



# Préfecture de la Savoie

Direction départementale des territoires de la Savoie

COMMUNE DE

## Brides-les-Bains

### **Révision n°1 du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles**

#### **1 – Note de présentation**

Nature des risques pris en compte :  
mouvements de terrain, inondations

Nature des enjeux : urbanisation, camping

**Arrêté d'approbation du 30/11/2017**

PPR approuvé le : 30/04/2008

Révision approuvée le 30/11/2017



ONF - SERVICE RTM Savoie



## **1.1 - INTRODUCTION**

### **1.1.1 - Présentation**

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

Il vient en application du Code l'Environnement (articles L.562-1 et suivants relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles).

Après élaboration et approbation dans les formes définies par le Code de l'Environnement (articles R.562-1 et suivants relatifs à l'élaboration des PPR), le PPR vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé en tant que tel au PLU, conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme.

Le présent dossier concerne la **révision partielle** suite au réexamen du zonage sur 3 secteurs demandés par la commune le 29/01/2013 :

- le long du Doron des Allues suite aux travaux réalisés depuis 2012 par la commune dans le secteur de la télécabine afin de réduire les risques de débordement par l'amont
- la Saulce où une parcelle à enjeux est classée inconstructible dans le PPR actuel,
- la zone 2.03 à La Piat de « maintien du bâti existant » à l'entrée côté Moutiers le long de la RD 915 où une extension de bâtiments est demandée.

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

Il est composé des pièces suivantes :

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

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

### **1.1.3 - Avertissements**

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

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

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

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

Dans le cas particulier des inondations de plaine, le phénomène de référence sera le phénomène de fréquence centennale, sinon le plus grand phénomène historiquement connu si son intensité est supérieure au centennal.

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

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

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

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

## **1.2 - PHENOMENES NATURELS**

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

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

- affaissements, effondrements
- chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou écroulements,
- coulées boueuses issues de glissement et/ou de laves torrentielles,
- érosion de berge (Doron des Allues et Doron de Bozel)
- glissement de terrain,
- inondations,
- ravinement,

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

- Sans objet.

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

#### **Introduction**

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

Ces phénomènes naturels, dans le zonage proprement dit, documents graphiques et règlement, seront en règle générale regroupés en fonction des stratégies à mettre en oeuvre pour s'en protéger.

#### **Affaissements et effondrements**

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

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

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

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

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

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

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

On parlera de pierres lorsque leur volume unitaire ne dépasse pas le  $dm^3$  ; 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 m<sup>3</sup>.

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.

### **Erosion de berges**

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

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

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

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

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

### **Glissements de terrain**

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

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

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.

### **Inondations**

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

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

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

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

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

### **Ravinement**

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

On peut distinguer :

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

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

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

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

- urbanisations existantes et futures, ainsi que le camping-caravaning et certains types de stationnement.

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

Néant.

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

#### **1.5.1 – documents cartographiques et de zonage :**

- Carte ZERMOS au 1/20 000<sup>e</sup>, région de MOUTIERS (BRGM – Protection Civile) ; 1979.
- Atlas des sites présentant des risques liés au sol et au sous-sol ; département de la Savoie (BRGM – DDPC – DDE) ; 1976.
- Carte topographique IGN 3534 OT (TOP 25) – Les Trois Vallées ; Modane"(1998)
- Carte géologique au 1/50 000<sup>e</sup> n°751 (MOUTIERS), BRGM, 1973.
- Photographies aériennes IFN Noir et Blanc, 1982 et IRC 1995.
- Carte des Aléas au 1/10 000<sup>e</sup> et règlement provisoire associé (Service RTM, septembre 1994) sur la totalité du territoire communal.

#### **1.5.2 – études ponctuelles (géotechniques, hydrauliques, protections diverses) :**

Etudes chutes de blocs, glissements

- ALP INGE 2014 : Etude préalable à la révision du PPR (secteur de la Piat)
- ANTEA (1999) – définition des moyens de protection contre les éboulements rocheux au droit de la propriété Castellano.
- SIMECSOL (novembre 1997) – SCI Les Esserts,"étude géotechnique.
- BRGM (octobre 1988) – Mouvements de terrains à La Saulce ; analyse du phénomène, définition des travaux de drainage à réaliser en 1988 (1<sup>ère</sup> phase).
- BRGM (janvier 1994) – Chutes de rochers le 1<sup>er</sup> décembre 1993 suivi d'un éboulement le 14 décembre 1993 (Brides les Bains, propriété de Mme Castellano).
- BRGM (avril 1998) – Risques de chutes de rochers sur la propriété de Mme C. Castellano et la RD90d, près du Pont Simond.
- BRGM (juillet 2001) – Protection du camping la Piat"à Brides les Bains face au risque d'éboulement des Épinés Blanches.
- BRGM (mai 1995) – Éboulement à Brides les bains au lieu-dit les Épinés Blanches"sur trois routes départementales (RD 90, RD 915 et RD 90c).
- SAGE (décembre 1983) – Étude géologique et géotechnique préliminaire pour le nouveau Casino de Brides les bains.

- HYDRO-GEO (octobre 1989) – Les Chalets, rapport d'étude géotechnique (demandeur : Société Européenne de Thermalisme).
- HYDRO-GEO (octobre 1989) – La Dova, rapport d'étude géotechnique (demandeur : mairie de Brides les Bains).

Etudes Hydrauliques

- SERETE régions (octobre 1989) – Aménagement du parking Centre à Brides les Bains ; niveaux des ouvrages sur le Doron des Allues.
- SOGREAH (avril 1989) – risques d'inondation liés au Doron de Bozel et au Doron des Allues – étude hydraulique.
- CEDRAT (mai 1991)- Expertise hydrologique du Doron des Allues ; protection du projet Hôtel Amélie contre les crues du Doron des Allues.
- ETRM (avril 2004) – Etude des écoulements de crue du Doron des Allues dans le secteur de Chaudanne.
- ETRM (décembre 2010) Etude hydraulique complémentaire du Doron des Allues

Etudes générales

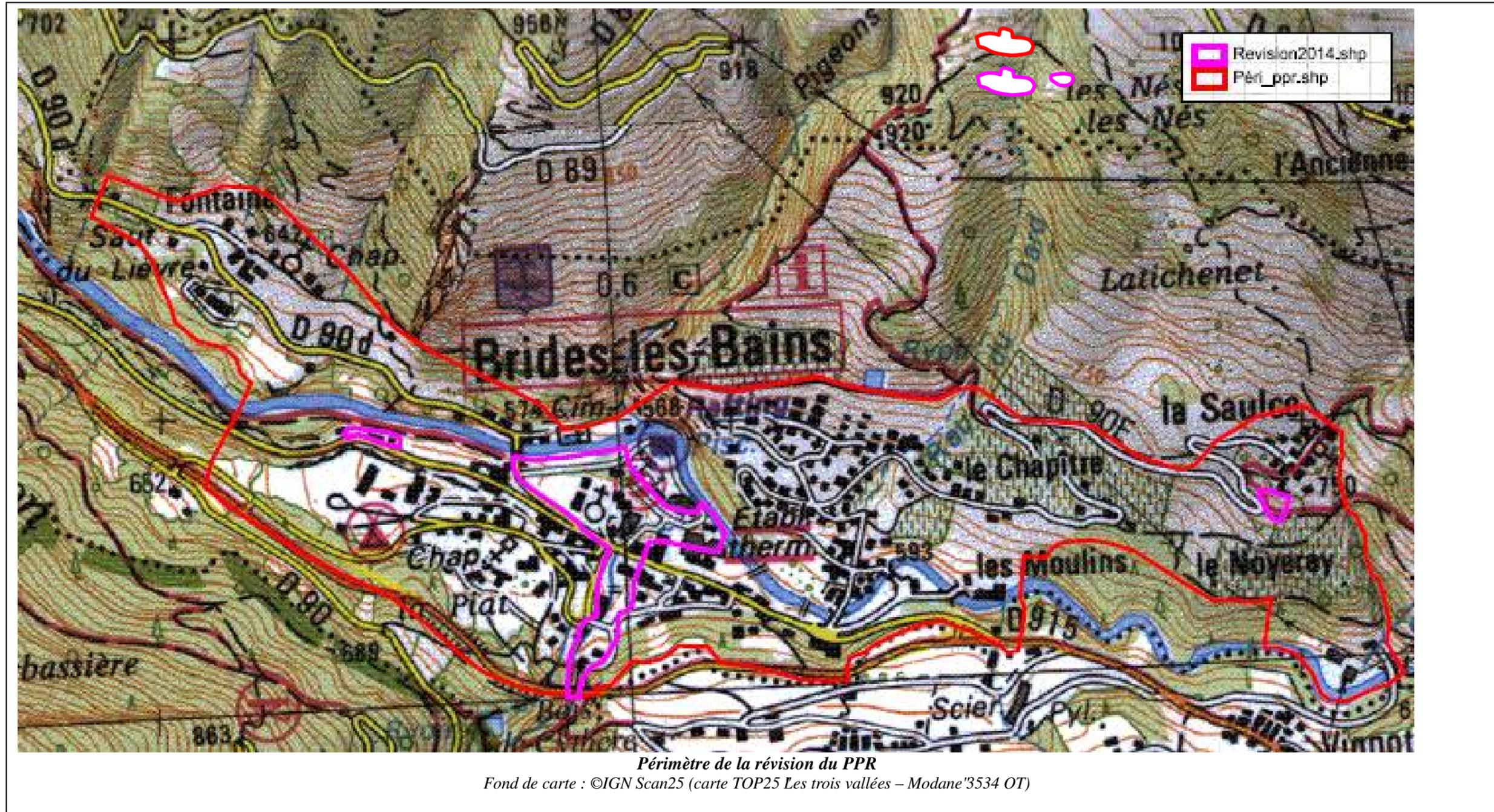
- CERREP (1984) – Étude d'impact du POS de Brides les bains.
- AUM (1991) – Jeux Olympique d'hiver d'Albertville, étude d'impact pour la commune de Brides les Bains.

#### **1.5.3. - autres références bibliographiques :**

- Archives et courriers du service RTM, de la subdivision DDE de Moûtiers.
- Devis des travaux facultatifs RTM Savoie.
- P. MOUGIN (1914) – Les Torrents de Savoie – Réédition 2001 « La Fontaine de Siloé » - 1251 pages.
- Y. SIMON (1980) – Etude hydrogéologique des sources thermominérales de Tarentaise : Brides les bains, Salins les thermes, La Léchère.

## 1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

### 1.6.1 - Secteurs géographiques concernés



## **1.6.2 – 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.

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 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 (C2PN).

### **1.6.2.1 - 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** de chaque phénomène considéré, pour les avalanches, les chutes de pierres, les coulées boueuses, les effondrements, les inondations, les érosions de berges,
- **l'activité présente et l'activité future**, de chaque phénomène considéré pour les glissements de terrains, les affaissements, les ravinements.

Le degré de pondération ainsi obtenu est dit **instantané**,

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

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

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

#### **Phénomène de référence**

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

### 1.6.2.2 - Cartographie pondérée des phénomènes naturels et commentaires

échelles : 1 /5000 ème (avec des encarts au 1/2500 ème et 1/8000 ème pour certains secteurs)

### LEGENDE

#### Dispositions générales

Chaque phénomène étudié est décrit

- par une lettre majuscule, valant abréviation du nom du phénomène
- 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 ; comme indiqué ci-dessus 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 : comme indiqué ci-dessus 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

#### Phénomènes naturels, abréviations des noms de phénomènes :

<b>A</b> : avalanches,	<b>B</b> : chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou éboulement,	<b>C</b> : coulées boueuses issues de glissements, de laves torrentielles, ou de ravinements,
<b>E</b> : effondrements,	<b>F</b> : affaissements,	<b>G</b> : glissements de terrain,
<b>I</b> : inondations,	<b>R</b> : ravinements,	<b>S</b> : érosion de berge.

#### Définition des classes de pondération

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

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

#### **Contenu du degré de pondération**

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

Le premier indique l'intensité estimée du phénomène

Le second indique la période de retour estimée du phénomène.

#### Classes d'intensité

**Quatre classes :**

- **0** : nulle,
- **1** : faible,
- **2** : moyenne,
- **3** : forte, auquel s'ajoute **3<sup>+</sup>** permettant de décrire de possibles cataclysmes

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 "virtuels", 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 :

- soit il n'est pas envisageable de construire le bâtiment-référence, aux conditions définies ci-dessus : l'intensité est forte,
- soit il est envisageable de construire le bâtiment-référence, aux conditions définies ci-dessus ; l'intensité est
  - o moyenne, s'il est indispensable de réaliser les travaux de renforcement pour assurer effectivement la sécurité des occupants,
  - o faible, 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 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 supérieure à 100 ans, auquel s'ajoute 2<sup>+</sup> permettant de faire référence à des périodes de retour pluri-centennales,
- **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 ; cette classe de période de retour peut être subdivisée en deux sous périodes : **5**, pour la partie de période comprise entre 5 et 10 ans, **5**<sup>+</sup>, pour la partie de période comprise entre 10 et 20 ans
- **6** : très fréquent ; la période de retour est estimée comprise entre 0 et 5 ans.

Si la période de retour est calculée à partir de séries d'évènements connus, le style utilisé pour écrire le chiffre portant indication de la période sera "normal".

Si la période de retour est estimée en l'absence de séries d'évènements connus, le chiffre portant indication de la période sera écrit "italique".

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

## Famille de 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 considérée
  - 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.

### Phénomène de référence

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

Le (ou les degrés) de pondération retenu pour définir le phénomène de référence est souligné.

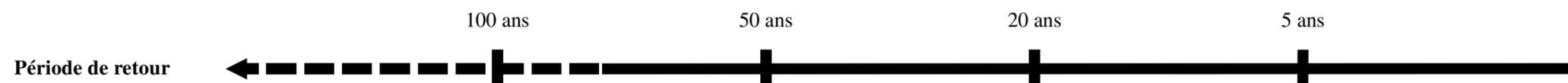
#### Famille de phénomènes définis par un couple "activité présente / l'activité future"

Dans ce cas, au plus seul l'un des termes de chacun des degrés de pondération permettant de définir le phénomène sera retenu ; il sera souligné.

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

### Tableaux récapitulatifs

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



Fréquence	Potentiel : 1	Rare : 2	Peu fréquent : 3	Moyennement fréquent : 4	Fréquent : 5	Très fréquent : 6
<b>Intensité</b>						
Nulle : 0	0	0	0	0	0	0
Faible : 1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
Moyenne : 2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
Forte à très forte : 3 ou 3+	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6

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

activité future	nulle : 0	potentielle : 1	très peu active : 2	peu active : 3	moyennement active : 4	très active : 5
<b>activité présente</b>						
nulle : 0	0 - 0	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 4	0 - 5
potentielle : 1	1 - 0	1 - 1	1 - 2	1 - 3	1 - 4	1 - 5
très peu active : 2	2 - 0	2 - 1	2 - 2	2 - 3	2 - 4	2 - 5
peu active : 3	3 - 0	3 - 1	3 - 2	3 - 3	3 - 4	3 - 5
moyennement active : 4	4 - 0	4 - 1	4 - 2	4 - 3	4 - 4	4 - 5
très active : 5	5 - 0	5 - 1	5 - 2	5 - 3	5 - 4	5 - 5

Remarque : en grisé : situation ayant peu de chance de se rencontrer dans la réalité du terrain

**Dispositions des degrés de pondération absolues et instantanées :**

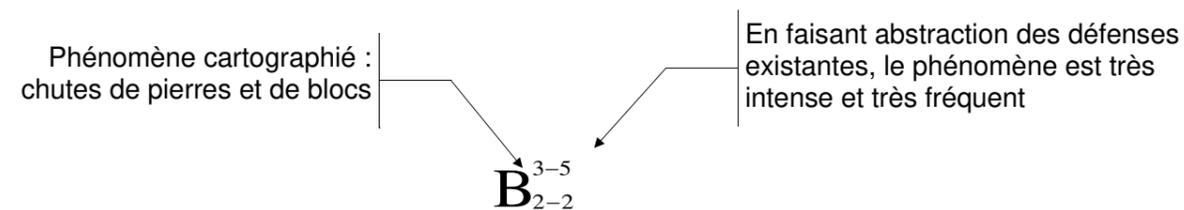
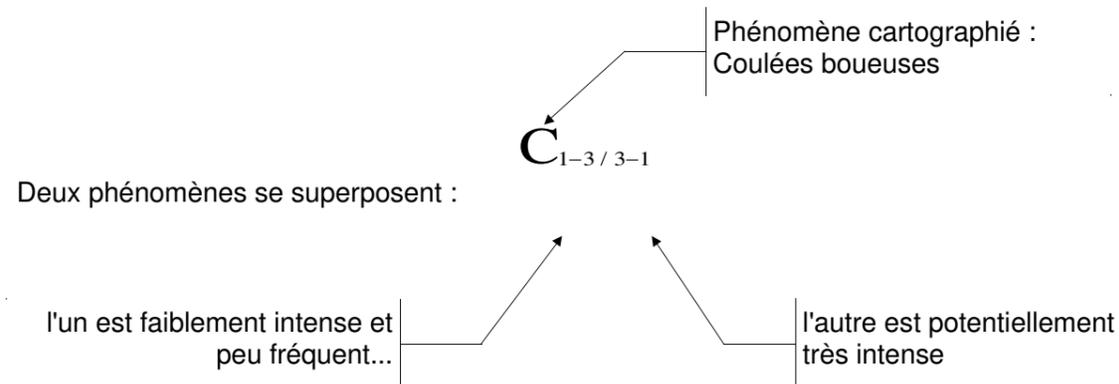
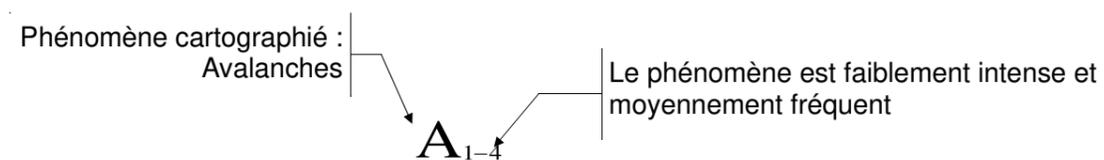
**en exposant : degré pondération absolue**

**en indice : degré de pondération instantanée**

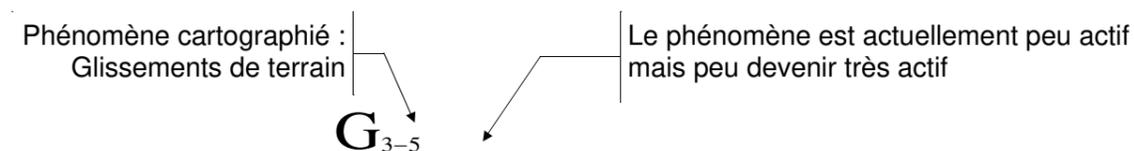
Pour le contenu des degrés de pondération voir en 1.6.2.1, ainsi que la légende.

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

Exemples :



Le phénomène est actuellement moyennement intense et rare, en prenant en compte les défenses existantes



Secteur : Doron des Allues

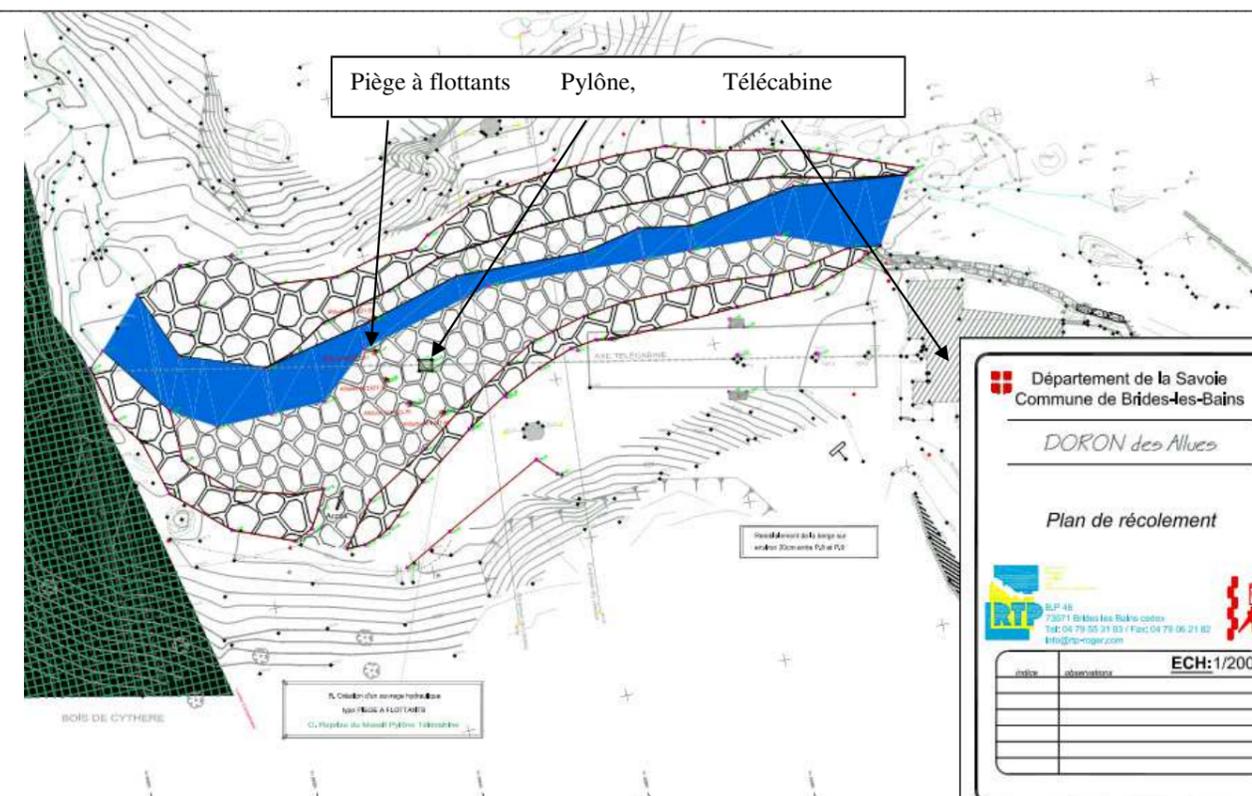
Nature du phénomène naturel : crues torrentielles

### Historique des événements marquants :

- 2 juin 1901 : suite à un violent orage sur la partie haute du bassin, le torrent sort de son lit un peu en amont de Brides (au niveau de l'actuelle centrale électrique) et cause des dégâts importants (100 000 Frs) aux hôtels sis à proximité, au Presbytère, au Casino et aux voiries (RD 90, RD 6). Les forts charriages observés proviennent essentiellement de l'affouillement des berges. P. Mougin et M. Béraud, qui relatent cet événement, font aussi remarquer que les berges endiguées n'ont pas une hauteur suffisante.
- On ne dénombre pas d'autres phénomènes notables ayant provoqués des débordements sur le territoire communal de Brides-les-Bains depuis cette date.

### Description de la zone et des ouvrages de protections :

1. Différentes études hydrauliques (SOGREAH 1989, CEDRAT 1991, SOGREAH 2008, ETRM 2010) estiment le débit centennale de pointe du Doron des Allues entre 70 et 110m<sup>3</sup>/s au droit de Brides-Les-Bains. Nous retiendrons, pour la crue de référence du présent PPR, un débit liquide centennal théorique de 84m<sup>3</sup>/s (SOGREAH 2008).  
Notons toutefois que le débit liquide n'est qu'une composante de la crue, l'ampleur et la localisation des débordements susceptibles d'être générés par une forte crue résultent avant tout du comportement du torrent au regard du transport solide (érosion, dépôts, débit solide...) et surtout de flottants (risques d'obstruction important du fait des nombreux ponts et de leur faible capacité hydraulique).
2. L'étude hydraulique complémentaire du Doron des Allues à Brides-les-Bains, réalisée par ETRM en 2010, évoque 4 scénarios d'apport solide (entre 6000 et 70000m<sup>3</sup>, cette dernière valeur étant jugée peu probable). L'influence de tels apports se manifesterait principalement dans le cas d'un scénario défavorable où quelques dizaines de milliers de m<sup>3</sup> seraient apportées par une forte crue du Doron des Allues, en l'absence de crue du Doron de Bozel capable de reprendre ces apports. Auquel cas, des dépôts se formeraient à la confluence et remonteraient dans le lit du Doron des Allues sur quelques dizaines de mètres.
3. Les débits courants qui transitent dans le lit mineur sont totalement artificiels, EDF prélevant une partie des eaux en amont de Méribel (aménagement Arc-Isère). Mais en forte crue, les prélèvements s'arrêtent et les débits naturels transitent dans le lit. Par ailleurs, l'ouvrage écrêteur de Tueda joue un rôle régulateur important pour des crues courantes à fortes, mais ce rôle écrêteur devient moins perceptibles pour des crues plus rares (à partir de la crue centennale).
4. Lors des travaux pour les jeux olympiques de 1992, le lit du Doron a été réduit de moitié et les enrochements ont été prélevés dans le lit mineur, ce qui le déstabilise. Par ailleurs, la gestion des flottants est apparu comme un point clef de l'amélioration de la situation au droit du centre-ville, en diminuant la probabilité d'obstruction (et de débordement) pour un débit de crue donné. Pour réduire ces risques, les travaux définis par l'étude ETRM (2010) sur ce tronçon amont (création d'un piège à flottants, élargissement du lit, abaissement du lit, protection de berges) ont été mis en œuvre entre 2012 et 2015, améliorant ainsi considérablement la situation au droit de la télécabine.



De plus, les enrochements en rive gauche au droit des maisons ont été confortés par bétonnage.

5. Plus en aval, pour une crue centennale, des débordements sont possibles au niveau de chaque pont. Ils sont même probables au droit du pont du centenaire (pont de la RD90F) dont la capacité hydraulique déjà faible (section insuffisante) est limitée par un entonnement insuffisant, la présence de poutres en béton et de canalisations trop basses. En effet, ce pont serait mis en charge à partir d'un débit de 30m<sup>3</sup>/s (CEDRAT 1991) et ne permet pas le transit d'une crue centennale, même sans transport solide et sans obstruction du pont par des embâcles. A fortiori, la mise en charge de l'ouvrage ne permettra pas le transit d'une crue fortement chargée en matériaux, en branchages, et avec des ondes successives liées aux débâcles (rappelons que le cours du Doron en amont de Brides est encaissé, avec des sapes de berges fréquentes et des versants boisés très instables comme au Grand Biolay).

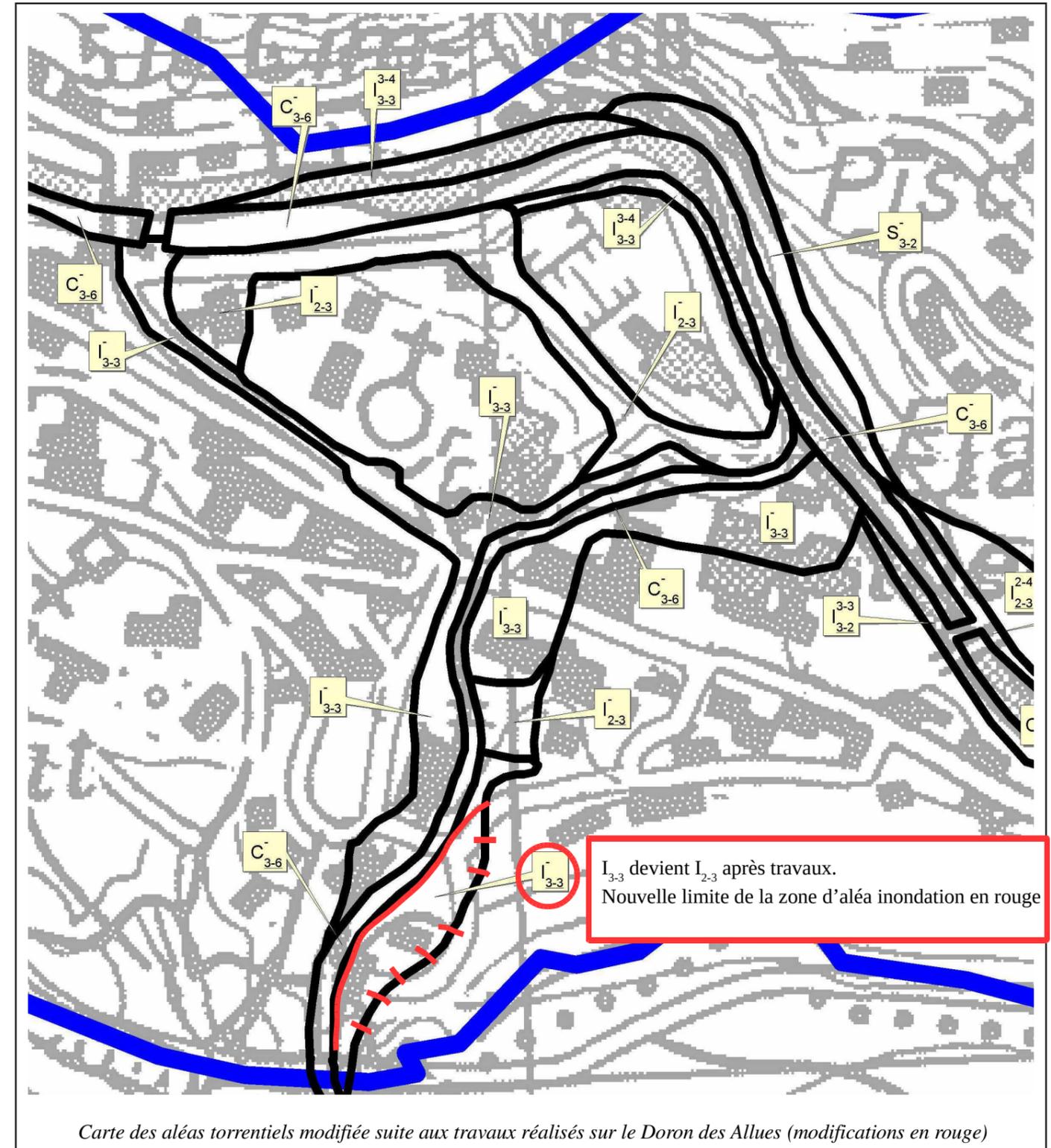


**Phénomène de référence :**

Pour la crue de référence du présent PPR (débit liquide centennal théorique de  $84\text{m}^3/\text{s}$ , transport cumulé de  $40000\text{m}^3/\text{s}$ , transport de flottants en grande partie stoppé dans le peigne) :

- En amont et au droit de la télécabine, suite aux récents travaux, il n'y a plus de débordement ni en rive droite, ni en rive gauche.
- Grâce au peigne construit en amont de la gare de la télécabine, l'obstruction du pont de l'Olympe ou du pont des Cerisiers par les flottants devient peu probable mais reste possible en cas de crue centennale.
- Un débordement généralisé du Doron se produit entre le pont des Cerisiers et le pont du Centenaire par mise en charge du pont du centenaire (possiblement aggravée en cas d'obstruction par les flottants) sur 1m au droit du garde corps. Le Doron envahit les zones urbanisées, inonde la galerie marchande sur près d'1m de hauteur (aléa fort), les eaux en sortent par le passage piéton et viennent rejoindre les eaux débordées sur la RD90F sur une faible hauteur. Les écoulements empruntent préférentiellement la chaussée.

*NB : Le scénario d'une rupture du remblai des Ravines, sur la commune des Allues n'est pas retenu en tant que scénario de référence. Une des conséquences de cette rupture serait la formation d'une lave torrentielle d'un volume d'au moins  $400000\text{ m}^3$ , avec des débits de pointe de l'ordre de  $700$  à  $1000\text{ m}^3/\text{s}$ , atteignant Brides-les-Bains quelques minutes après la rupture. Ce scénario catastrophe n'est pas pris en compte ici car il est jugé très peu probable (période de retour supérieure au siècle) et car la mise en sécurité des personnes vis-à-vis d'un tel phénomène ne passe pas par la réglementation de l'urbanisation sur un secteur qui est déjà densément urbanisé.*



Carte des aléas torrentiels modifiée suite aux travaux réalisés sur le Doron des Allues (modifications en rouge)

Secteur : le Chapitre  
La Saulce

Nature du phénomène naturel : glissements  
de terrains

### Historique des événements marquants:

• Depuis 12000 ans, lors du dernier retrait glaciaire, un important glissement de terrain affecte le versant entre le Chapitre et La Saulce. De nombreux témoignages parlent d'habitations détruites et de granges ruinées au XIXe siècle. L'administration des Eaux et Forêts signale le phénomène dans un court rapport en 1921 et préconise des travaux de drainages pour limiter les glissements. Les glissements sont lents, mal circonscrits, avec des secteurs qui s'affaissent et d'autres qui se déchirent.

Le BRGM a fait une analyse préliminaire du site en 1988, avec préconisations de travaux de drainages et des missions de reconnaissances ponctuelles pour cerner l'ampleur du phénomène. Pour plus d'informations, on se reportera à cette étude, consultable en Mairie.

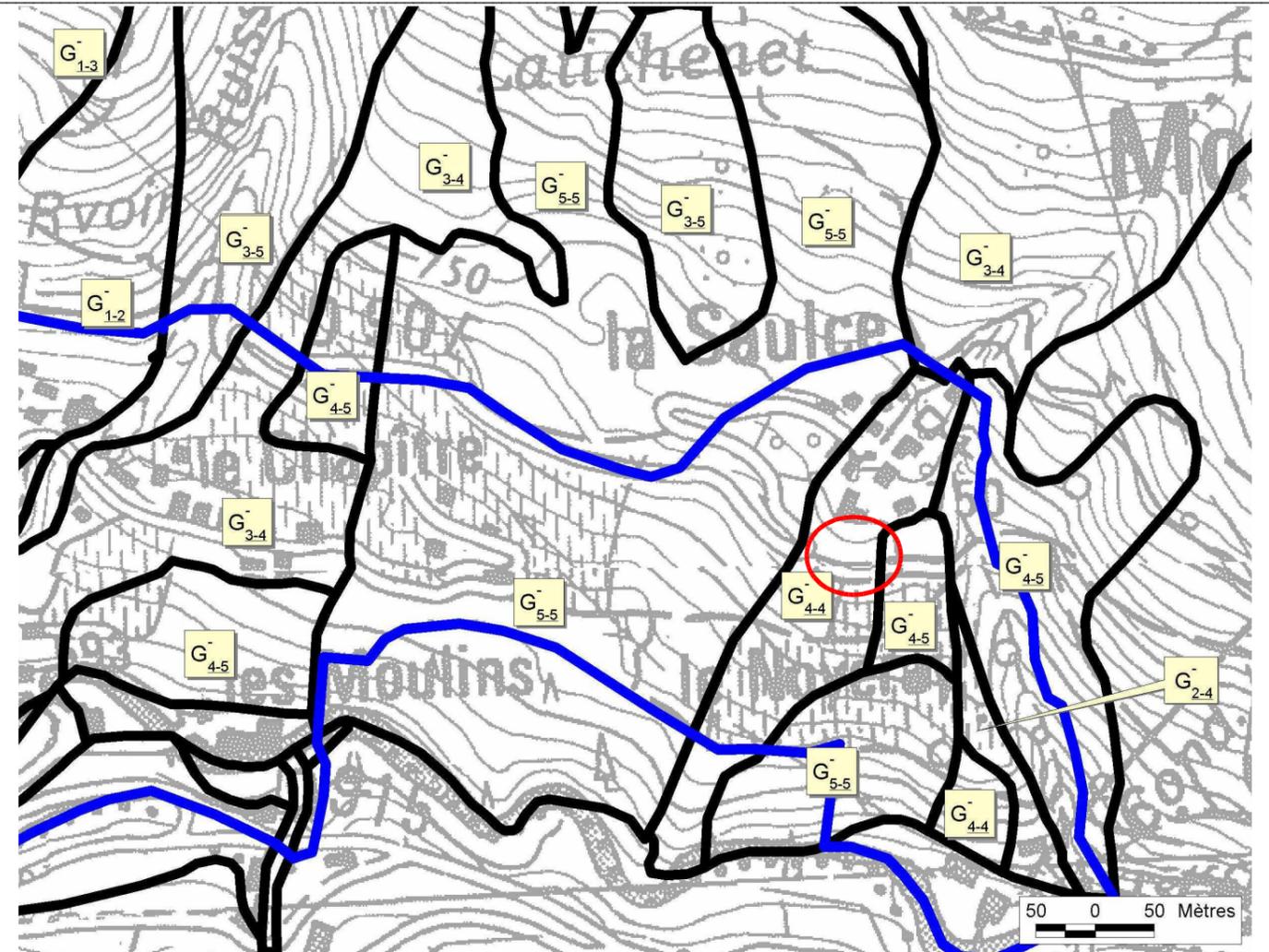
### Nous retiendrons les points suivants:

1. les désordres du versant de la Saulce ne touchent que les formations schisteuses et gréseuses à lits d'Anthracite et de Houiller Briançonnais. Le versant présente des affleurements de calcschistes stables dans sa partie haute, sur Montagny (Champruet, mines de Charbon).

2. les glissements commencent en aval immédiat de la mine de charbon, sur Montagny, vers 900 m d'altitude, et s'étendent jusqu'au Doron de Bozel (altitude: 600 m), soit environ 70 ha. Il n'y a pas de zones de départ nettes, les mouvements les plus actifs étant enregistrés sous La Saulce, vers les replats cultivés (alt. 750 m), et le long d'un axe *Doron de Bozel Le Noyeray dépression du Goil*. L'arrêt du glissement paraît impossible, car il n'a pas de butée de pied, le Doron affouillant la rive droite en permanence.

3. les circulations d'eau sont nombreuses, diffuses. Des zones de sources plus concentrées existent cependant dans la dépression du Goil, vers le Chêne, vers les Brioules (en amont de la Saulce) et à l'est du Noyeray. Des drains, souvent anciens et en mauvais état, tentent de récupérer ces eaux, mais l'abandon progressif des versants par les agriculteurs entraîne un mauvais suivi des ouvrages et une détérioration rapide, d'autant que les brusques réactivations du glissement viennent sectionner les tuyaux existants.

4. Bien que situé sur un épaulement, le village de la Saulce présente de nombreuses habitations abîmées comme dans les hameaux du Chapitre et du Noyeray (murs lézardés, corps du bâtiment basculé, ruine partielle sur des granges, etc.). L'histoire du village, l'état assez hétérogène des constructions (certains bâtiments anciens n'ayant pas subi de déformations), et les indices de terrain laissent présager d'une activité assez variable au sein de ce glissement d'ensemble.



Dans la partie basse du hameau de La Saulce, l'aléa peut être qualifié de « peu actif » à « moyennement actif ». L'aléa est inchangé par rapport au PPR de 2008. Suite à une demande de la commune, il a toutefois été décidé de revoir la traduction de cet aléa dans le zonage réglementaire. Cette évolution du zonage réglementaire est motivée par le fait qu'une partie des terrains constitue un enjeu d'urbanisme identifié (classée constructible au POS antérieur au PPRN), et qui peut donc être intégré dans les enjeux existants dès lors que l'aléa de glissement est faible ou modéré.

### Protections existantes

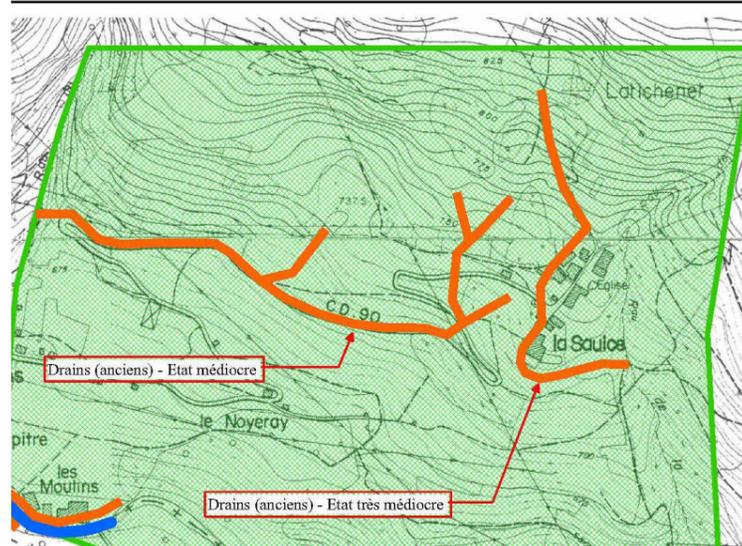
Naturelles : néant.

Artificielles :

*Nature* : Drains souterrains et aériens (se reporter à la carte des ouvrages du PPR de 2008, dont un extrait est reproduit ci-dessous)

*Efficacité* : Moyennement à peu efficace, ceux-ci n'étant plus entretenus dans leur grande majorité. Le petit canal qui longe la voie communale de la Saulce présente des faiblesses, liées aux affaissements de la chaussée, bien que la municipalité tente périodiquement de corriger les désordres.

 Etudes de versants (glissements, chutes de blocs, éboulements)

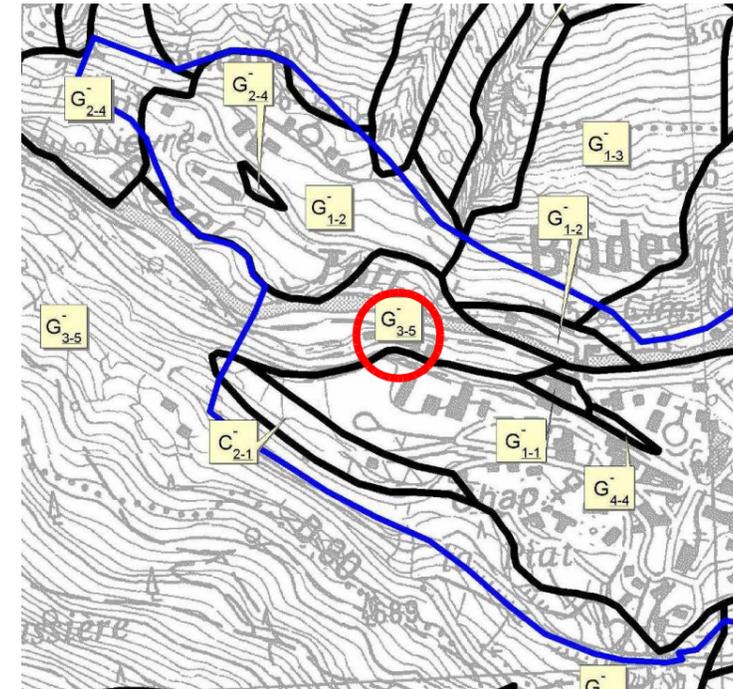


### Secteur : la Piat

### Nature du phénomène naturel : glissements de terrains

Le secteur de la Piat a, postérieurement au PPR de 2008, fait l'objet d'une nouvelle analyse par le bureau Alpes Ingé avec sondages électriques et pénétrométriques (*Etude géotechnique préalable, phase étude de site, ALPES INGE, nov.2014*).

Les résultats de cette étude montrent l'absence de signe de glissement d'ensemble, mais des indices manifestes d'instabilité liée à l'érosion des éboulis et colluvions côté Doron, et conclut à un aléa fort de glissement de terrain. Cet aléa fort est cohérent avec le classement G3-5 (phénomène peu actif pouvant devenir très actif) du PPR de 2008, qui reste donc inchangé dans le cadre de la présente révision.



### 1.7 – Bilan

La révision engagée suite à la demande de la commune a amené à modifier le zonage réglementaire sur les secteurs de la Saulce et du Doron des Allues, sur sa partie amont.

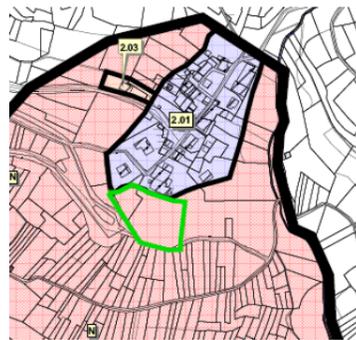
Au niveau de la Saulce, le zonage réglementaire 2.01 sur le hameau a été étendu pour incorporer un secteur situé en zone urbanisée et soumis au même aléa de glissement moyen que le reste du hameau.

Au niveau du Doron des Allues, le zonage réglementaire a été modifié pour tenir compte des travaux réalisés sur le cours d'eau sur le secteur de la télécabine ; la zone soumise à l'aléa inondation a diminué et l'aléa sur un petit secteur restant est passé en intensité de fort à moyen. La traduction réglementaire dans le zonage est la diminution de la zone réglementée sur ce secteur.

Par contre sur le secteur de la Piat, l'étude géotechnique réalisée à l'occasion de la révision ayant confirmée l'analyse faite initialement lors de l'élaboration du PPRN, aucune modification n'est apportée sur ce secteur.

#### Secteur Le Chapitre – La Saulce

Avant

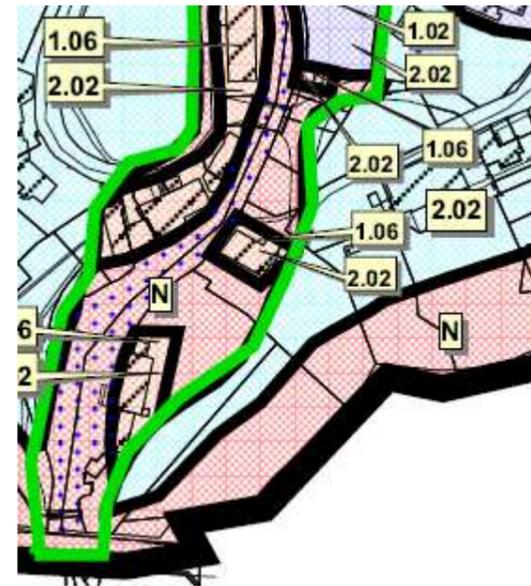


Après

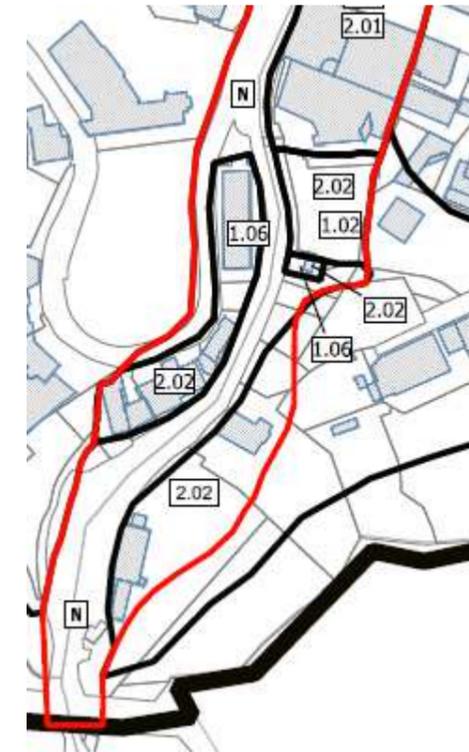


#### Secteur du Doron des Allues

Avant



Après



Au niveau du règlement, aucun changement (pas de création ni de modification de fiche) n'a été opéré ; le règlement qui s'applique est donc intégralement celui du PPRN initial du 30 avril 2008.