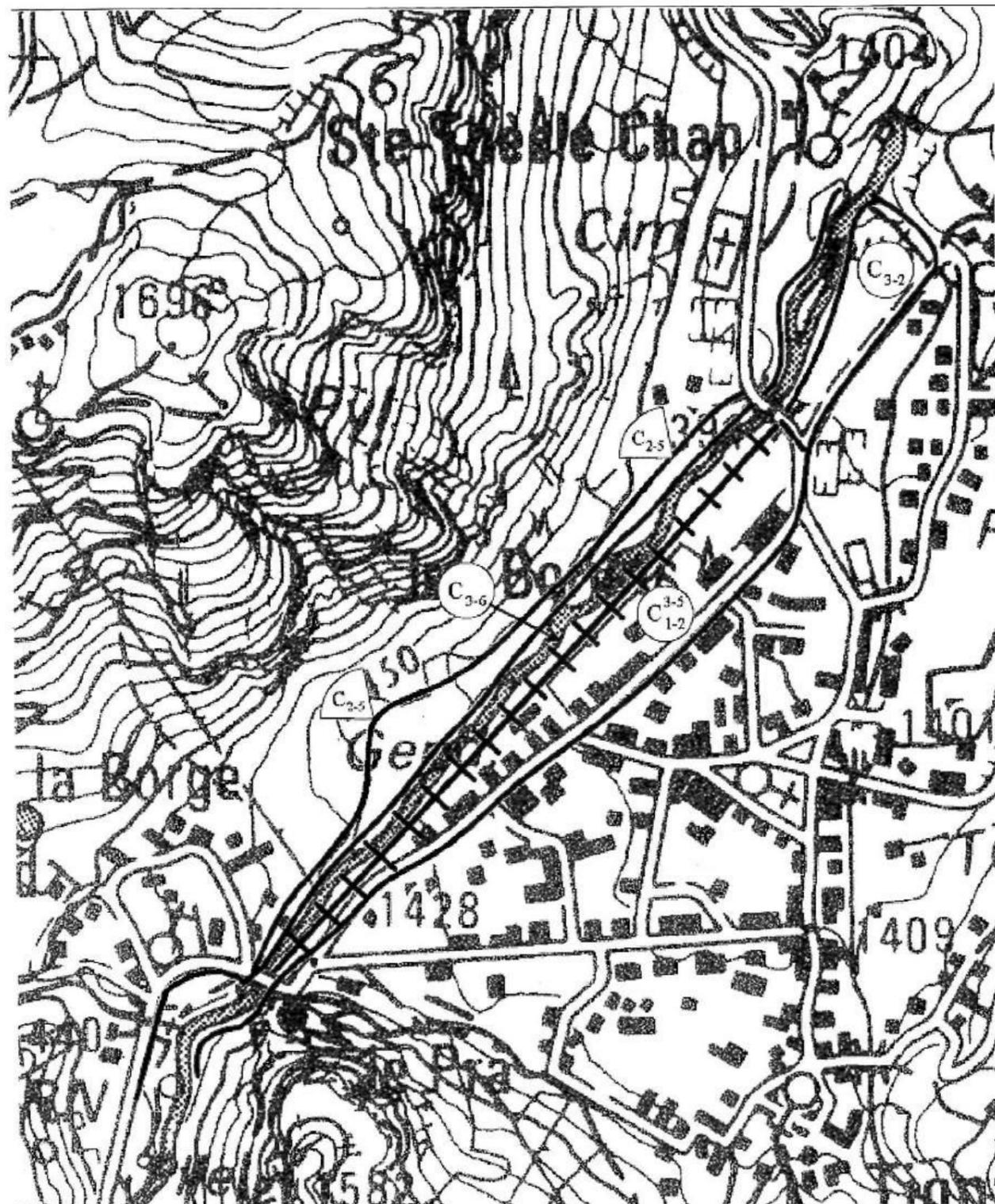
**Nature:** enrochements secs, murs, digues.

**Efficacité:** Ponctuellement, l'efficacité de ces éléments de protection est moyenne. Mais l'hétérogénéité de l'ensemble du dispositif de protection lui confère une efficacité faible contre les risques de débordement et d'inondation.

**Phénomène de référence:**

Le phénomène retenu pour l'élaboration du zonage est une crue ayant un débit estimé à 34 m<sup>3</sup>/s pour la fréquence centennale. Au sommet du cône de déjection, au niveau de la micro-centrale, le risque de débordement en rive gauche est fort dès la crue cinquantennale, scénario qui s'est d'ailleurs produit plusieurs fois par le passé. Les quartiers bas, en raison de la faible revanche des berges, sont également soumis à un risque fort d'inondation dès la crue cinquantennale.

A l'heure actuelle, quelques troncs d'arbres barrent le lit du cours d'eau en amont de la micro-centrale. Susceptible de créer des embâcles, leur présence ne peut que diminuer le niveau de sécurité des habitations situées en aval.



**Secteur:** Chef lieu de Valloire **Nature du phénomène naturel:** Inondation de la Valloirette

### Historique des événements marquants:

- 1733, 1848, 1874, 1877: les crues de la Valloirette causent des dégâts sur la commune de Valloire.
- 08 et 09/1933: crue du Rieu Pessin qui engrave le lit de la Valloirette. Celle-ci passe au-dessus du pont de Saint-Pierre et envahit Valloire (chef-lieu). Quatre ou cinq maisons situées en rive droite de la Valloirette ont été recouvertes par de la vase. Environ 4 hectares de terrains (champs, prés, jardins) sont recouverts par des dépôts de matériaux. Le pont reliant Valloire à Albanne a été emporté.
- 31/07/1934: la Valloirette grossie par les crues du Pessin et du Benoît déborde au chef-lieu, envahit complètement une maison riveraine et enlève des jardins. Le torrent emporte en aval le pont reliant Valloire à Albanne.
- 03/08/1934: nouvelle crue, les habitations menacées sont évacuées, la route du Galibier est obstruée.
- 10-11/06/1935: crue de la Valloirette et de ses affluents (Rieu Benoît et Rieu Pessin). Le torrent déborde dans le village en rive droite, emporte 6 maisons et un moulin au chef-lieu. Quelques jardins sont submergés. Le cours de la Valloirette a dévié de 30 m sur la droite.
- 8/06/1955: une maison a été emportée et plusieurs autres endommagées. La crue menace des habitations au chef-lieu de Valloire. La route départementale Valloire-Albanne est obstruée sur 300 m. Le débit à Valloire a été estimé à 100 m<sup>3</sup>/s.
- 09/1976, 06/1977 et 06/1978: fortes crues de la Valloirette.
- 19/07/1982: une crue sur le Rieu Pessin a endommagé le pont de la Borgé. Un bloc de 25 tonnes a obstrué quelques instants le pont du C.D. 902. L'eau est passée par dessus le pont, arrachant les rembarbes et s'est dirigée derrière l'immeuble du Galibier, inondant les caves de l'hôtel de la poste sous 50 cm d'eau et de boue. Le lit de la Valloirette est engravé jusqu'au pont de la Chaudanne par plus de 10 000 m<sup>3</sup> de déblais, causant de graves dégâts, inondant les immeubles et leurs dépendances situés sur la rive droite de la Valloirette et menaçant le reste du village de Valloire. Douze résidences principales dont un hôtel, ainsi que 3 résidences secondaires ont été endommagées.
- 30-31/07/1982: des pluies torrentielles ont engendré une brusque montée des eaux qui ont de nouveau attaqué les berges de la Valloirette.
- 09/1982: crue importante qui entraîne des débordements sur la digue rive droite de Valloire à la suite d'apports du Rieu Pessin (laves torrentielles).

### Protections existantes:

#### Artificielles:

**Nature:** (1) mur digue en rive droite.

(2) digue en enrochement.

**Efficacité:** (1) la digue protégeant le chef-lieu de Valloire est dimensionnée pour se prémunir contre un événement d'occurrence centennale.

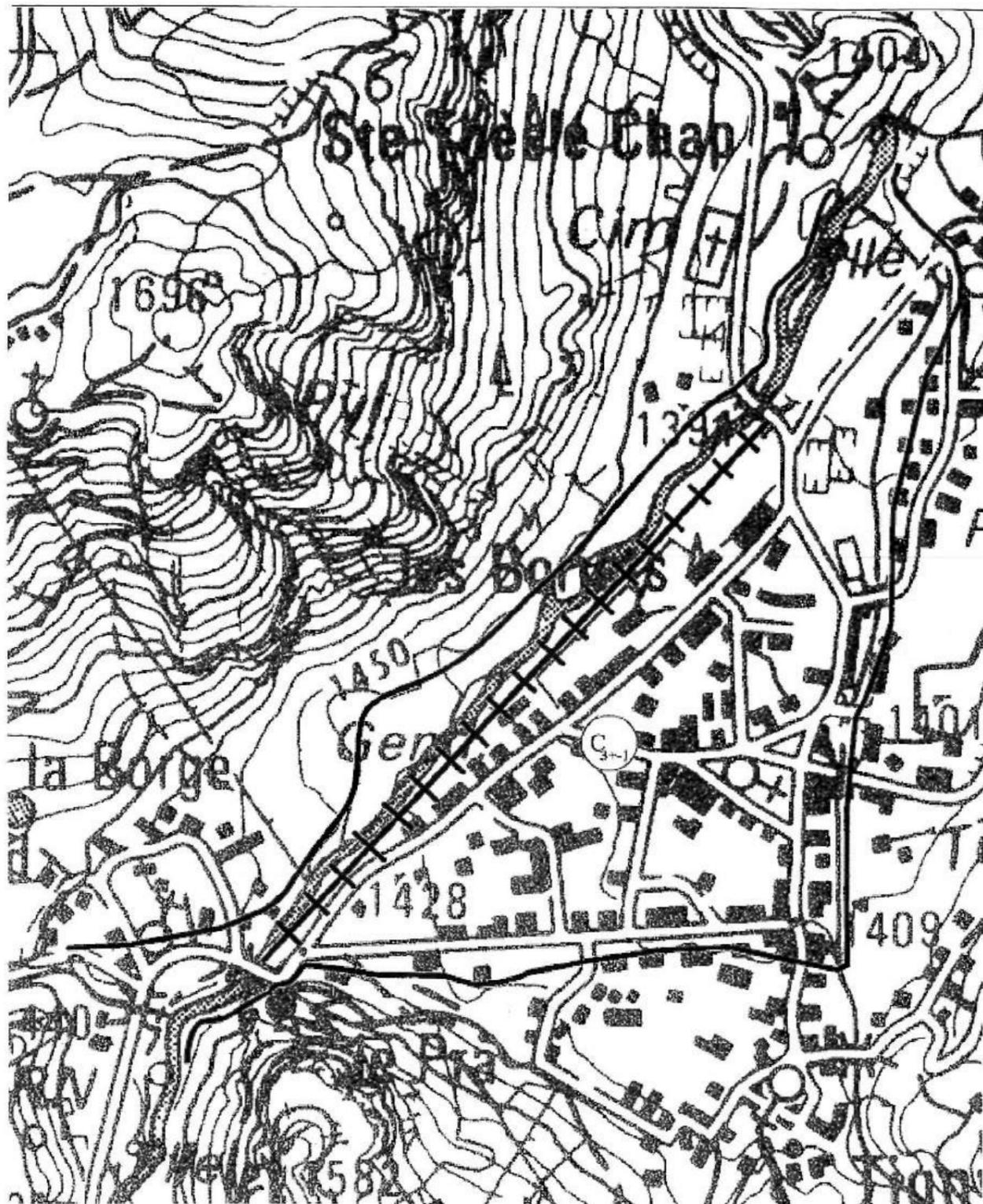
(2) faible.

### Phénomène de référence:

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une crue centennale de la Valloirette sans obstruction du pont de Saint Pierre (l'hypothèse de l'obstruction du pont de Saint Pierre est traitée fiche suivante).

Dans cette hypothèse, la rive droite apparaît bien protégée par la digue.

La rive gauche, en aval du pont de St Pierre, est très largement submersible (risque de submersion dès la crue décennale pour l'hypothèse d'un lit engravé).



**Secteur:** Chef lieu de Valloire      **Nature du phénomène naturel:** Inondation catastrophique de la Valloirette

**Historique des événements marquants:**

→ Fort heureusement, le scénario décrit ci-après ne semble pas s'être produit dans les temps historiques. Néanmoins, la survenance d'un tel événement est envisageable (SOGREAH, 1994).

**Phénomène de référence:**

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage fait intervenir de façon concomitante une crue centennale de la Valloirette et une crue torrentielle du Rieu Pessin.

Le pont de Saint Pierre est obstrué par l'apport conjoint de matériaux du Rieu Pessin et de la Valloirette.

La Valloirette change alors de lit vers la rive droite.

La densité de l'urbanisation et les modifications rapides des trajectoires des écoulements en période de crue (apport de matériaux, déplacement de véhicules, etc...) rendent impossibles la prédétermination d'un "couloir" de cheminement des écoulements. C'est pourquoi l'ensemble du chef-lieu est inclus dans la zone "C<sub>3+1</sub>".

La survenance de ce scénario entraînerait la destruction de certaines habitations, alors que d'autres ne serait que peu touchées. Toujours pour les mêmes raisons que ci-dessus, le recensement de ces habitations n'est pas envisageable.

Ainsi, de part la faible fréquence d'occurrence, et dans l'impossibilité de prédire quels secteurs seront touchés, la parade consistera en la mise en place d'un plan d'évacuation des personnes.



**Secteur:** Rocher Saint Pierre

**Nature du phénomène naturel:** Avalanche

**Historique des événements marquants:**

Avalanche de la Croix de Saint Pierre (n°31 EPA)

→ 21/03/1971: une avalanche de neige humide s'arrête à 1440 m contre une maison d'habitation en enfonçant un atelier de menuiserie, l'ensevelissant de neige.

→ 28/01/1979 et 14/02/1979: suite à des chutes de neiges, des avalanches descendent jusqu'à 1440 m sans faire de dégâts.

**Protections existantes:**

**Naturelles:**

**Nature:** boisement de mélèzes.

**Efficacité:** faible à nulle.

**Artificielles:** néant.

**Phénomène de référence:**

Le phénomène de référence choisi pour l'élaboration de ce zonage similaire à celui de mars 1971.

**Secteur :** Saint Thècle, Tennis,  
la Borgé

**Nature du phénomène naturel :** chutes de blocs

**Historique des événements marquants :** Néant

**Description du site:**

Un pendage inverse des bancs rocheux renforcé par des discontinuités de fractures importantes ou des failles verticales génèrent de nombreuses instabilités ponctuelles en partie haute de la falaise.  
Des blocs de plusieurs dizaines de m<sup>3</sup> sont observables dans l'éboulis en pied de falaise, issus pour la plupart d'éboulements anciens.

Sur la terrasse alluviale quelques blocs de 1 à 5 m<sup>3</sup> sont présents en pied de pente sur la terrasse alluviale des tennis, de très gros anciens sont visibles sous la maison

A la Borgé au dessus du chemin de Poingt Ravier, un bloc isolé fracturé est instable mais sa propagation en devrait pas dépasser le gros bloc déjà présent dans le pré, à l'Est du réservoir communal

**Protections:**

**Naturelles:**

**Nature:** boisement.

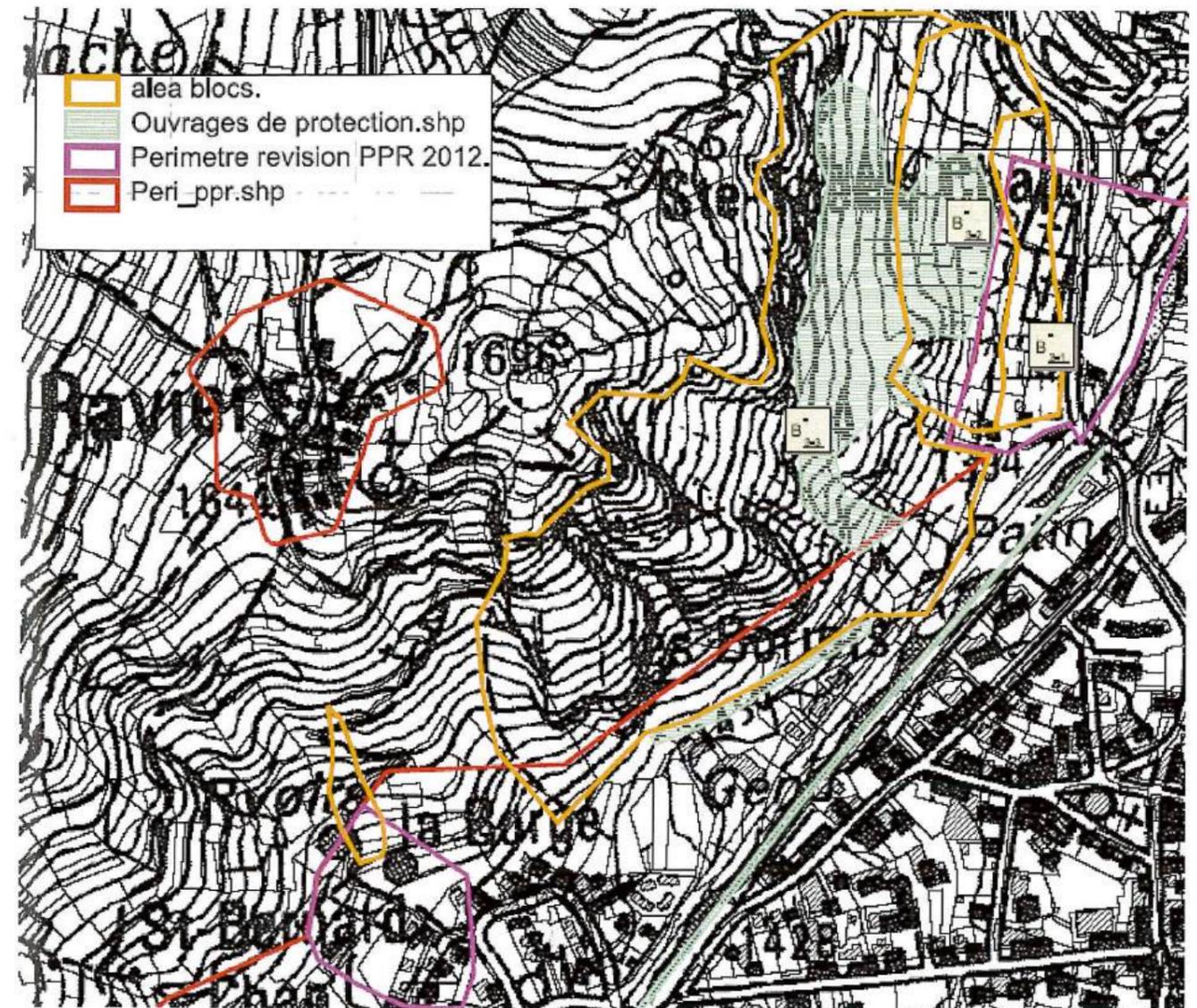
**Efficacité:** la présence du boisement diminue vraisemblablement la fréquence des chutes de blocs "courantes", mais n'assure aucune garantie vis à vis de chutes de blocs plus rares, mobilisant des volumes importants.

**Artificielles:** seule une petite levée de terre peu prononcée se trouve en haut t du couloir dominant les tennis en bordure de la maison

**Phénomène de référence:**

Chutes de blocs isolés, issus du décrochement d'écaillés de 5 à 10 m<sup>3</sup>, susceptibles d'atteindre le cimetière, les tennis, (où la limite de la ligne d'énergie de 32° se situe en bordure de la route du Villard) et la bordure Nord de la maison près du couloir.

**Carte des aléas chutes de blocs : Sainte Thècle, la Borgé**



**Secteur :** hameau de La Borgé et de Poingt Ravier

**Nature du phénomène naturel :** avalanches

### Historique des événements marquants :

Le versant sud-est du Crey du Meigno est favorable aux avalanches de versant, notamment sous les ruines de la Fourche, entre 2100 et 1900 m d'altitude. Certaines avalanches peuvent concerner Poingt Ravier et poursuivre leur trajectoire vers La Borgé. Voir dans le PPR de 2009 les autres avalanches.

Avalanche de Poingt Ravier (n°15-16 CLPA, n°6-19 EPA) :

→ 23/12/1923 : une avalanche de fond détruit une maison d'habitation ainsi qu'une grange et tue deux génisses à Poingt Ravier. Deux autres maisons voient leur portes et fenêtres enfoncées. Cette avalanche descend ensuite jusqu'à La Borgé où elle touche encore une maison.

→ 03/05/1978 : une avalanche de neige humide s'arrête en limite amont de Poingt Ravier (1650 m) sans faire de dégât.

### Protections existantes :

Néant.

### Phénomène de référence :

- hameau de Poingt Ravier : une avalanche de neige dense peut atteindre les premières maisons en développant des pressions moyennes. Toute la moitié Ouest du hameau peut être concernée par un effet de souffle dommageable.

- hameau de La Borgé :

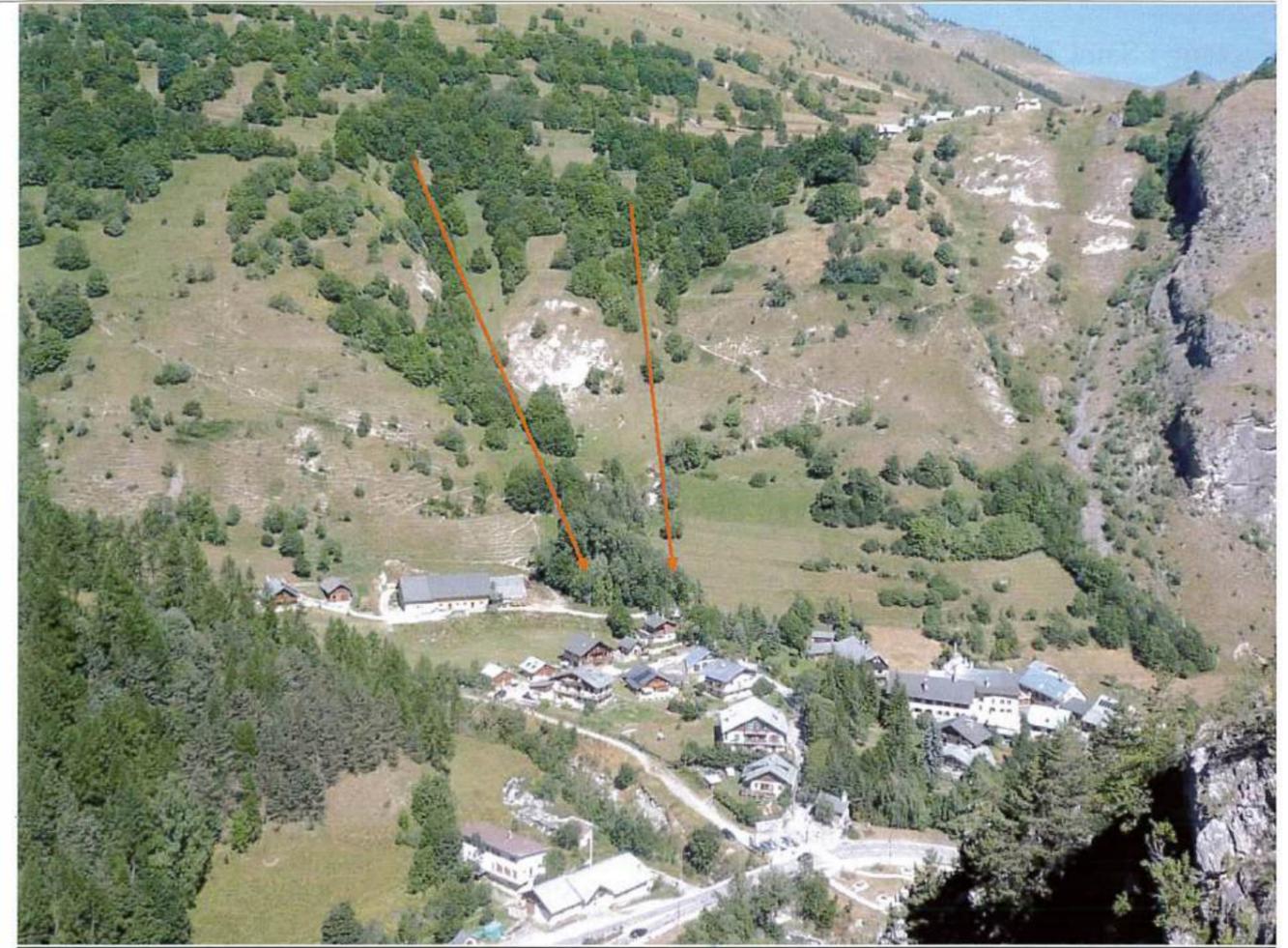
L'avalanche de neige sèche type 1923 doit être retenue car historique. La synthèse des études RTM de 2005, Géolithe de 2011 portant sur les témoignages imprécis sur la zone de pré clos non urbanisée à l'époque nous a conduit à réaliser des simulations numériques pour estimer les valeurs des pressions et distances d'arrêt, en calant les paramètres sur cette avalanche historique (1). Nous retenons le fonctionnement suivant :

Les deux couloirs convergent en aval du réservoir communal formant croupe sur la zone de Pré Clos :

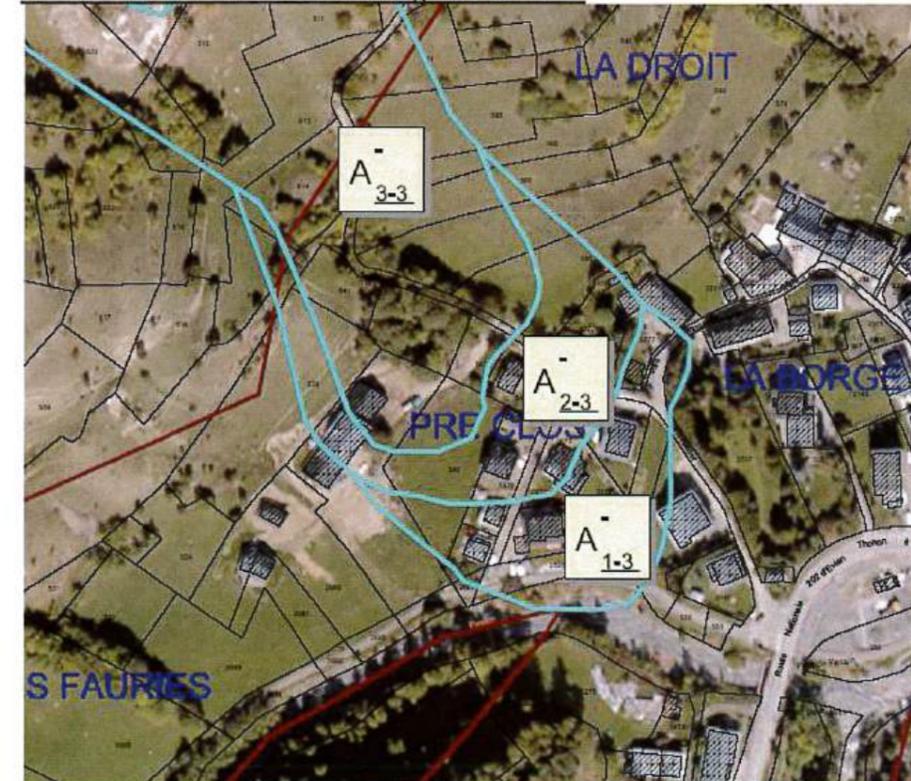
Le couloir le plus au Sud atteint directement le secteur de Pré Clos, les dépôts de neige froide n'atteignent plus le Rieu Pessin ils s'arrêtent sur les plateformes aménagées lors des constructions des villas, avec de faibles pressions suite à l'élargissement sur le cône de déjection.

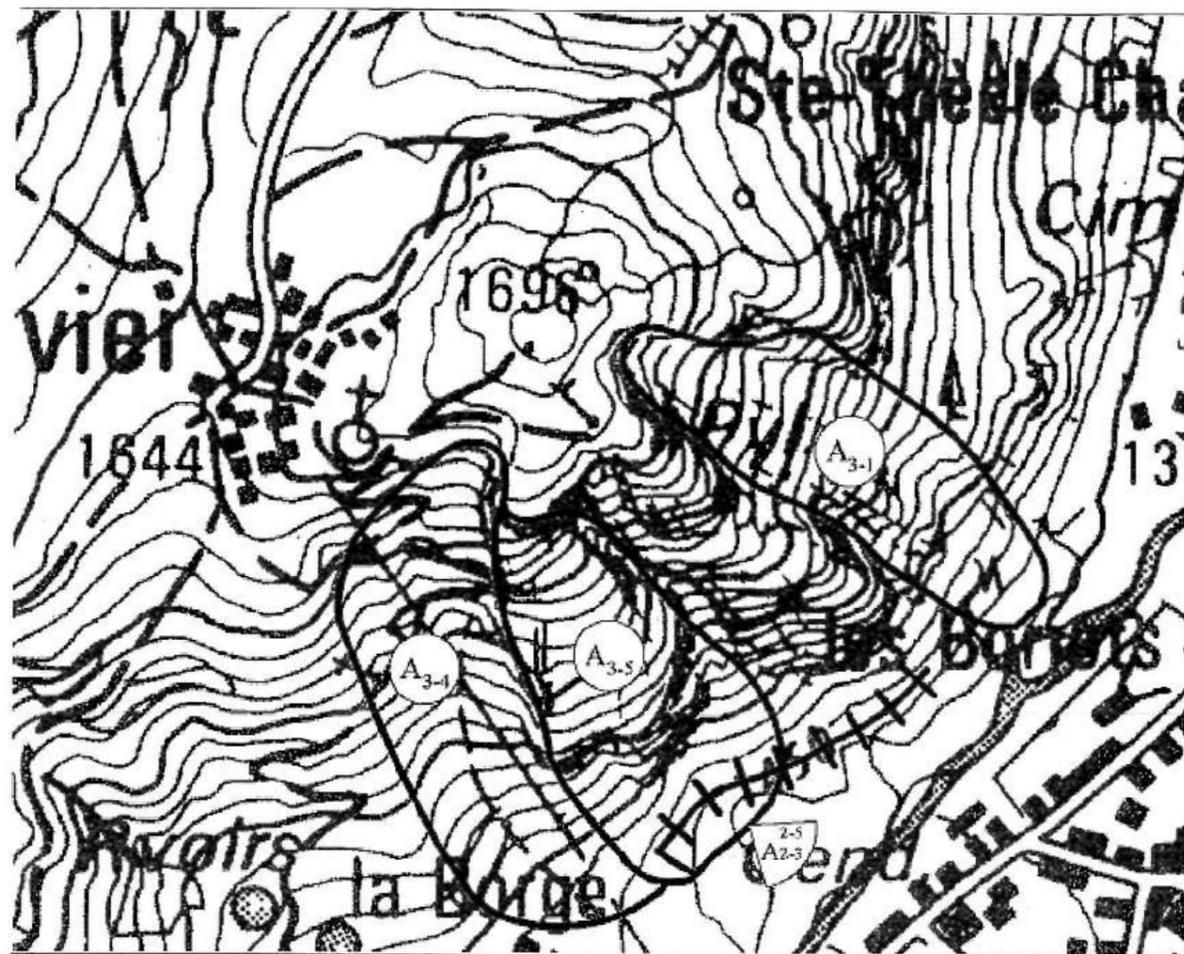
Le couloir Nord dit des Combettes reçoit les écoulements issus essentiellement de la zone de départ la plus basse vers 1950m, qui se dirigent vers Poingt Ravier, puis tournent sur la zone moins pentue pour s'engager dans le couloir des Combettes, et s'étalent aussi à Pré Clos. Le dépôt de neige dense atteint le jardin de la maison Andrieu. A la sortie du couloir, elle possède encore une énergie de plus de 3T/m<sup>2</sup> (A 3-3 aléa fort), jusqu'à la parcelle n° 586 et dépasse donc l'accès au bâtiment agricole. La limite des dépôts denses se situe dans les parcelles 2673, 2674 (A2-3 aléa moyen). En aval, on n'a plus qu'un effet de souffle faible jusqu'au Rieu Pessin (A1-3 aléa faible), conforme aux témoignages.

(1) paramètres de calcul : topo IGN complétée par relevé des pentes sur le cône au clisimètre, neige froide poudreuse rapide, densité 150 kg/m<sup>3</sup>, s'arrêtant sur pente faible ( $p < 12^\circ$ ), ralentie par les bois du couloir.



**Carte d'aléa avalanche de la Borgé N°16 CLPA**





**Secteur:** Sous Poingt Ravier

**Nature du phénomène naturel:** Avalanche

**Historique des événements marquants:**

En amont de la Borgé, se développe un site avalancheux sous le rocher de Poingt Ravier (n°151 CLPA) non répertorié par l'EPA.

- (1) couloir Ouest: combe herbeuse où peuvent se déclencher de petites coulées. Historiquement aucun phénomène n'aurait atteint le hameau de la Borgé.

- (2) couloir Est: croupe rocheuse au dessus des Voûtes de la Borgé d'où se détachent fréquemment des plaques (plusieurs fois par an), mais qui n'ont jamais atteint les maisons.

→ 7/02/1984: des plaques se détachent du Rocher de Poingt Ravier et atteignent Bonnes Eaux sans faire de dégâts.

**Protections existantes:**

**Naturelles:** néant.

**Artificielles:**

**Nature:** merlon de protection pare-blocs.

**Efficacité:** moyenne.

**Phénomène de référence:**

Deux phénomènes de référence sont pris en compte dans le zonage:



**Secteur :** hameau de La Borgé

**Nature du phénomène naturel :** crue torrentielle  
du Rieu Pessin

**Historique des événements marquants :**

- 1682 : crue du Rieu Pessin qui envahit le hameau de la Borgé et emporte la chapelle Saint-Bernard.
- 1857 : crue du Rieu Pessin et destruction du pont de la Borgé sur la Valloirette.
- 22/07/1874 : le Rieu Pessin, gonflé par une forte crue, emporte le pont en charpente du chemin de grande communication n°14 (pont du Pessin ?).
- 10/08/1933 : crue du Rieu Pessin qui entraîne plusieurs milliers de m<sup>3</sup> de matériaux. La crue emporte le pont métallique du Pessin ainsi qu'une baraque en bois de la société de tir, en rive gauche.
- 31/07/1934 : le Rieu Pessin en crue traverse le hameau de la Borgé. Le pont du Pessin est emporté ainsi que 250 m de route. Les lignes électriques sont rompues.
- 10/08/1950 : crue du Rieu Pessin avec engravement très important du lit de la Valloirette.
- 24/07/1969 : la lave du Rieu Pessin déborde hors du canal construit en 1968 et emprunte le chemin d'accès à la Borgé, en rive gauche du torrent. Le perré de maçonnerie en gros blocs est entièrement détruit et le lit s'enfoncé de 2-3 m à l'aval. La passerelle des gorges de l'Enfer est emportée.
- 19/07/1982 : le torrent charrie énormément de matériaux (certains blocs font plus de 30 tonnes) et menace le village de la Borgé. Des débordements ont lieu à l'amont des maisons en rive gauche et sur le CD 902. A l'aval, le pont de la Borgé obstrué par un bloc d'une dizaine de m<sup>3</sup> est submergé par la lave torrentielle. 17 bâtiments sont touchés dans Valloire.
- 17/07/1997 : lave torrentielle dans le Rieu Pessin avec engravement du lit de la Valloirette jusqu'au niveau de la déchetterie.

**Protections existantes :**

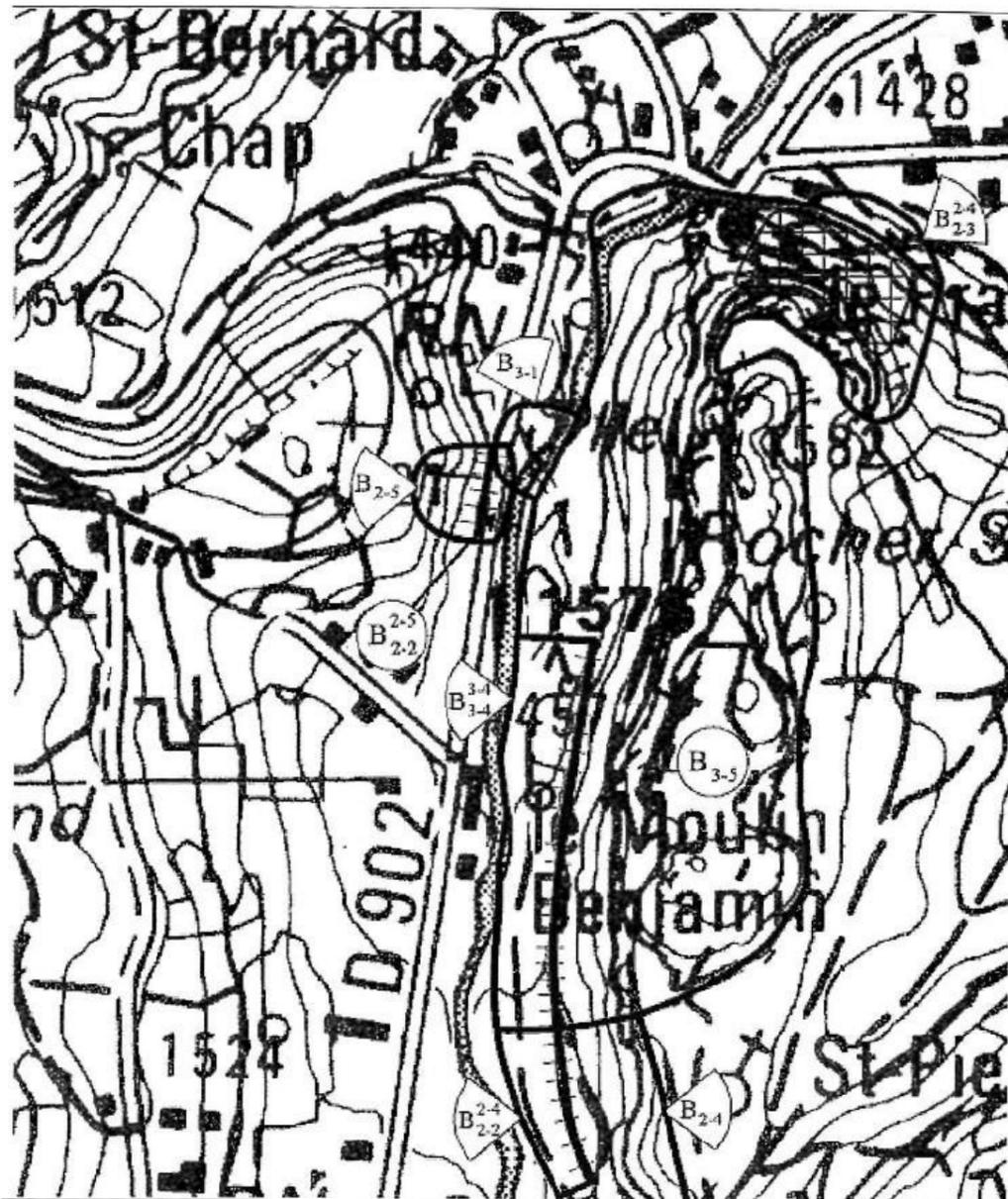
**Artificielles :**

**Nature :** (1) consolidation de la berge en rive droite et stabilisation du pied du glissement de terrain se développant sous le hameau du Serroz par un perré maçonné. Travaux réalisés en 1968 et 1970.  
(2) réalisation de 5 seuils en 1968 au niveau du perré.

**Efficacité :** (1) bonne pour limiter l'affouillement en pied de glissement.  
(2) bonne pour stabiliser le profil en long du torrent.

**Phénomène de référence:**

Le phénomène retenu est une lave torrentielle avec apport brutal de matériaux de l'ordre de 10 000 m<sup>3</sup>. Si la confluence avec la Valloirette est totalement engravée, des débordements sérieux peuvent se produire à hauteur du pont du Pessin et à Valloire, aussi bien en rive droite qu'en rive gauche. Des écoulements peu intenses peuvent aussi atteindre les premières maisons de la Borgé.



**Secteur:** Rocher Saint-Pierre

**Nature du phénomène:** Chutes de blocs

**Description du site:**

Aucun phénomène n'est recensé dans les archives du service RTM.

-La falaise Nord montre des bancs relativement peu fissurés (diaclasses majeures grossièrement perpendiculaire à la paroi) sans trace d'éboulement récent.

Au pied de cette falaise, on observe quelques gros blocs (1 à 3 m<sup>3</sup>) fichés dans des éboulis argileux à débris calcaire.

-La face Ouest est très fracturée. Il existe des blocs d'un volume unitaire de l'ordre de 1 à 5 m<sup>3</sup> dans la ripisylve en contrebas. On note également sur la falaise des traces d'arrachement plus récent. Une grosse écaille verticale (près du pont de la via ferrata), dont la stabilité semble précaire, peut engendrer un événement d'une ampleur très importante.

En face du Rocher Saint-Pierre, un talus de moraine mis à nu par l'érosion libère progressivement des blocs en bordure de route.

**Protections:**

**Naturelles:**

**Nature:** boisement

**Efficacité:** faible

**Artificielles:**

**Nature:** (1) cavalier en bordure de route, (2) ancienne digue,

**Efficacité:**

(1) moyenne.

(2) faible à moyenne: l'état de la digue est hétérogène, elle n'offre pas une protection continue.

(3) bonne.

**Phénomène de référence:**

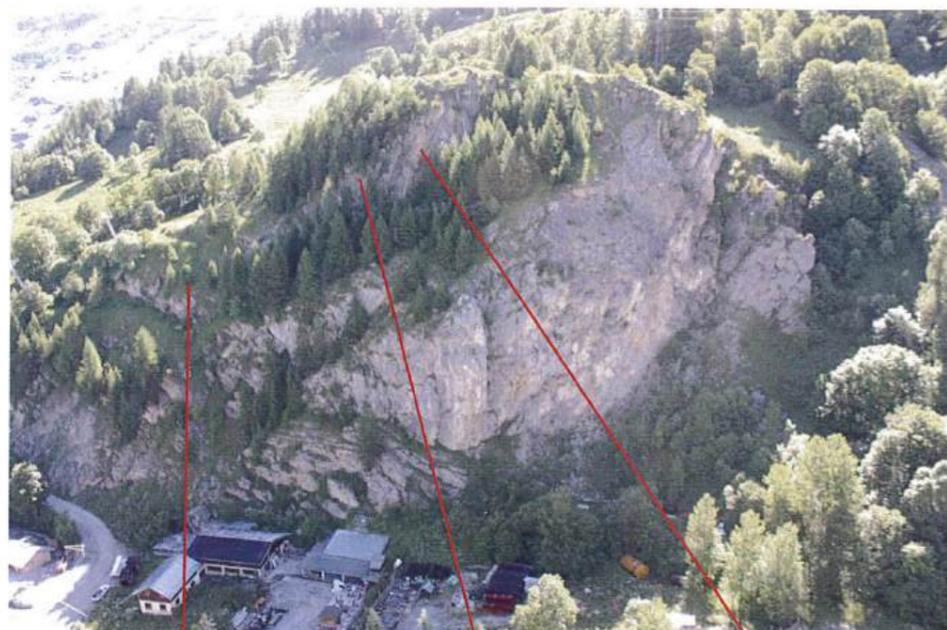
Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une chute de blocs isolés, c'est à dire ne mobilisant que quelques unités d'un volume de l'ordre de 1 à 5 m<sup>3</sup>. Seule la grosse écaille instable semble en mesure de franchir la Valloirette et d'atteindre la route. Les autres blocs s'arrêteront au pied du versant, dans le bois.

**Secteur:** Rocher de Ratamorte, les Girards.

**Nature du phénomène:** Chutes de blocs, glissement de terrain

**Description du site:**

Rocher de Ratamorte :Aucun phénomène n'est recensé dans les archives du service RTM.  
Le Rocher de Ratamorte présente de nombreuses instabilités ponctuelles.



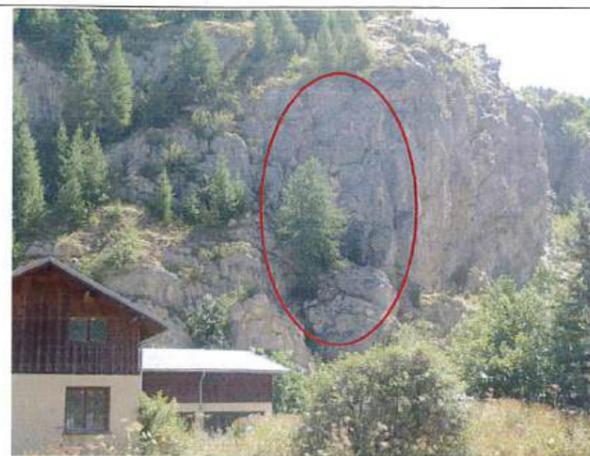
- En amont du Ranch, la roche affleurante est peu saine, elle tend à se déliter. Au dessus du filet plaqué, un rocher fracturé peut libérer des blocs de quelques dizaines de litres, à purger. Les blocs des talus s'arrêtent sur la piste.(B3-2)

- L'éperon supérieur présente de nombreuses instabilités qui se propagent par le couloir boisé sur les bâtiments existants.(B3-3)

- La falaise inférieure présente un secteur peu fracturé vertical au sud des bâtiments existants, abrité des chutes de blocs de l'éperon amont (zone cerclée).

- Le zonage retenu résulte des études trajectographiques réalisées par SAGE pour le compte de la SEM en vue de la construction d'un hangar à dameuses. Hydrétudes a aussi réalisé une modélisation sur la Valloirette dont les résultats sont partiellement repris dans le zonage.

-  
Les Girards : on trouve la trace d'un ancien glissement de terrain post glaciaire aujourd'hui bien stabilisé, sans venue d'eau, dont le bourrelet aval boisé et pentu est visible (G2-3). Le long de la Valloirette, les près en amont de la piste sont stables, et au dessus des débordements de la Valloirette, ils n'y a pas de contrainte liée aux aléas naturels



**Protections:** filet plaqué sur le talus de la route au dessus de la route dominant le ranch.

**Naturelles:**

**Nature:** boisement

**Efficacité:** faible

**Artificielles:**

**Nature:** grillage pare-pierre et route pour les instabilités du talus

**Efficacité:** bonne.

**Phénomène de référence:**

**Ratamorte**

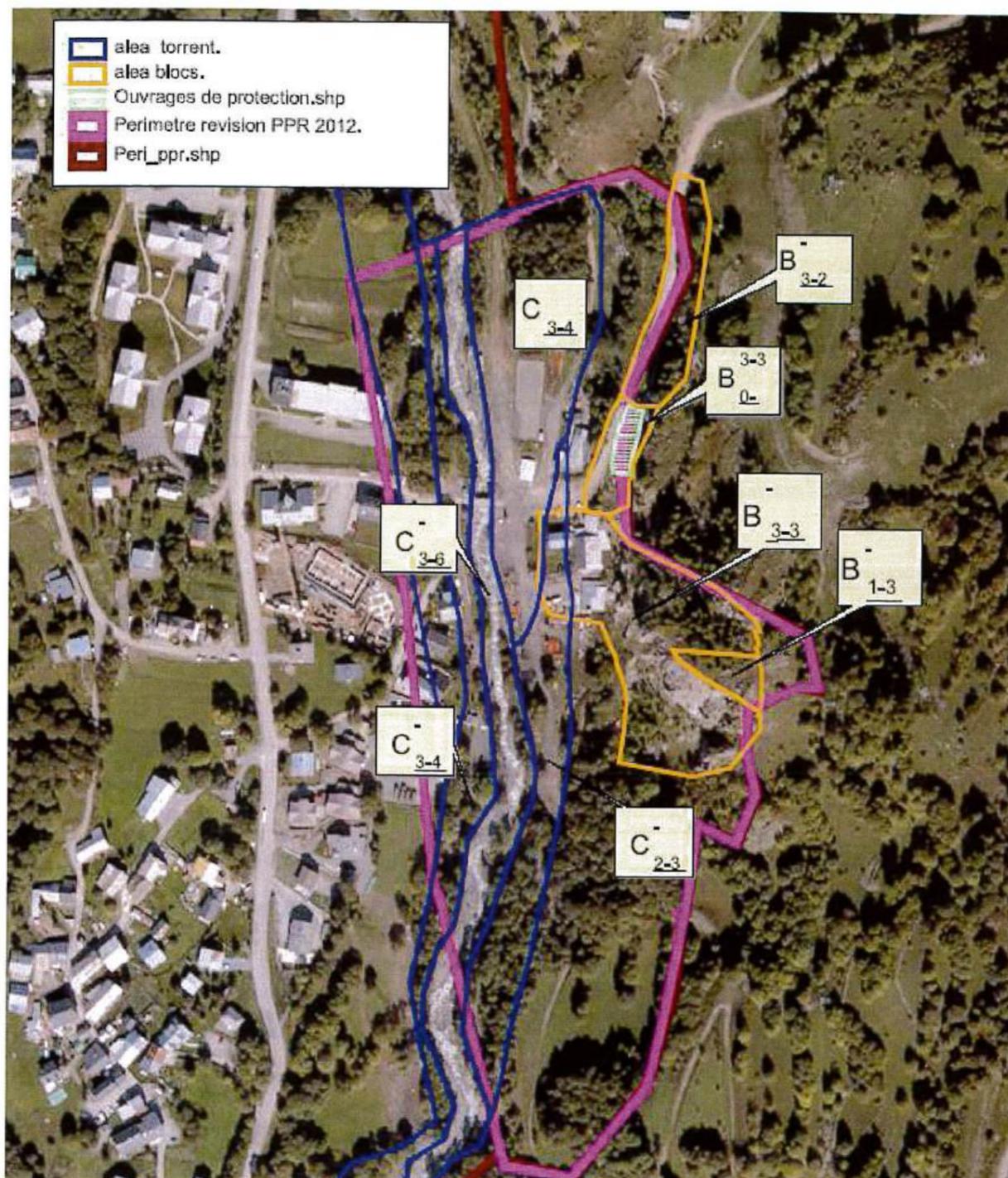
Dans le secteur Sud, les blocs peuvent atteindre les bâtiments en place et la zone la moins exposée (dépôt de la S.E.M.) sera soumise à des prescriptions architecturales et constructives.

Dans le secteur Nord, les blocs isolés venant des talus dominant la piste s'arrêtent sur la route

**Les Girards**

Les terrassements dans l'ancien glissement stabilisé demanderont des précautions géotechniques pour ne pas le réactiver

### Carte des aléas : crues, chutes de blocs et glissements, Ratamore



**Secteur:** Hameau des Clots

**Nature du phénomène:** Chutes de blocs

#### Historique des événements marquants:

De la cote 1570 et jusqu'à Pré Vessin (à la cote 1640) s'étagent de multiples petits replats séparés par des talus raides colonisés par des bosquets. C'est dans ce secteur que se localisent la majorité des blocs pouvant atteindre le hameau des Clots. L'ensemble du hameau semble concerné par le risque de chutes de blocs.

→ Juin 1995: une borne incendie est cassée par un petit bloc, une voiture est endommagée par une pierre.

→ 25/06/1997: un bloc (60x40x40 cm) traverse la maison Giraud.

#### Protections:

##### Naturelles:

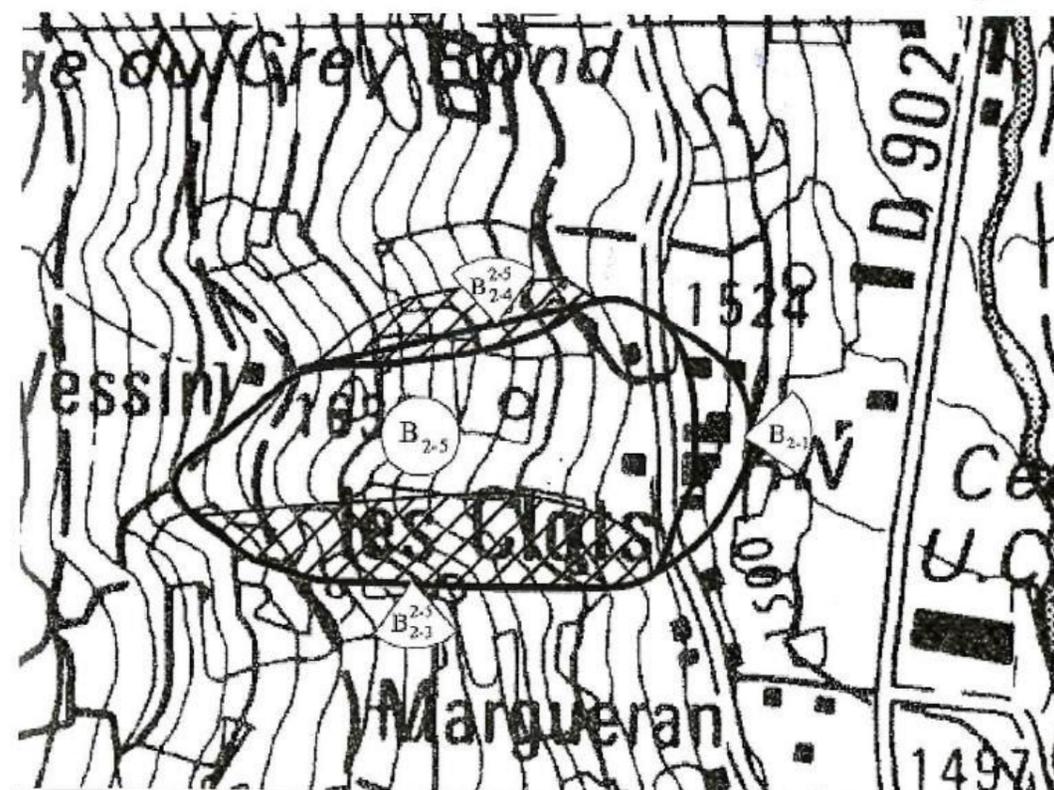
**Nature:** boisement.

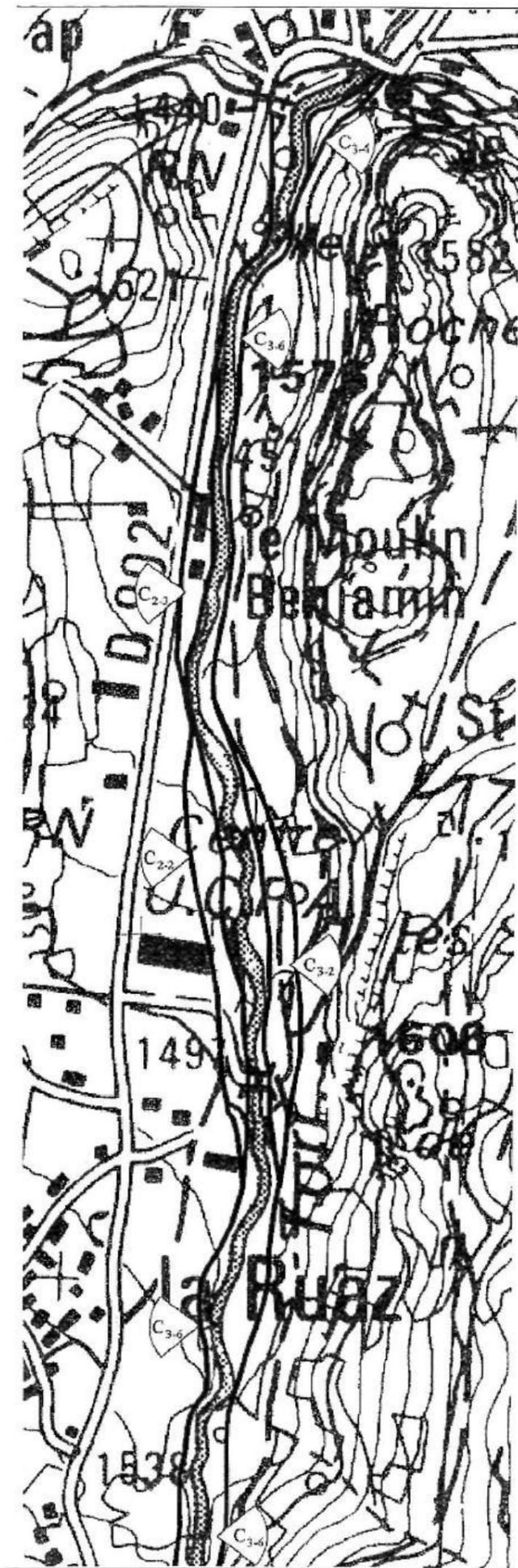
**Efficacité:** moyenne à bonne. Il assure un rôle de protection en empêchant le départ des blocs, en freinant leur chute et en interceptant ceux de moindre taille. De nombreux blocs sont actuellement immobilisés par les arbres.

**Artificielles:** néant.

#### Phénomène de référence:

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est la chute de blocs d'un volume de quelques dcm<sup>3</sup>, partant d'une altitude située entre la cote 1570 et 1640. La zone d'arrivée des blocs est le hameau des Clots, malgré la présence du boisement ; la fragilité de ce type de protection est en effet bien connue.





**Secteur:** Confluence Valloirette – Rieu Benoît jusqu'en amont du pont de la Borgé

**Nature du phénomène naturel:** Inondation de la Valloirette

**Historique des événements marquants:**

- 31/07/1934: Au niveau du Moulin Benjamin, la Valloirette a inondé des maisons et de nombreux terrains sont ravinsés. En aval, la route du Galibier est coupée.
- 03/08/1934: crue de la Valloirette dont le lit est encore encombré des matériaux déposés lors de la crue du 31 juillet. A 200 m en amont du pont du Pessin, la Valloirette a complètement quitté son lit et a envahi la route nationale qu'elle a affouillé de 1,5 m de profondeur sur 100 ml. Une scierie et un moulin sont envahis par l'eau. Tous les bois entassés près des bâtiments ont été emportés.
- 7/09/2006 : la lave torrentielle du Rieu Benoît, débordement de la Valloirette rive droite au pont de l'Asinerie, son lit est exhaussé de 3m.
- 1/08/2008 : la lave torrentielle coule plein bord sous le pont de la RD902 emportant la passerelle des Arolles, les dépôts solides font déborder la Valloirette rive droite et gauche au pont de l'Asinerie, légers débordements en rive gauche et droite en amont du pont de la RD902.
- 4/09/2011 : Lave torrentielle du Rieu Benoît. La Valloirette déborde en rive droite et gauche au droit du bâtiment de la Légion et des entrepôts de la SEM.

**Protections existantes:**

**Naturelles:**

Néant.

**Artificielles:**

Néant.

**Phénomène de référence:**

Le phénomène de référence est une crue de la Valloirette comparable à celle de juillet 1934. Les écoulements sont fortement chargés en matériaux issus des laves torrentielles du Rieu Benoît. Au niveau du pont de la Ruaz, les débordements auront lieu préférentiellement en rive droite. Ainsi, le dépôt des grumes à proximité de la Valloirette devrait être proscrit. En rive gauche, dans le secteur de Moulin Benjamin, un débordement similaire à celui de 1934 est possible. Les constructions futures seront réalisables sous réserve de mise en œuvre de prescriptions.

## Nature du phénomène naturel: Crue torrentielle du Rieu Benoît

**Secteur:** Les Verneys

### Historique des événements marquants:

→ 1682: crue du Rieu Benoît qui ravage le hameau des Verneys.

→ 31/07/1934: la crue du Rieu Benoît a concerné presque l'ensemble de son cône de déjection.

La lave torrentielle charrie des blocs de 10 à 15 m<sup>3</sup> qui sont d'abord restés dans le chenal d'écoulement, assez bien tracé sur le cône. Au sommet du cône de déjection, une petite partie de la lave s'est détournée vers la droite et a pénétré dans les maisons et dans les granges du hameau des Choseaux-Verneys, dont le rez-de-chaussée est couvert d'environ 20 cm de lave.

Le débouché du pont des Verneys a été complètement obstrué par des gros blocs, ce qui obligea le Rieu Benoît à se frayer un autre lit à quelques mètres à droite de l'ancien chenal. La lave s'est alors répandue dans les champs et dans les bosquets près du torrent sur une surface d'environ 3 hectares.

La route nationale 202 est obstruée sur 500 ml.

→ 10 et 11/06/1935: crue du Rieu Benoît (charriage hyper-concentré avec la présence de quelques gros blocs) et obstruction de la route nationale 202.

→ 19/07/1982: crue du Rieu Benoît.

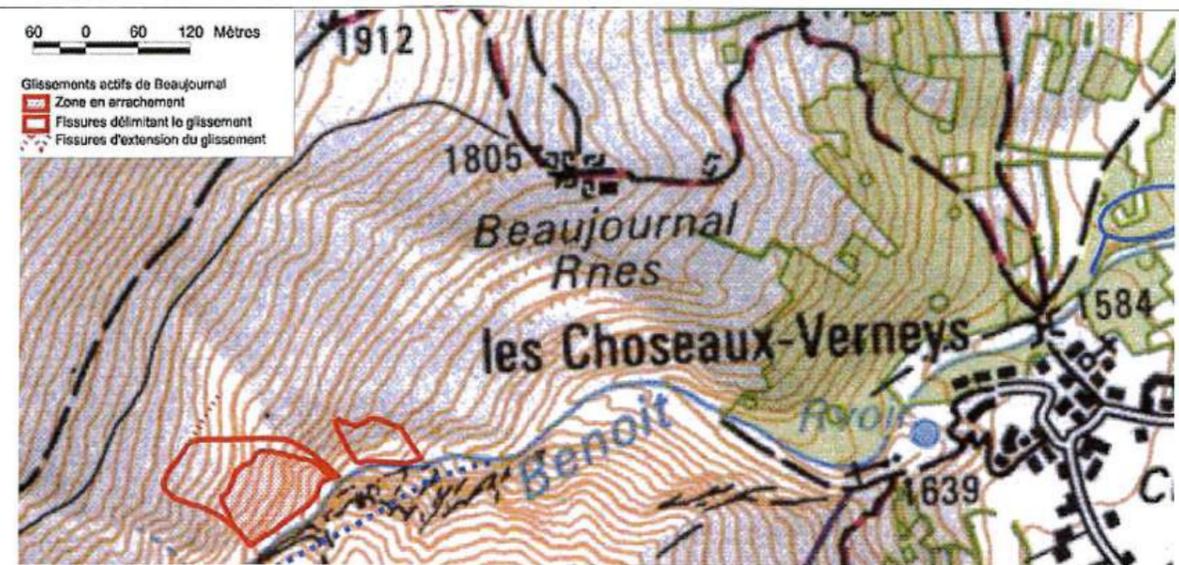
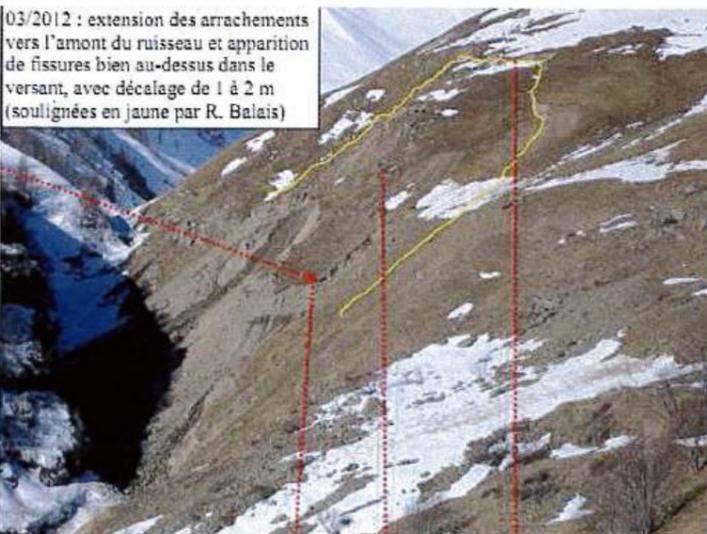
→ 7/09/2006 : la lave torrentielle emporte la passerelle des Arolles, bloc de 150m<sup>3</sup> passé sous le pont, débordement de la Valloirette rive droite au pont de l'Asinerie, son lit est exhaussé de 3m.

1/08/2008 : la lave torrentielle coule plein bord sous le pont de la RD902 emportant la passerelle des Arolles, les dépôts solides font déborder la Valloirette rive droite et gauche au pont de l'Asinerie, légers débordements en rive gauche et droite en amont du pont de la RD902.

→ 5/07/2009 : Lave torrentielle reprise par la Valloirette . Le radier sous le pont RD 902 est endommagé, 5000m<sup>3</sup> encombrant le lit de part et d'autre de la passerelle des Arolles. Surcreusement du lit de 2.5m un peu à l'amont des immeubles des Arolles. La digue qui se trouve à la sortie des gorges et verrouille un débordement rive droite est affouillée. Rupture d'une conduite désaffectée, faisant office de seuil transversal

→ 4/09/2011 : Lave torrentielle, qui déborde légèrement les enrochements en amont des immeubles des Arolles, ceux-ci sont léchés par la lave. Elle déborde légèrement en aval rive droite (dépôts de blocs) emportant la passerelle des Arolles, le pont RD 902 est submergé par une vague d'1.5m, coupure des conduites et réseaux. la Valloirette déborde en rive droite et gauche au droit du bâtiment de la Légion et des entrepôts de la SEM. On note une nette réactivation d'un glissement de terrain en rive gauche du Rieu Benoît. Au printemps 2012, de nouvelles fissures apparaissent bien en amont vers 1850m, laissant présager de plus forts volumes mobilisables par les laves torrentielles dans les années à venir.

03/2012 : extension des arrachements vers l'amont du ruisseau et apparition de fissures bien au-dessus dans le versant, avec décalage de 1 à 2 m (soulignées en jaune par R. Balais)



### Protections existantes :

#### Naturelles:

**Nature:** boisement sur le cône de déjection.

**Efficacité:** faible pour arrêter de gros blocs. Cependant, lors de l'événement de juillet 1934, un bouquet d'arbres sur le cône de déjection qui domine le hameau a stoppé les cailloux en formant un véritable barrage protégeant les maisons.

#### Artificielles:

**Nature:** (1) enrochements secs en rive droite près du réservoir.

(2) digue de protection en rive gauche, en amont du pont.

**Efficacité:** (1) faible. Ce secteur constitue un point sensible de débordement d'autant plus préjudiciable qu'il est situé au sommet du cône de déjection et que sa fondation est affouillée.

(2) moyenne.

### Phénomène de référence:

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une lave torrentielle au moins comparable à l'événement de juillet 1934 en raison de l'activité du glissement à Beaujournal:

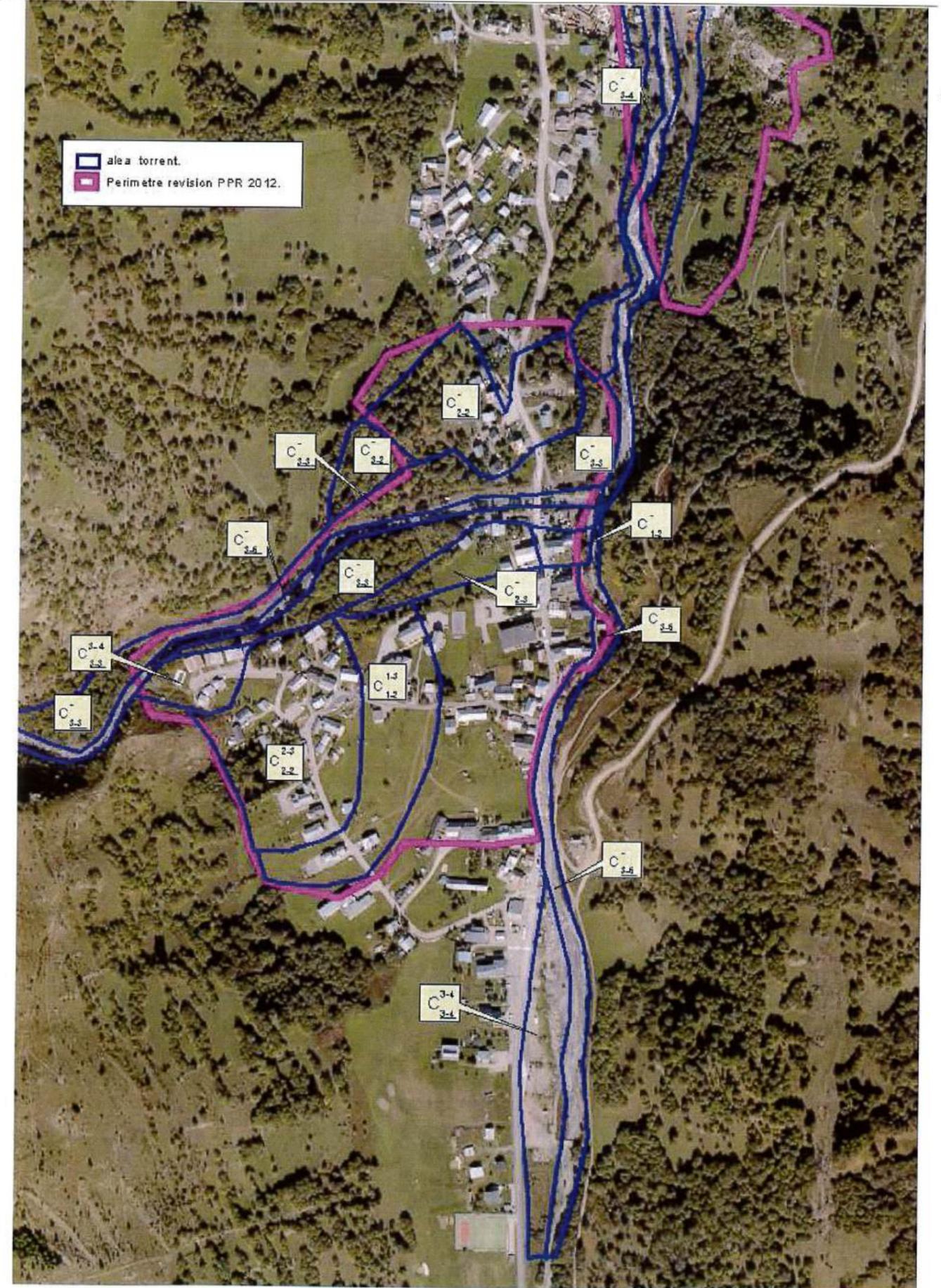
- un débordement en rive droite au sommet du cône de déjection (C3-3) exclut toute nouvelle urbanisation en l'état actuel dans la zone soumise à la forte intensité du phénomène. Il en est de même de part et d'autre du débouché du pont des Verneys.

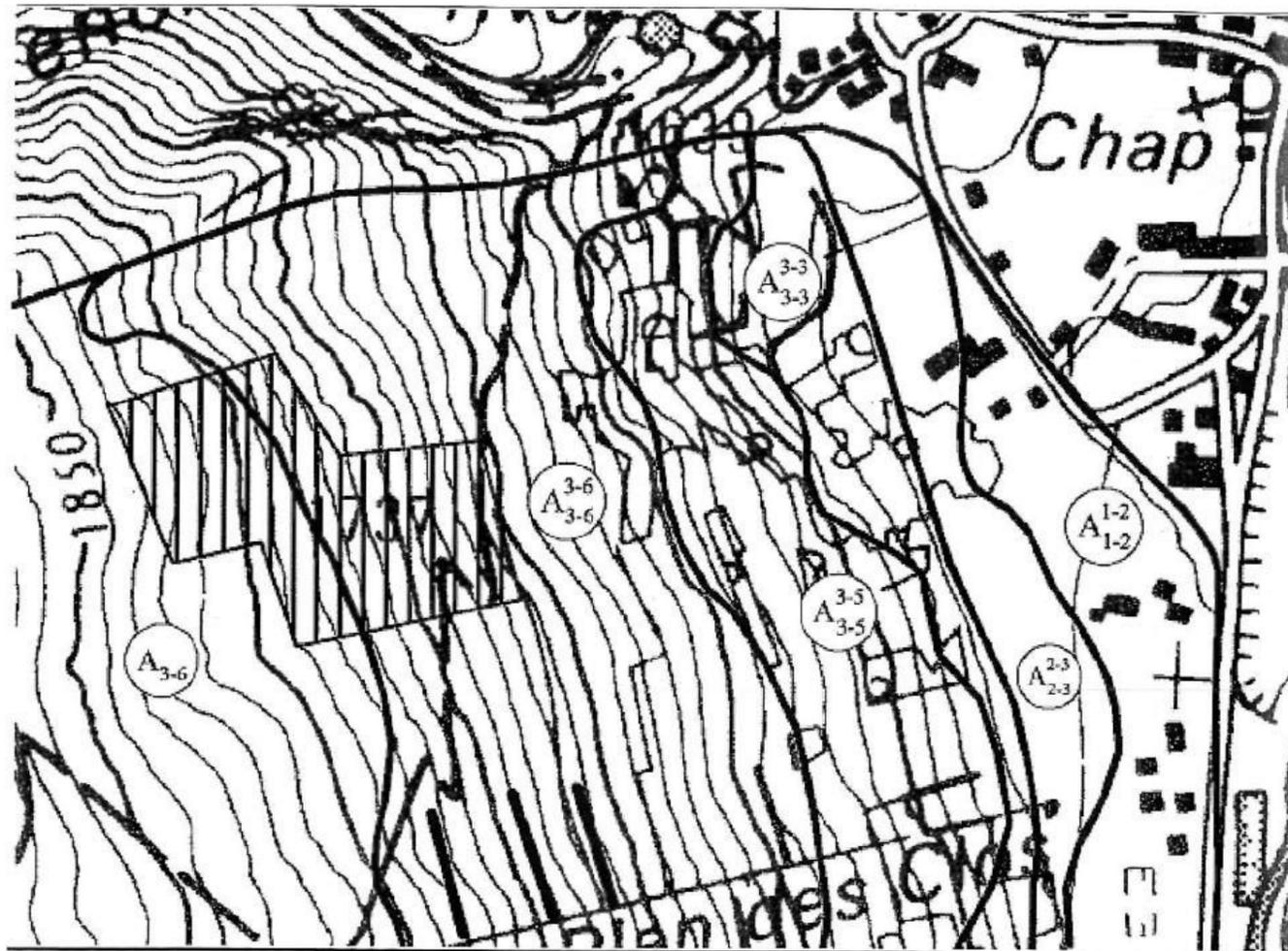
- en aval de la passerelle (cote 1580-1590), les débordements survenus en rive droite conduisent à proscrire l'urbanisation sur une bande élargie (C3-3). Au delà, elle sera permise sous réserve de prescriptions urbanistiques (C2-3).

En rive gauche, en amont des deux maisons existantes et le long du torrent, il convient de maintenir un large espace de dépôt aux laves (C3-3) afin d'améliorer le passage sous le pont et de limiter les engravements de la Valloirette.

En rive droite, au-delà de la zone d'aléa fort (C3-3), les débordements boueux issus du sommet du cône de déjection s'atténuent en intensité et en fréquence en progressant vers l'aval (C2-3) > (C2-2) > (C1-2).

### Carte des aléas torrentiels Rieu Benoit, Valloirette





**Secteur :** hameaux des Verneys  
et des Choseaux-Verneys

**Nature du phénomène naturel :** avalanches  
du Plan des Clos

### Historique des événements marquants :

Le hameau des Choseaux-Verneys est dominé à l'Ouest par un versant homogène favorable aux avalanches de versant. Ces dernières se déclenchent principalement sous la Pointe des Adrets vers 2300 m mais peuvent aussi partir d'une rupture de pente vers 1800 m.

#### Avalanche du Plan des Clos

- n°108 CLPA, n°22 EPA :

- 13/02/1970 : l'avalanche traverse la piste de ski du Plan des Clos avant de s'arrêter à 1580 m.
- 21/03/1971 : une avalanche de neige froide (aérosol ?) traverse la piste de ski du Plan des Clos avant de s'arrêter à 1580 m.
- 1981 : une avalanche descend dans une maison sans faire de dégâts (d'après un témoignage).
- 22/12/1991 : deux avalanches descendent jusqu'à 1570 m

- n°109-25 CLPA, n°22c EPA :

- 2/02/1978 : une avalanche de neige humide d'une amplitude exceptionnelle fracasse les portes et les vitres du bâtiment des Eclaireurs (1570 m).
- 22/12/1991 : une avalanche dense s'arrête à 1600 m.
- 26/02/1995 : une avalanche mixte s'arrête à 1600 m.

### Protections existantes :

#### Naturelles :

Néant.

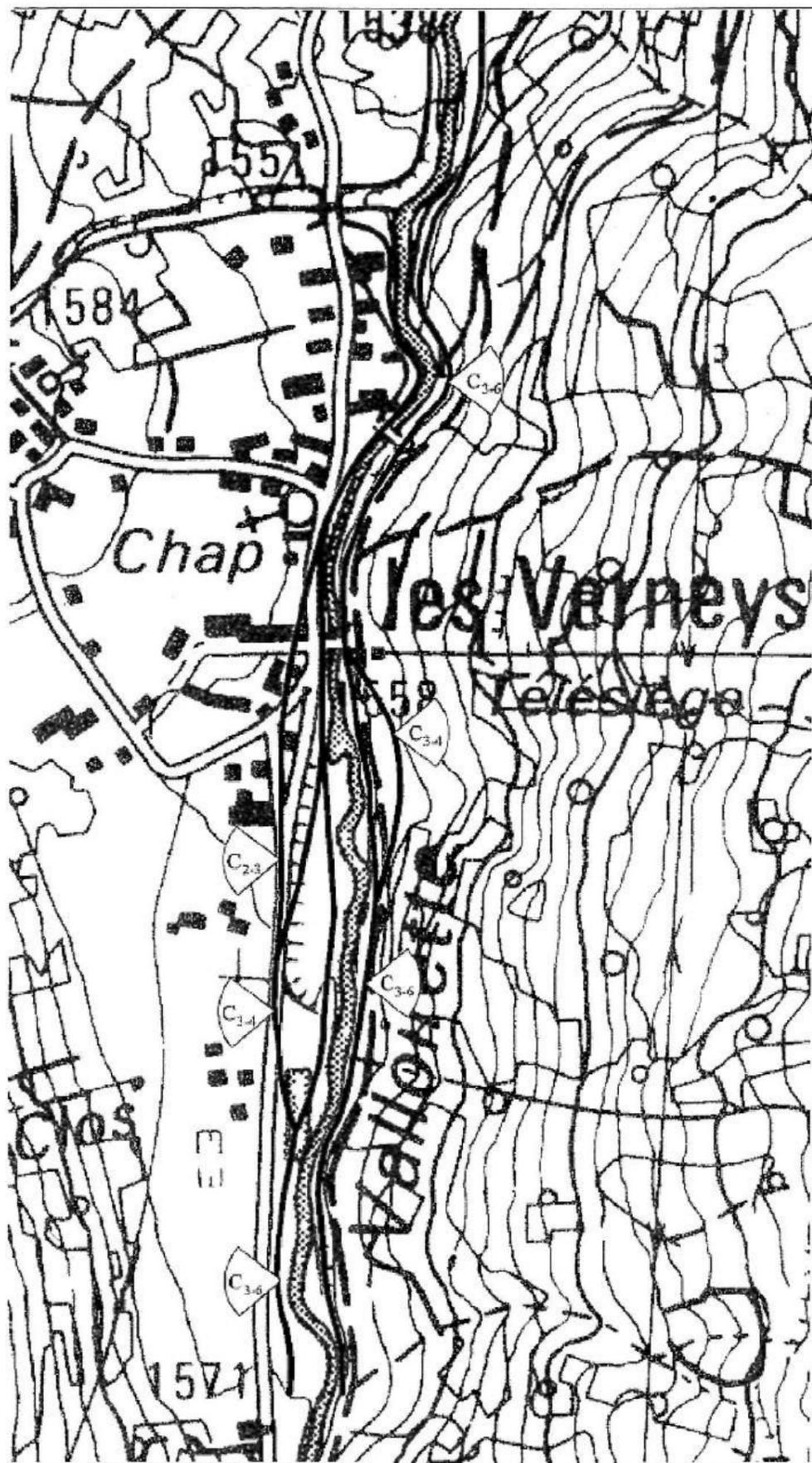
#### Artificielles :

**Nature :** banquettes étroites boisées et banquettes larges.

**Efficacité :** faible (implantation en zone d'écoulement, croissance très faible des plants)

### Phénomène de référence :

Des avalanches parties du sommet de versant peuvent recouvrir au sud le golf des Clos jusqu'à quelques mètres des maisons existantes et au nord les terrains urbanisés dont le bâtiment des Eclaireurs fait partie. Un effet de souffle peut se faire sentir jusqu'aux premières routes.



**Secteur:** Hameau des Verneys jusqu'à la confluence Valloirette – Rieu Benoît

**Nature du phénomène naturel:** Inondation de la Valloirette

### Historique des événements marquants:

→ 30/06/1856: une crue très violente de la Valloirette a menacé le village des Verneys.

→ 10/08/1933: crue de la Valloirette (cf. fiche se rapportant au chef-lieu, page 17).

→ 31/07/1934: l'engravement du lit de la Valloirette par l'apport massif de matériaux sous forme de lave torrentielle de la part du Rieu Benoît, engendre des débordements dans la vallée. Les dégâts sont cinq fois plus importants que lors des crues de 1933 et sont surtout localisés aux Verneys et au chef-lieu. Les lignes électriques sont détruites de Bonnenuit à Valloire.

→ 03/08/1934: débordement de la Valloirette qui engendre l'affouillement des fondations des maisons aux Verneys. Les champs sont recouverts de boue, de pierres et de bois. En aval des Verneys, la Valloirette a changé de lit, se creusant un nouveau chenal dans les champs et sur la route du Galibier.

→ 08/05/1955: la Valloirette en crue menace des habitations au hameau des Verneys. Trente ares de champs et plusieurs hectares de cultures sont ensevelis et endommagés par des dépôts de matériaux. Huit ponts dont un départemental et sept chemins vicinaux importants ont été obstrués.

→ 25/07/2006 : la Valloirette en crue engrave fortement son lit en amont des Verneys. Elle érode fortement les berges rive gauche le long de la RD jusqu'au gîte Pierre Paul (fissuré). Un enrochement est mis en place en urgence au pied du bâtiment, puis il sera bétonné. Le mur de la RD est déstabilisé les réseaux coupés.

→ 26 au 30/05/2008 : la Valloirette en crue déborde à Pratier et Bonnenuit, sur la RD 902 en aval, forte érosion des berges en amont du hameau des Verneys, à Moulin Benjamin et en amont du pont de la Borgé.

→ 1/08/2008 : suite à l'engravement du lit par les laves du Rieu Benoît, débordement sur les deux rives vers l'Asinerie, exhaussement du lit de 2 à 3m.

### Protections existantes:

#### Naturelles:

Néant.

#### Artificielles:

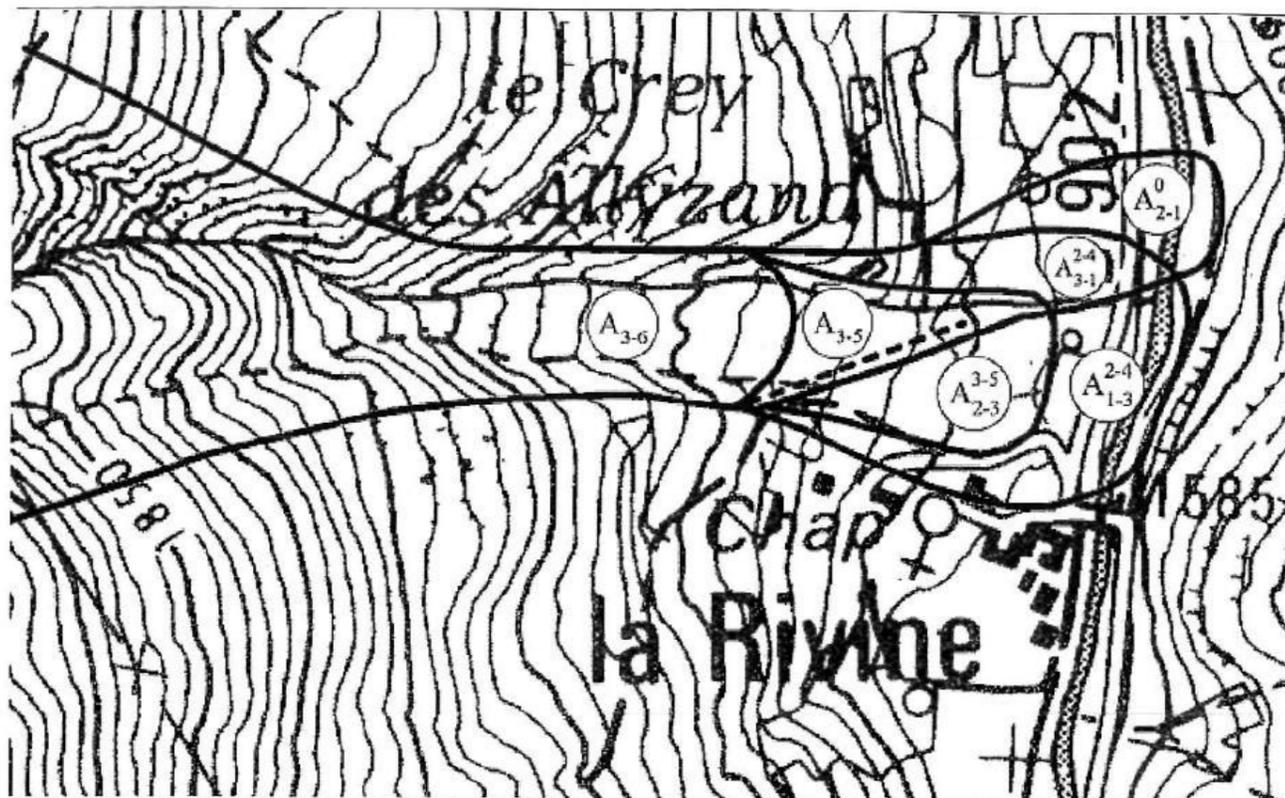
**Nature:** (1) mur en béton.  
(2) enrochement, petit mur en béton. En aval de la passerelle des Verneys, réhaussée, radier en fond de lit et protection de berges en enrochements réalisés le long de la RD suite à la crue de 2006

**Efficacité:** (1) bonne dans son rôle de protection de la berge contre l'érosion.  
(2) bonne Ces protections limitent les affouillements.

### Phénomène de référence:

En amont du hameau des Verneys, le lit mineur divague dans un lit majeur large. Un débordement en rive gauche est possible, mais le risque est gradué par l'étagement: terrasses, parking, route nationale, urbanisation; ainsi que par la présence d'une terrasse submersible en rive droite.

Le phénomène de référence retenu est l'engravement en amont la passerelle entraînant un débordement en rive gauche qui peut envahir les habitations riveraines.



**Secteur** : hameau  
de la Rivine

**Nature du phénomène naturel** : avalanche de la  
Rivine

### Historique des événements marquants :

Avalanche de la Rivine (n°110 CLPA, n°26 EPA) :

- 1917 : une avalanche de neige lourde part de l'épaule Est des Ratissières et emporte des chalets au Crey des Allizand (hauteur de neige de 18 m au niveau des habitations les plus à l'amont du hameau de la Rivine, d'après un témoignage).
- 13/02/1970 : une avalanche de neige non ou peu transformée se dépose à quelques mètres du hameau de la Rivine au nord et à 50 m de la R.D. 902.
- 21/03/1971 : une avalanche de neige non ou peu transformée se dépose dans la partie nord du hameau de la Rivine et obstrue la R.D. 902.
- 19/02/1991 : une avalanche mixte descend jusqu'à 1600 m, à hauteur des maisons les plus en amont du hameau.

### Protections existantes :

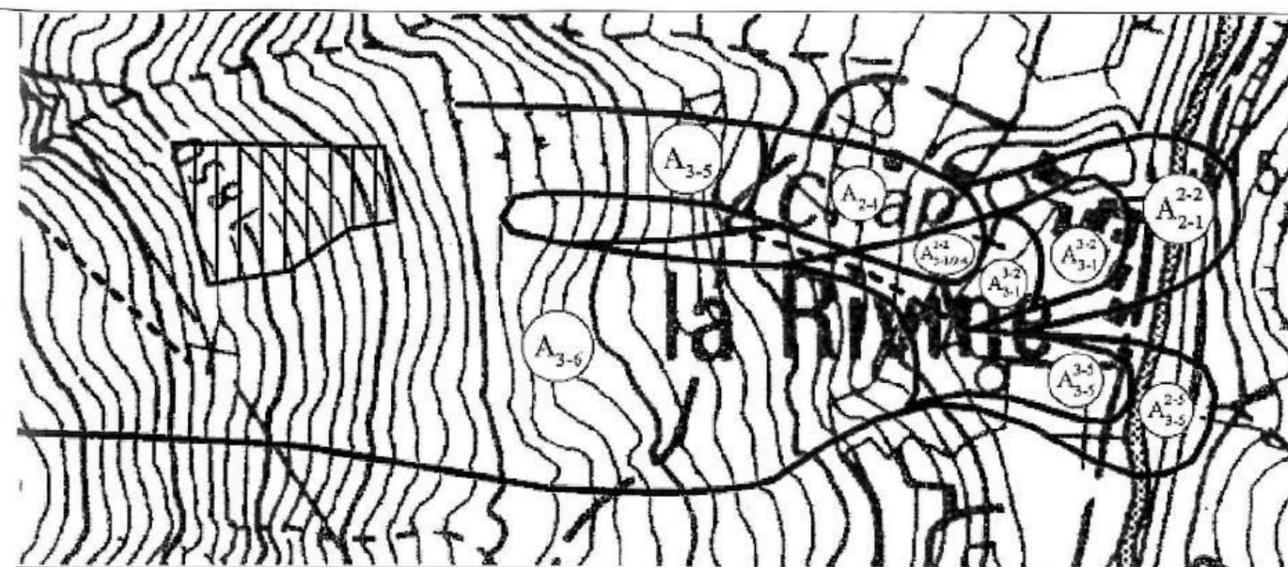
#### Artificielles :

**Nature** : réalisation d'une tourne en 1969, détruite puis refaite 60 m plus bas en 1981.

**Efficacité** : moyenne pour les écoulements denses, faible pour les aérosols.

### Phénomène de référence :

Le phénomène de référence retenu est comparable à celui de mars 1971. Toutefois, grâce à la présence de la nouvelle tourne, seul le souffle atténué d'un aérosol en phase de dispersion pourrait concerner la frange nord du hameau.



**Secteur** : hameau  
de la Rivine

**Nature du phénomène naturel** : avalanche de la  
Rivine

### Historique des événements marquants :

Avalanche de la Rivine (n°110 CLPA, n°26 EPA) :

- 1917 : une avalanche de neige lourde part de l'épaule Est des Ratissières et emporte des chalets au Crey des Allizand (hauteur de neige de 18 m au niveau des habitations les plus à l'amont du hameau de la Rivine, d'après un témoignage).
- 13/02/1970 : une avalanche de neige non ou peu transformée se dépose à quelques mètres du hameau de la Rivine au nord et à 50 m de la R.D. 902.
- 21/03/1971 : une avalanche de neige non ou peu transformée se dépose dans la partie nord du hameau de la Rivine et obstrue la R.D. 902.
- 19/02/1991 : une avalanche mixte descend jusqu'à 1600 m, à hauteur des maisons les plus en amont du hameau.

### Protections existantes :

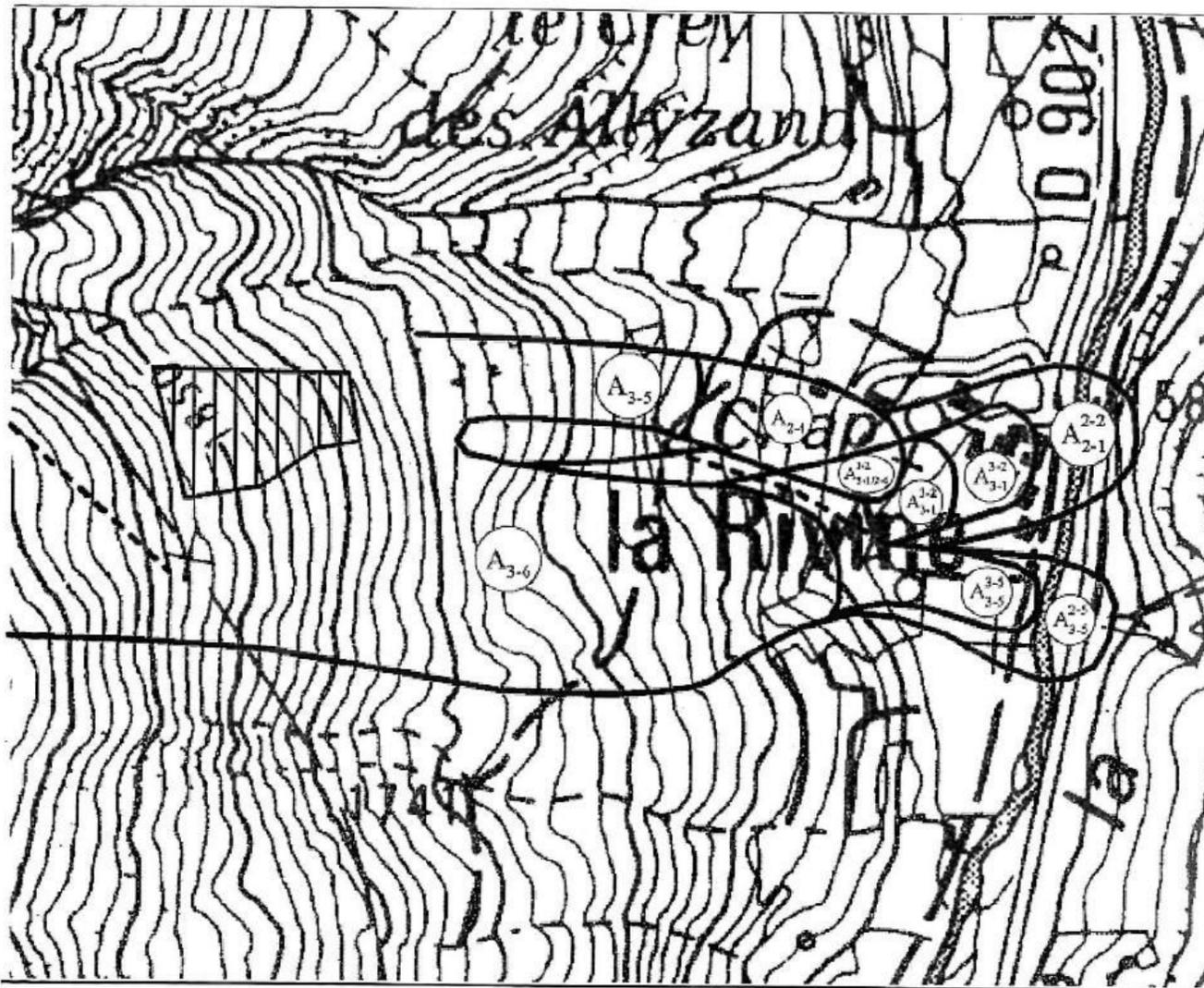
#### Artificielles :

**Nature** : réalisation d'une tourne en 1969, détruite puis refaite 60 m plus bas en 1981.

**Efficacité** : moyenne pour les écoulements denses, faible pour les aérosols.

### Phénomène de référence :

Le phénomène de référence retenu est comparable à celui de mars 1971. Toutefois, grâce à la présence de la nouvelle tourne, seul le souffle atténué d'un aérosol en phase de dispersion pourrait concerner la frange nord du hameau.



**Secteur :** hameau de  
la Rivine

**Nature du phénomène naturel :** avalanche  
du Vallon

**Historique des événements marquants :**

Avalanche du Vallon (n°111 CLPA, n°3 EPA) :

- 07/01/1912 : une avalanche coupe la route du Galibier au sud du hameau (1585 m).
- 22/02/1920 : une avalanche entre dans des écuries situées au bord de la Valloirette (témoignage oral).
- 04/02/1961 : une avalanche coupe la route du Galibier au sud du hameau et emporte 6 pylônes de la ligne EDF.
- 13/02/1970 : une avalanche coupe la route du Galibier au sud du hameau, les lignes EDF et téléphonique sont arrachées.
- 21/03/1971 : une avalanche coupe la route du Galibier au sud du hameau, les lignes EDF et téléphonique sont arrachées.
- 20/01/1981 : déclenchée sous les granges du vallon après une forte accumulation de neige, une avalanche de neige pulvérulente très exceptionnelle détruit 5 maisons du hameau, blessant une femme se trouvant à l'intérieur de l'une d'entre elles. Six autres maisons sont touchées par le souffle ou par la masse de neige. La route du Galibier est coupée au niveau du pont de la Rivine et la ligne EDF alimentant le hameau est détruite.
- 19/02/1991 : une avalanche mixte déclenchée artificiellement descend jusqu'à la Valloirette au sud du hameau.

**Protections existantes :**

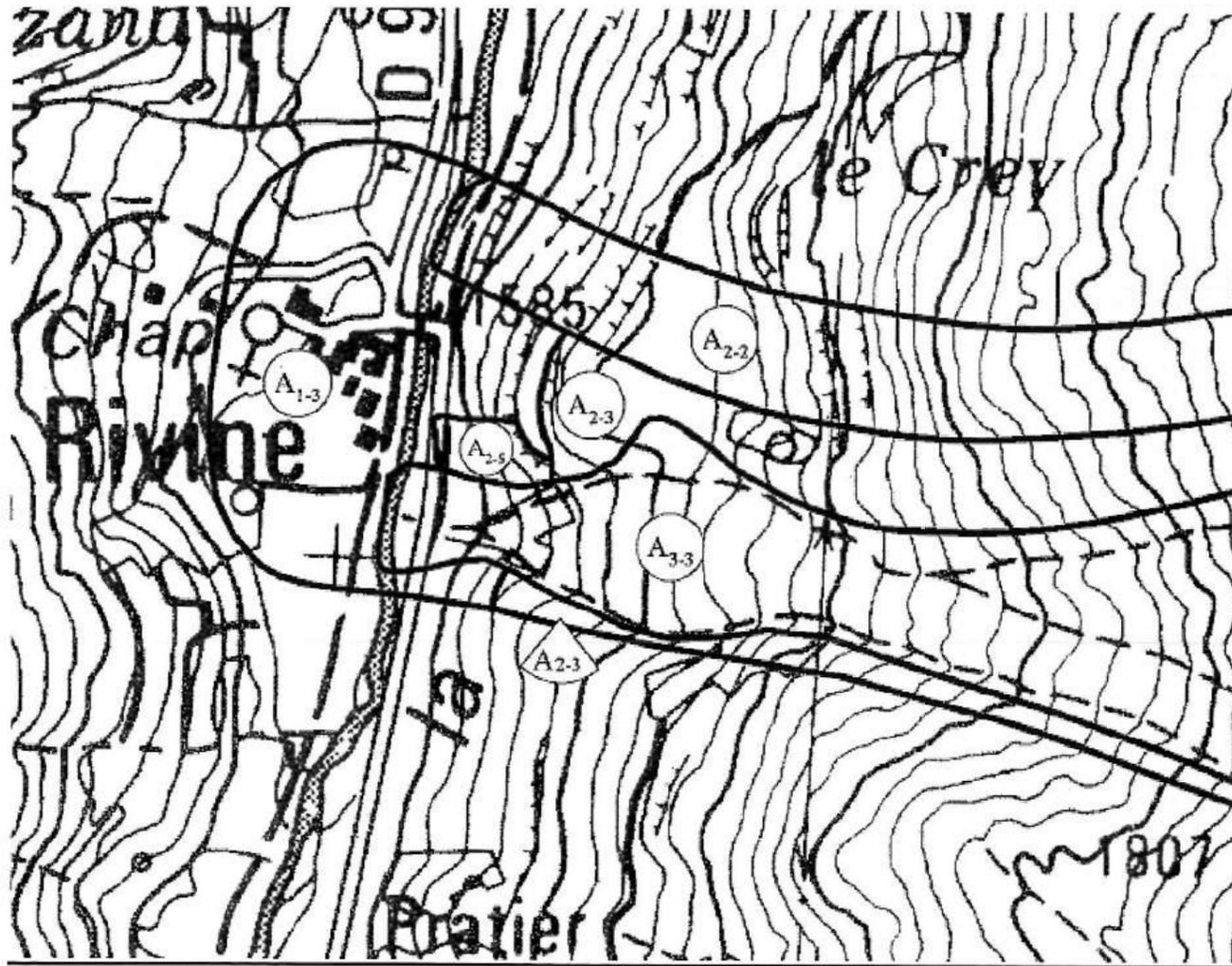
**Artificielles :**

- Nature :** (1) 3 tournes réalisées en 1981.  
(2) 980 m de banquettes étroites réalisées en 1982 sous la tourne intermédiaire.

- Efficacité :** (1) bonne pour les écoulements denses, faible pour les aérosols.  
(2) faible.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est comparable à celui de 1981 (avalanche de neige froide avec développement d'un aérosol). Son impact sur le hameau sera nettement moins violent, la tourne inférieure permettant d'une part de renvoyer vers le sud l'essentiel de l'écoulement dense et d'autre part de ralentir l'aérosol tout en le déviant légèrement vers le sud.



**Secteur :** hameau de la Rivine

**Nature du phénomène naturel :** avalanche  
de la Sétaz des Prés

**Historique des événements marquants :**

Avalanche de la Sétaz des Prés (n°24 CLPA, n°42/30 EPA)

Cette avalanche de versant est fréquente mais s'arrête généralement à la faveur d'un replat, vers la cote 1950-2000 m.

→ 21/03/1971 : un aérosol d'une amplitude exceptionnelle traverse la route et poudre tout le village de la Rivine. Elle renverse 3 habitants dans le hameau. Au Crey, un chalet aurait été détruit (témoignage oral).

Coulées en amont de la R.D. 902 (n° 42 EPA) :

→ 22/01/1981 : une coulée de poudreuse se déclenche à 1640 m et se dépose sur la route (1585 m).

→ 01/04/1984 : une coulée de neige humide coupe la route sur 20 m de long et 2/3 de sa largeur.

→ 30/11/1996 : une coulée de neige humide s'arrête sur la R.D. 902.

**Protections existantes :**

**Naturelles :**

**Nature :** éperon rocheux (cote 1650 m).

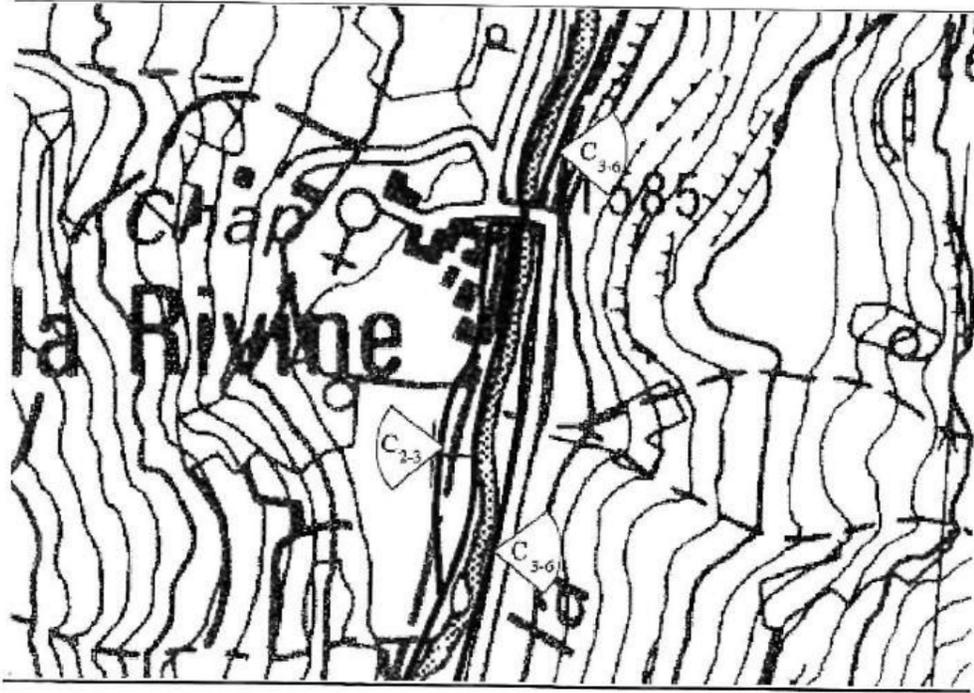
**Efficacité :** L'incidence de ce micro relief est quasiment nulle pour des phénomènes de type aérosol.

**Artificielles :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est un aérosol de grande ampleur qui se déclenche sous les crêtes de la Sétaz des Prés et qui parcourt une dénivelée de plus de 1000 m avant d'atteindre le hameau de la Rivine. L'effet de souffle en phase de dispersion pourra se faire ressentir sur les habitations du hameau comme ce fut le cas en mars 1971.



**Secteur:** Hameau de la Rivine **Nature du phénomène naturel:** Inondation de la Valloirette

**Historique des événements marquants:**

- 10/06/1935: en amont du hameau de la Rivine, la Valloirette divague et touche les maisons.
- 8/06/1955: la route des grandes Alpes (Valloire-Briançon) a été emportée au hameau de la Rivine sur 200 ml.

**Protections existantes:**

**Naturelles:**

Néant.

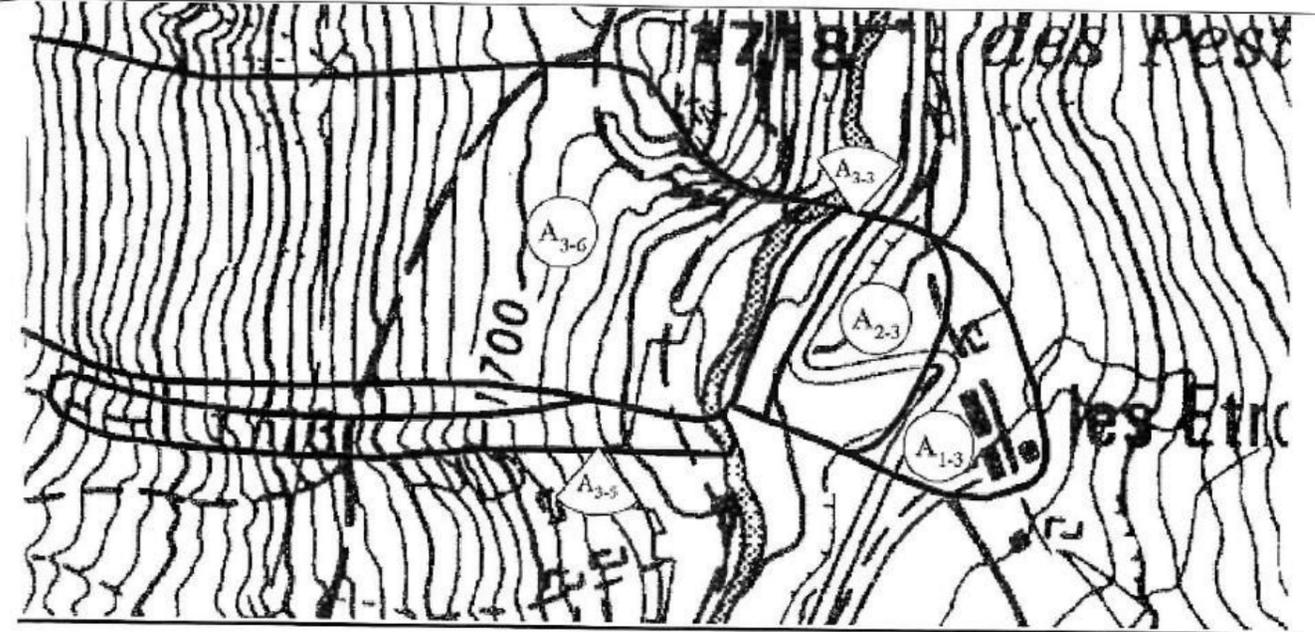
**Artificielles:**

**Nature:** enrochements bétonnés en rive gauche.

**Efficacité:** bonne en ce qui concerne la protection contre l'érosion de la berge, mais l'efficacité semble faible pour se prémunir contre les débordements.

**Phénomène de référence:**

Petits débordements localisés en rive gauche sans conséquences graves pour les habitations



**Secteur :** hameau des Etroits

**Nature du phénomène naturel :** avalanches

**Historique des événements marquants :**

**Avalanche de Roche Noire ou avalanche des Combes (n°52 CLPA, n°28 EPA) :**

Cette avalanche de versant descend plusieurs fois par an mais seulement tous les 2 à 3 ans jusqu'à la Valloirette (1640 m). Elle ne remonte vers la R.D. 902 et les Etroits qu'à l'état d'aérosol.

- 24/02/1970 : une avalanche aérosol obstrue la R.D. 902 et détruit les lignes téléphoniques et EDF.
- 1974 : un aérosol remonte jusqu'au hameau des Etroits sans endommager les habitations (témoignage oral).

**Avalanche des Ayguets (n°51 CLPA, n°28 bis EPA) :**

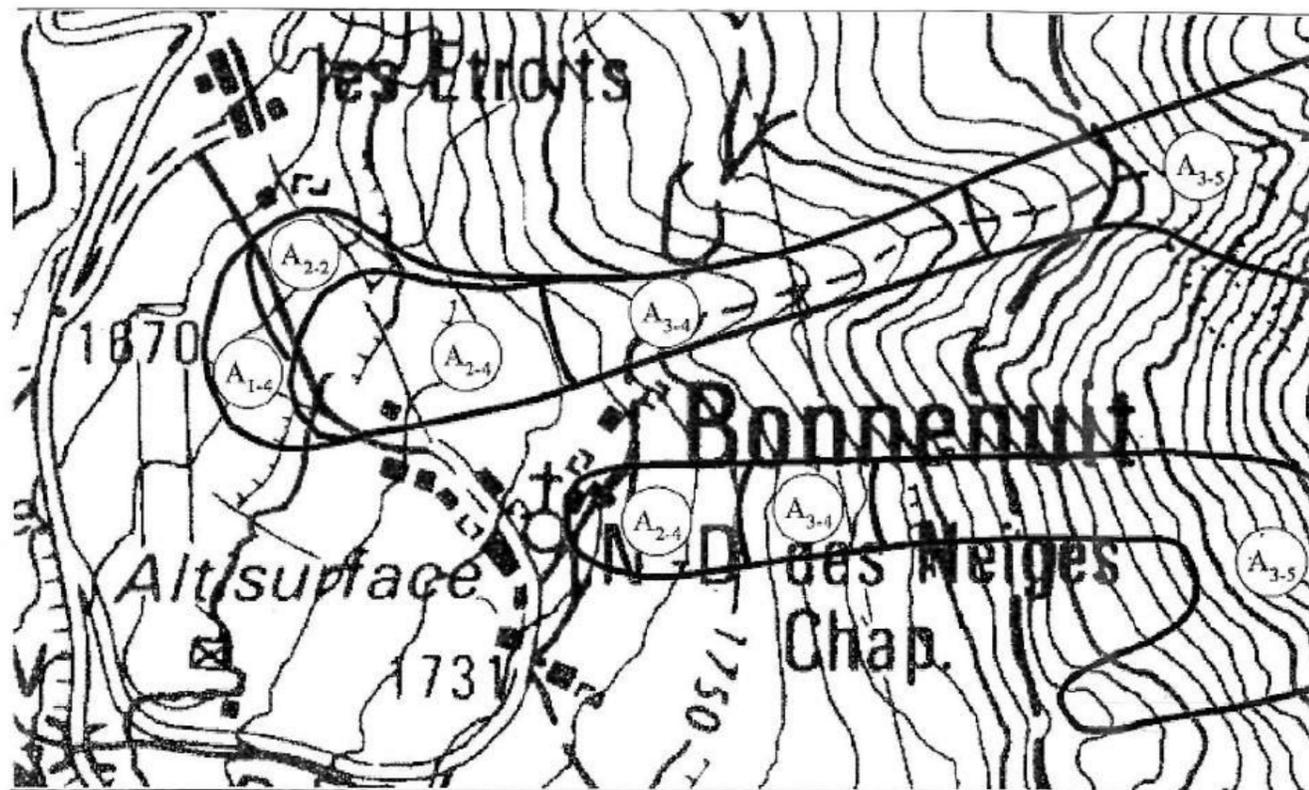
- 10/04/1971 : une avalanche de fond déracine des arbres et atteint des chalets en ruine vers 1680 m.
- 11/03/1972 : une avalanche de neige dense descend jusqu'à la Valloirette.

**Protections existantes :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

Le hameau des Etroits peut être concerné par le souffle d'un aérosol en phase de dispersion analogue à celui de 1974.



**Secteur :** hameau de Bonnenuit

**Nature du phénomène naturel :** avalanches

### Historique des événements marquants :

#### (1) Avalanche de Bonnenuit (n°44 CLPA) :

- 26/02/1970 : une avalanche de fond s'arrête contre la première maison de Bonnenuit sans faire de dégât (témoignage).
- 19/03/1974 : une avalanche de poudreuse descend contre la première maison de Bonnenuit sans faire de dégât (témoignage).

#### (2) Avalanche de la Mitre (n°45 CLPA, n°29 EPA) :

Cette avalanche s'arrête fréquemment vers 1950-2000 m.

- L'avalanche descend vers les Etroits, tuant une personne qui se trouvait à non loin du hameau (source orale, phénomène non daté).
- 1978 : l'avalanche passe au dessus du four de Bonnenuit (bâtiment isolé au nord du hameau).
- 06/01/1981 : une avalanche aérosol souffle le toit du four de Bonnenuit.

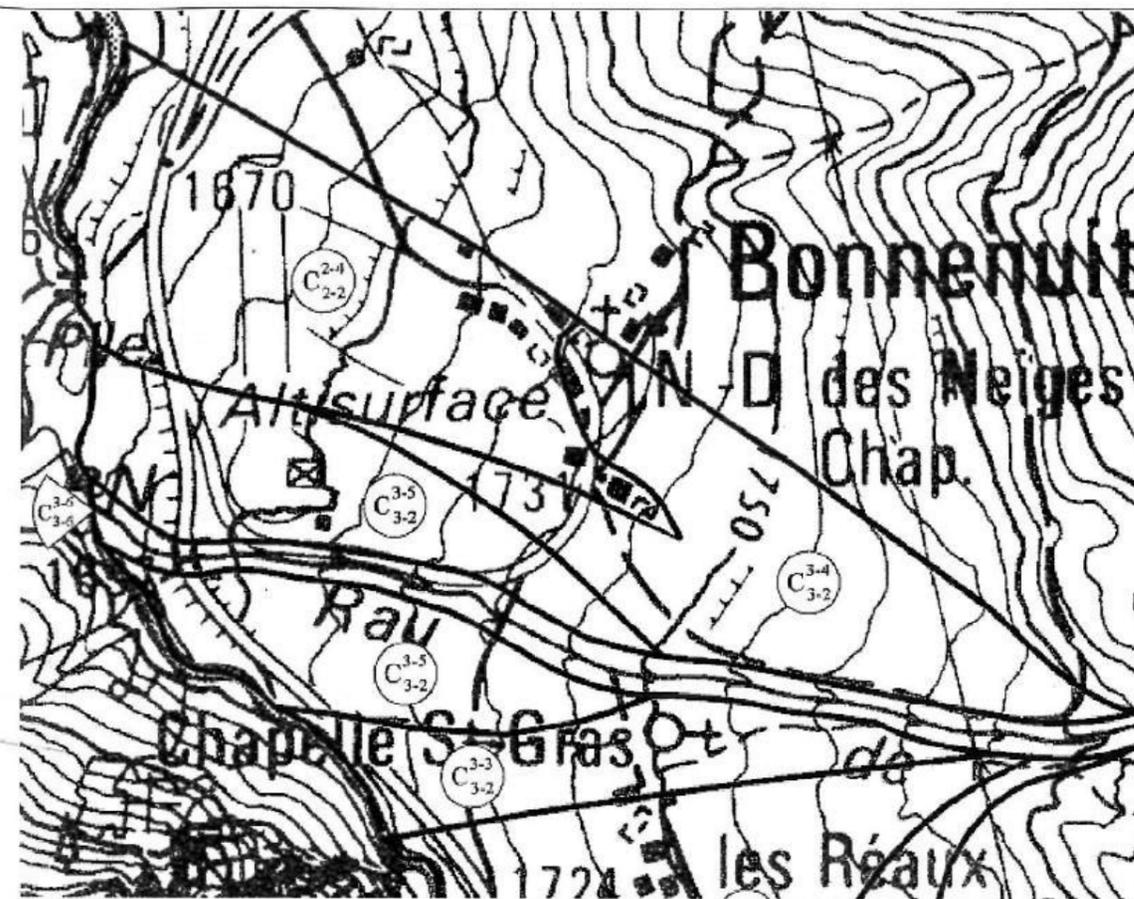
### Protections existantes:

Néant.

### Phénomène de référence :

(1) Une avalanche de neige dense qui vient buter contre les premières maisons du hameau de Bonnenuit (pressions faibles à moyennes sur les façades existantes).

(2) Une avalanche aérosol accompagnée d'un écoulement dense comparable à l'événement de janvier 1981. A l'exception du four, les bâtiments existants ne seraient pas menacés.



**Secteur :** hameau de Bonnenuit

**Nature du phénomène naturel :** crue du torrent de Bonnenuit

### Historique des événements marquants :

- 30/06/1947 : le torrent en crue emporte un pont desservant le village.
- 19/08/1947 : le torrent en crue développe une lave à partir de 1900 m d'altitude. Les blocs mobilisés atteignent jusqu'à 20m<sup>3</sup>. Les eaux envahissent le hameau de Bonnenuit, engravant les maisons sur une hauteur de 1,5 m. Deux hectares de cultures sont fortement endommagés et les terrains autour de la chapelle sont recouverts de matériaux. Après avoir emprunté le chemin qui traverse le hameau, les eaux divaguent sur la zone actuelle de l'altiport. La R.D. 902 est couverte d'une couche de terre et de graviers.
- 24/08/1947 : le torrent de Bonnenuit quitte son lit et inonde plusieurs habitations du hameau de Bonnenuit en causant des dégâts importants. Les habitants ont pu être évacués quelques minutes plus tôt. La R.D. 902 est coupée.
- 10/06/1948 : suite à un orage très violent, plusieurs maisons sont inondées au hameau de Bonnenuit. Les champs et les cultures proches du torrent subissent des dégâts importants. La R.D. 902 est coupée.
- 10/08/1950 : la R.D. 902 est obstruée sur 100 m de long. Le chemin desservant le hameau de Bonnenuit est également coupé.
- 15/09/1950 : le chemin d'accès à Bonnenuit est défoncé sur une longueur de 30 m et la R.D. 902 est obstruée sur une longueur de 70 m.
- 19/06/1964 : le pont du hameau de Bonnenuit est emporté et la R.D. 902 est obstruée sur 120 m de long.

### Protections existantes :

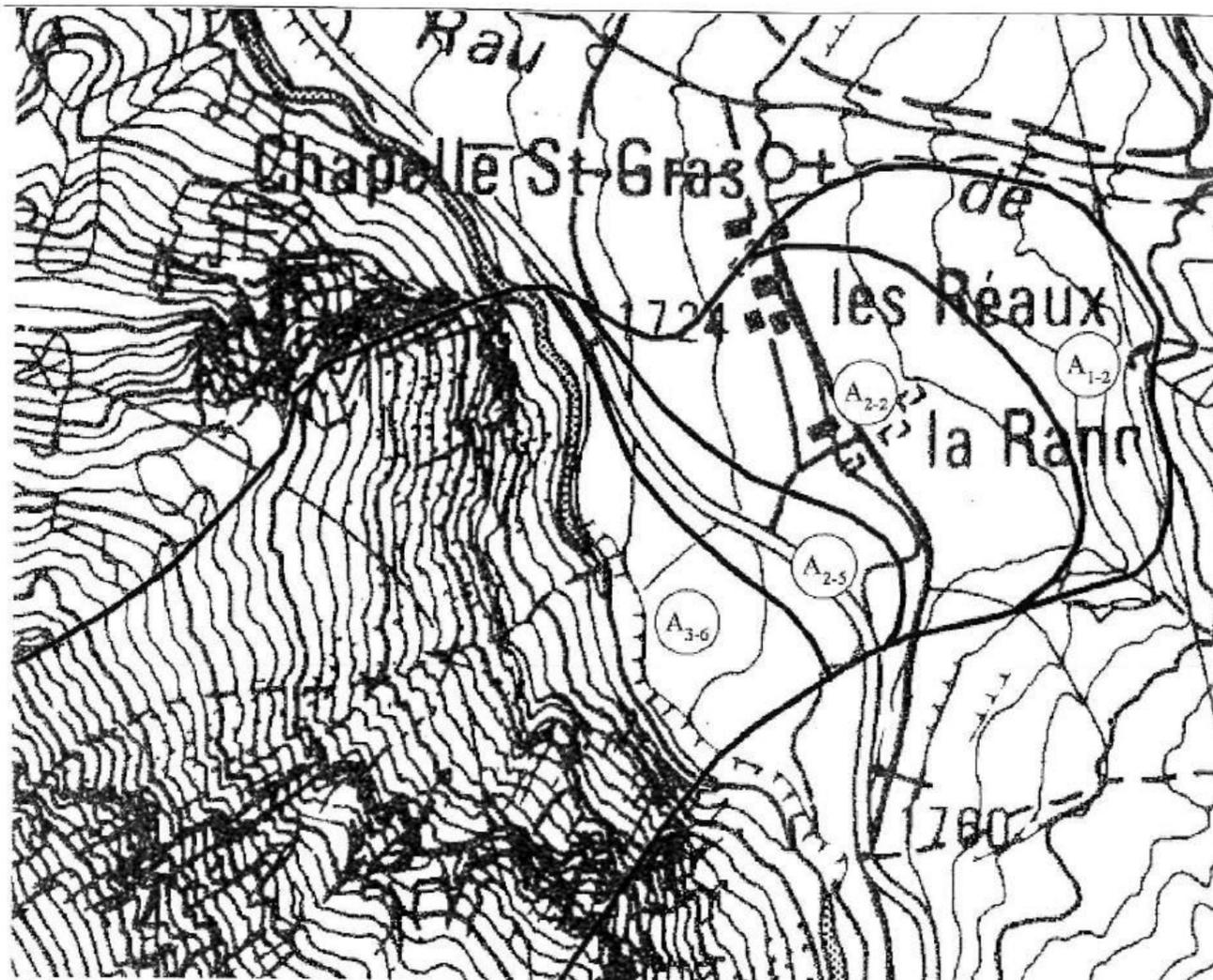
#### Artificielles :

**Nature :** curage et recalibrage du torrent à l'amont de la chapelle St Gras en 1982. Les berges sont rehaussées par la mise en cavalier des dépôts de curage.

**Efficacité :** moyenne dans l'ensemble mais des débordements restent très probables au niveau du pont militaire (1780 m) et du pont de St Gras (1750 m). A noter que les eaux de débordement n'ont plus la possibilité de retrouver leur lit initial.

### Phénomène de référence :

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une lave torrentielle comparable à celle survenue en août 1947. Les débordements devraient se produire essentiellement entre 1800 m et 1750 m, préférentiellement en rive droite, en direction du hameau de Bonnenuit.



**Secteur :** hameau des Réaux

**Nature du phénomène naturel :** avalanche de la Haute Parée

**Historique des événements marquants :**

Avalanche de la Haute Parée (n°49/50 CLPA, n°5 EPA) : elle descend 6 à 8 fois par an et toujours jusqu'à la Valloirette (1730-1720 m). Elle n'atteint la R.D. 902 et à fortiori les Réaux sur le versant opposé qu'à l'état d'aérosol.

- 26/04/1908 : 10 stères de pins et de mélèzes sont détruits.
- 02/03/1935 : le souffle de l'aérosol endommage gravement une maison au hameau des Réaux, tuant une femme qui se trouvait à l'intérieur et faisant deux blessés. La ligne télégraphique Valloire-Briançon est détruite sur 800 m. Le cône du dépôt s'étend sur 200 m de large et 20 m de hauteur, et l'effet de souffle est sensible jusqu'à 1800 m d'altitude sur le versant opposé.
- 11/03/1951 : une avalanche de fond emporte 20 stères de mélèzes.
- 1978 : une bonne partie du hameau des Réaux est poudrée de neige d'après un témoignage oral.
- 1981 : une avalanche de type aérosol s'étend au delà de la R.D. 902.

**Protections existantes :**

Néant.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence pris en compte pour le zonage est une avalanche aérosol d'un volume analogue à celle de 1935. Celle-ci peut développer des pressions comprises entre 10 et 20 kPa et causer la ruine partielle des bâtiments des Réaux.