

Préfecture de la Savoie

## Commune D'HERMILLON

### Révision N°1

# Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

PPR approuvé le : 12 juillet 2004

Révision approuvée le :

## 1 - Note de présentation

Nature des risques pris en compte :  
crues torrentielles, mouvements de terrain,  
inondations (hors Arc)

Nature des enjeux : urbanisation et camping.

**août 2014**

## **1.1 - INTRODUCTION**

### **1.1.1 - Présentation de la révision n°1**

Elle a pour but de permettre la prise en compte des risques d'origine naturelle sur une partie du territoire de la commune d' Hermillon en ce qui concerne :

- Les risques de débordements torrentiels sur le cône de déjection du torrent d'Hermillon suite aux travaux de protection de berge, de rectification de la section et de la pente du lit et de modification des ponts de la départemental et du pont communal en aval réalisés ces dernières années, qui permettent un meilleur écoulement des laves vers l'aval.
- Les risques de chutes de blocs sur le secteur de la Contamine, en limite de la commune de Pontamafrey, suite aux études trajectographiques réalisées par la communauté de communes ( GEOLITHE)

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

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

### **1.1.2 - 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,

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 avalanches antérieures à 1850, liées au Petit Age glaciaire, et 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**

- chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou écroulements,
- coulées boueuses issues de glissement et/ou de laves torrentielles,
- érosions de berge.

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

- ravinement,
- séismes,

### **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 œuvre pour s'en protéger.

#### **Affaissements et effondrements**

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

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

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

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

## Avalanches

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

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

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

On peut distinguer :

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

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

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

Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement liée à la présence, dans le corps de l'avalanche, d'éléments étrangers : bois, blocs, etc.

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

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

## 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<sup>3</sup> ; 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.

**Séismes**

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

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

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

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

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

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

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

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

Néant.

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

**🔗 Etudes:**

- Chutes de blocs : par Géolithe pour la communauté de communes coeur de Maurienne 10/2006
- Etude de la traversée du village par le torrent d'Hermillon par ETRM février 1996
- Projet de travaux dossier DUP 1998 de SAGE Environnement

**🔗 Documents cartographiques:**

- Carte de Localisation des Mouvements de Terrain (R. MARIE) – 1990 – 1/25000, CERREP

. Carte géologique de la FRANCE et notice explicative, échelle 1/50 000, BRGM, feuilles :

- "ST JEAN DE MAURIENNE".

. Cartes topographiques TOP25 "SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE", échelle 1/25 000, IGN, 1991 ; Scan 25 IGN sur SIG

- Carte des mouvements de terrains et des crues torrentielles, R. MARIE, 1990, échelle 1/25 000, CEMAGREF.

**🔗 Archives, études et rapports divers :**

- Archives du service RTM SAVOIE (comptes-rendus d'accidents naturels et rapports d'études divers) ;

**🔗 Photographies :**

- Campagne aérienne IGN 1972 Noir et blanc
- Campagne aérienne IGN 1990 couleurs
- Campagne aérienne IFN 1983 Infra Rouge

- photographies aériennes missions IGN et IFN ;
- clichés service RTM.
- Orthophotos 2006 sur SIG

**🔗 Site internet du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.**

(base de données sur les risques naturels)



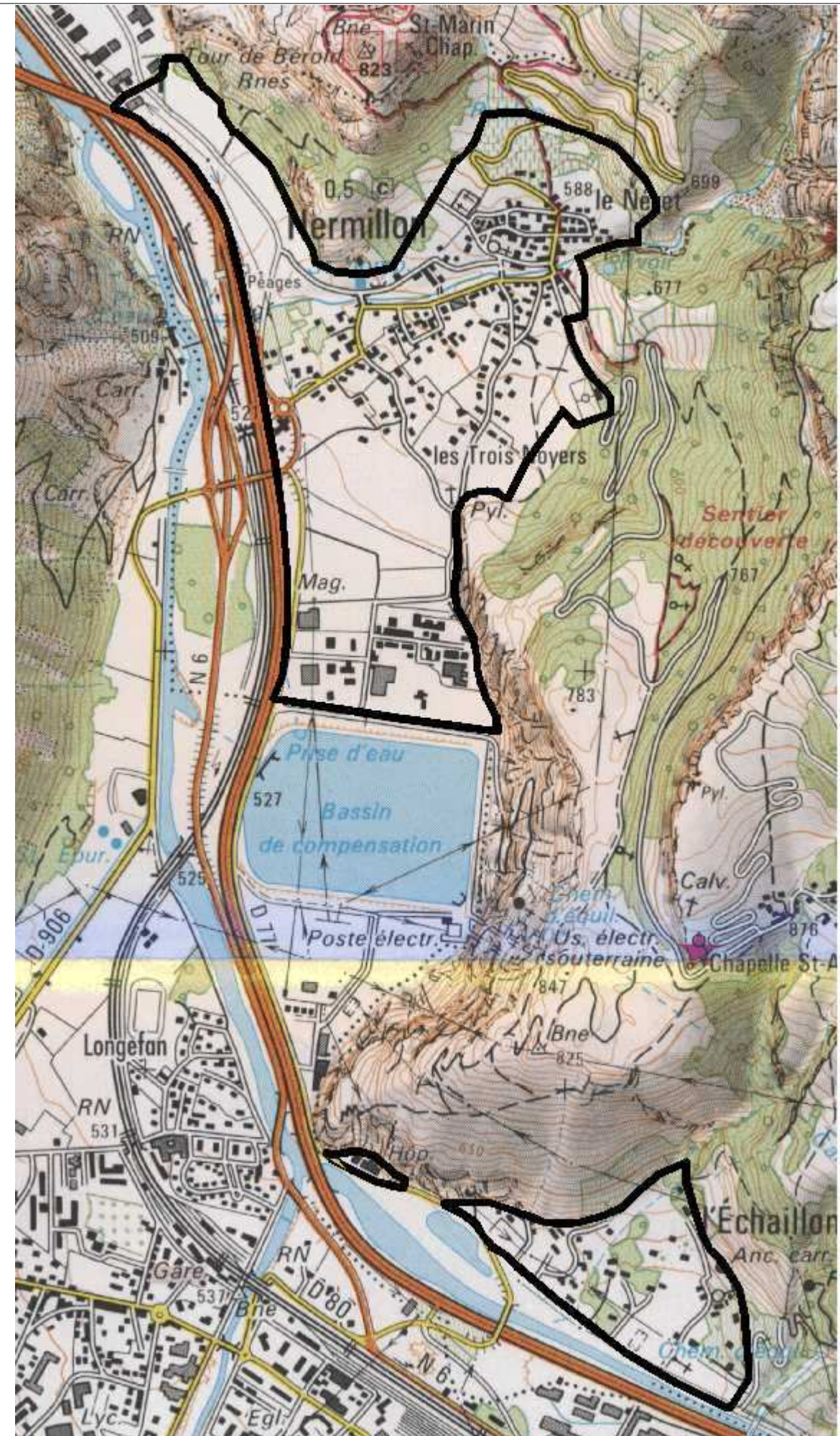
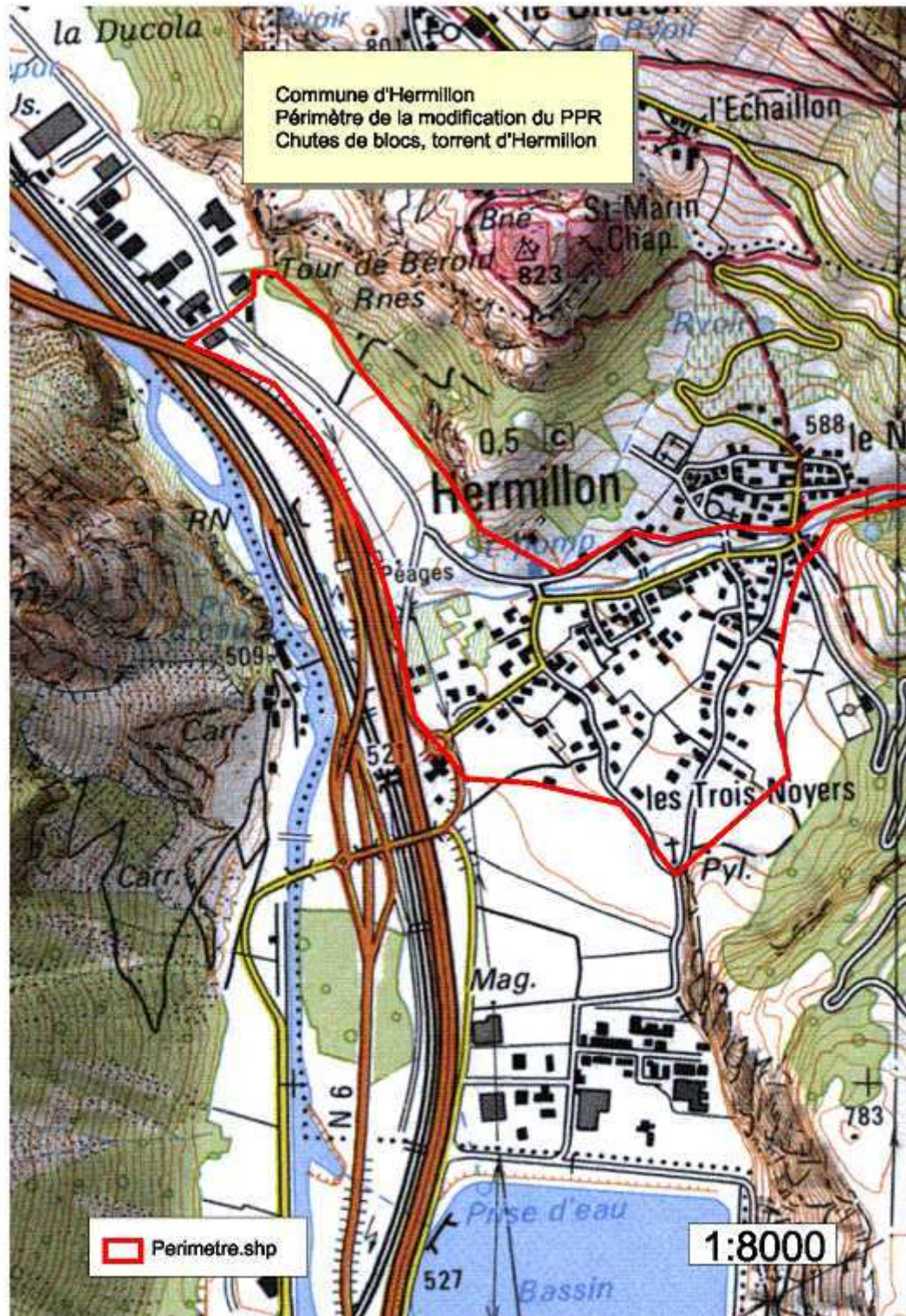
## **1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES**

### **1.6.1 – Périmètres réglementés**

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

La révision porte sur la zone des Contamines de Pontamafrey au torrent d'Hermillon et sur le cône déjection du torrent d'Hermillon jusqu'à l'autoroute A43, comme figuré ci-contre en rouge

La présente note de présentation reprend en outre toute l'analyse des autres phénomènes naturels du PPR initial, comme figuré en noir.





## **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 (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.

### **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**

échelle : 1 / 5.000 ème

**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<sup>-</sup>**, 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 / 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.



**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"**

Période de retour						
<div>← 100 ans 50 ans 20 ans 5 ans</div>						
Fréquence	Potentiel : 1	Rare : 2	Peu fréquent : 3	Moyennement fréquent : 4	Fréquent : 5	Très fréquent : 6
Intensité						
Nulle : 0	0	0	0	0	0	0
Faiblement intense : 1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
Moyennement intense : 2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
Très intense : 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 \ activité présente	nulle : 0	potentielle : 1	très peu active : 2	peu active : 3	moyennement active : 4	très active : 5
nulle : 0	0 - 0	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 4	0 - 5
potentielle : 1	1 - 0	1 - 1	1 - 2	1 - 3	1 - 4	1 - 5
très peu active : 2	2 - 0	2 - 1	2 - 2	2 - 3	2 - 4	2 - 5
peu active : 3	3 - 0	3 - 1	3 - 2	3 - 3	3 - 4	3 - 5
moyennement active : 4	4 - 0	4 - 1	4 - 2	4 - 3	4 - 4	4 - 5
très active : 5	5 - 0	5 - 1	5 - 2	5 - 3	5 - 4	5 - 5
Remarque : en grisé : situation ayant peu de chance de se rencontrer dans la réalité du terrain						

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

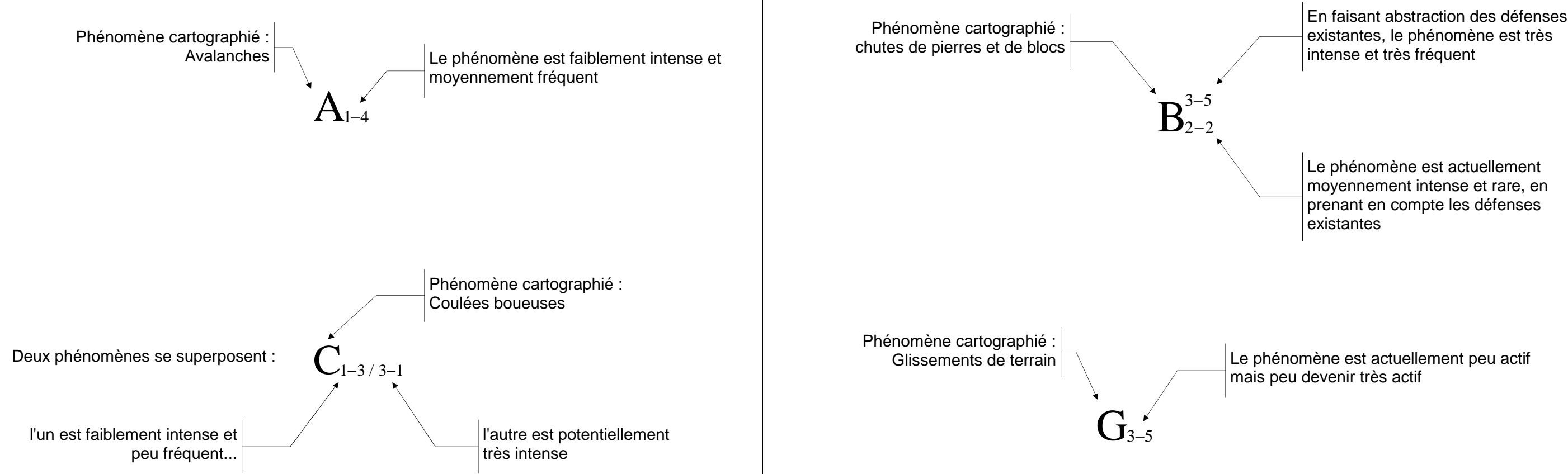
**en exposant :** degré pondération absolue

**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 :



Secteur : torrent d’Hermillon

Nature du phénomène naturel : lave torrentielle

Historique :

- \*1732 : quatre moulins et deux maisons détruits.
- \*1740 : sept morts et 22 bâtiments détruits.
- \*1847 : des blocs ont presque coupé la rivière à la suite d’un orage.
- \*1859 : le torrent déborde.
- \*1862 : à la suite d’un orage, un pont en pierre et deux en bois sont détruits, une victime.
- \*1908 : un orage engendre une coulée jusqu’à l’arc.
- \*1957 : un sac d’eau grossit les eaux du torrent d’environ 4m. Un bloc de plusieurs m3 obstrue le pont le plus à l’amont. Ceci provoque l’invasissement par l’eau, la boue et les blocs, des rues de part et d’autre du lit torrentiel. De plus, les rez-de-chaussée et les caves sont remplis de boue. Deux parapets du pont sont arrachés et un arbre est couché devant la bibliothèque en rive droite.
- \*1969 : à la suite d’un orage, il se produit une érosion très importante des berges, et la route nationale ainsi que la voie ferrée furent coupées.
- \*1988 : départ à 2000m et arrivée dans l’Arc, radier obstrué à 1200m d’altitude ; ceci à la suite d’un orage.
- \*1989 : de fortes pluies entraînent un départ à 2400m et une arrivée dans l’Arc. Il y eut deux laves torrentielles : une première composée d’arbres et une seconde avec en plus des blocs de la taille d’une camionnette. Une passerelle est détruite et son pilier en béton emporté ; les ponts sous la route nationale et la voie ferrée sont obstrués, le radier entre Hermillon et Le Châtel est bouché, gros dépôts dans la traversée du village avec de gros blocs, la route entre Hermillon et Pontamafrey inondée.
- \*1991 : un orage provoque le départ à 2700m, l’arrivée se fait dans l’Arc ; le radier entre Hermillon et Le Châtel bouché.
- \*1993 : un orage engendre un départ à 1800m dans les pâturages et les combes de la forêt d’Hermillon, L’arrivée se fait dans le village d’Hermillon ; le radier est bouché entre Hermillon et Le Châtel.
- \*1995 : à la suite d’un orage, départ à 1800m et arrivée dans l’Arc.

Protections existantes :

- Nature :
- \*dans les années 1970 : °digues de 100m de long sur la rive droite et de 55m en rive gauche
    - °curage du lit
    - °seuil de ralentissement à l’aval du pont amont
    - °seuil de retenue de laves en amont du village
  - \*1991 : curage du lit
  - \*1992 : digue en rive droite, de la 1ère passerelle à 20m en aval de la seconde passerelle.
  - \*2000 : digue en rive gauche, de la 1ère passerelle au pont aval.
  - \*il est important de noter que la digue rive gauche est plus élevée que la digue rive droite : en cas de saturation du canal d’écoulement, le débordement devrait se faire préférentiellement en rive droite, protégeant ainsi la rive gauche urbanisée.
  - \*2005- 2006 : mise en œuvre des travaux préconisés par ETRM :
    - augmentation de la pente du lit par abaissement de seuil, pour passer sa pente en long de 5 % à 7 %.
    - digue et enrochements secs décalés et couchés en rive droite
  - \*2007-2008 : digue en rive droite, de 106 ml de la cote 579 m ( pont RD) à la cote 561 m, en amont de la mairie. Le seuil en béton cote 561 m, est abaissé de 1 m. pour améliorer le profil d’écoulement du lit du torrent et passer sa pente en long de 5 % à 7 %.
  - \*2009 reprise du pont de la RD par le Conseil Général, suppression de la voûte, nouveau tablier, la section du pont passe de 30 m2 à 78m2 (36 m2 en partie inférieure, 42 m2 en partie supérieure, hauteur 6m). Un radier de mise en vitesse est réalisé à la place du seuil
  - \*2013 reprise du pont de la Scie par la commune, suppression du seuil à l’aval du pont qui en réduisait fortement la section, création d’un radier de 55m de long, 8.5m de large avec une partie en forte pente sous le pont pour accélérer les écoulements de lave. La section en entrée du pont passe de 31 m2 à 41 m2, avec un tirant d’air de 4.3m. La simulation d’écoulement de lave donne une hauteur comprise entre 1.5m et 2.1m. La revanche de plus de 2m permet le passage des fronts de blocs
  - \*plage de dépôt SFTRF en aval du village, la plage de dépôt en amont du RD prévue par ETRM n'a pas été réalisée, de gros blocs sont présents dans le lit, d’autres peuvent se propager lors d’une lave.

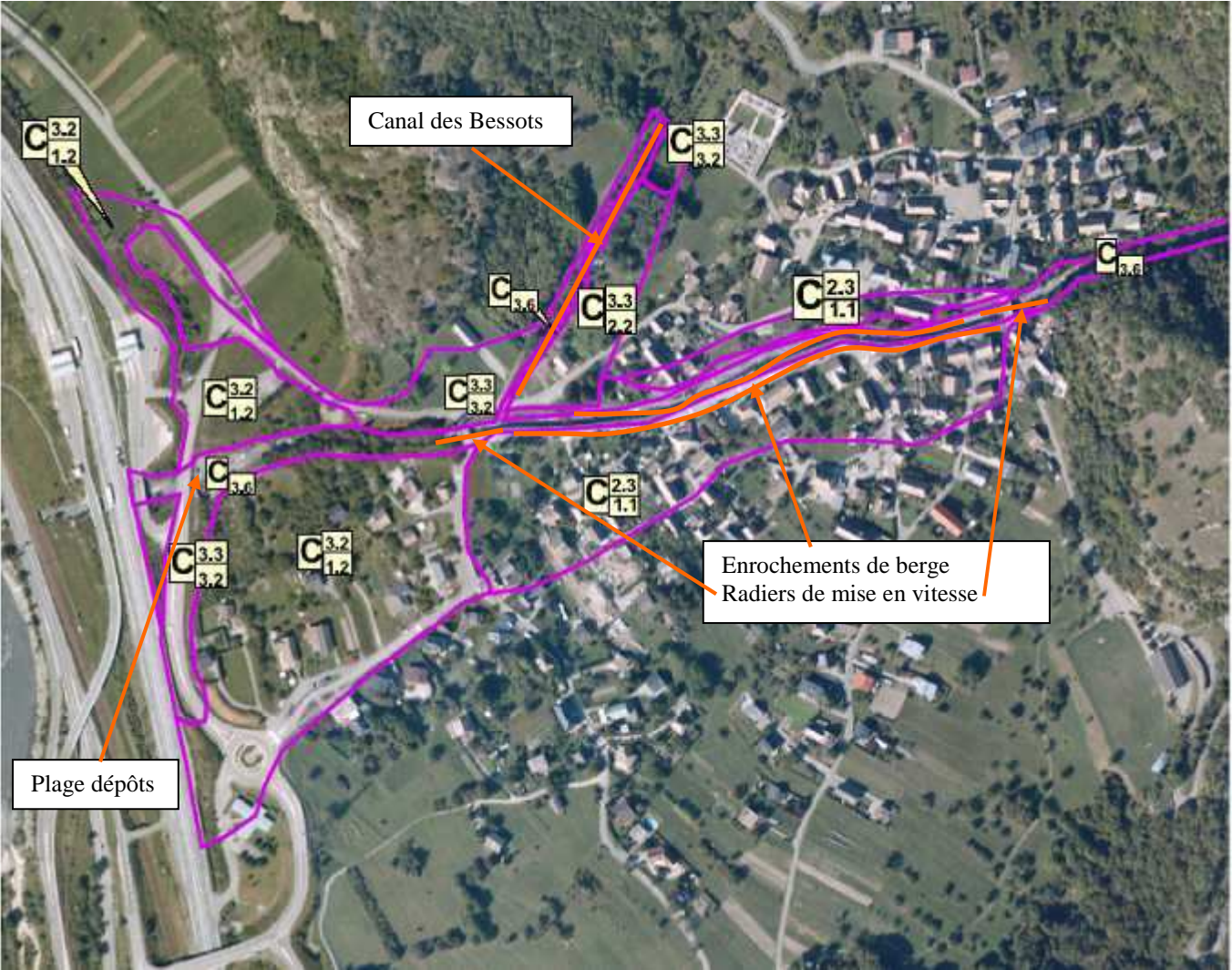
Efficacité :

- \*Du pont de la RD au pont de la Scie : les digues sont en bon état, elles doivent permettre le transit des laves dans une section homogène, le gabarit du pont de la RD doit permettre le passage de laves de temps de retour centennal, et même plus
- \*Pont de la Scie, et tronçon en aval modifié, le blocage de gros blocs sous le pont est improbable pour un évènement centennal.
- \*Tronçon en aval du pont de la scie jusqu’à la petite plage de dépôt /: les berges sont érodables, mais les risques de débordement sont faibles, ils augmentent en amont de la plage de dépôt aval se elle se remplit.
- \*La plage de dépôt à l’aval est en bon état.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est semblable à l’évènement de 1957 considéré comme centennal. Transit dans la traversée du village sans débordement, jusqu’à la petite plage de dépôt SFTRF. Possibilité d’un léger débordement en rive gauche, vers le rond point (C3.2) sa capacité étant inférieure au volume centennal. Pour un évènement très supérieur au centennal, on a cartographié les débordements de faible intensité (C.1.1) (C1.2)

Cartographie pondérée des phénomènes naturels- coulée de boue, lave torrentielle :



Remarque : la carte porte aussi les débordements du ruisseau des Bessots en rive droite (C3.2) qui viennent remplir la cuvette située sous l’autoroute.



**Secteur :** torrent de la Combe des Bessots      **Nature du phénomène naturel :** coulée boueuse et inondation issue de crue torrentielle

**Historique :** aucun événement recensé.

**Protections existantes :**

**Nature :**  
\*canal bétonné depuis la passerelle en bois au droit du cimetière jusqu’à la confluence avec le torrent d’Hermillon, soit sur une longueur de 360m environ ; le canal est trapézoïdal avec 1 m de largeur en fond de lit, 2,50m de largeur en sommet de berges, et 2m de hauteur de berges.

**Efficacité :**  
\*le canal est en bon état, donc son efficacité est maximale proportionnellement à sa capacité.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence est une lame d’eau chargé en matériaux solides. Le canal possède une forte capacité d’écoulement du fait, principalement, de la forte pente de son profil en long.

A l’amont de la passerelle en bois, le torrent est suffisamment encaissé pour empêcher tout débordement.

Au droit de cette passerelle, une obstruction du lit est possible, et les débordements pourront concerner à la fois la rive gauche et la rive droite.

A l’aval, les débordements devraient concerner préférentiellement la rive droite car la rive gauche du torrent est plus haute, et ceci jusqu’à la confluence avec le torrent d’Hermillon.

Carte ci-dessus

**Secteur :** ZI, les Contamines      **Nature du phénomène naturel :** chutes de bloc

**Historique :**  
\*aucun événement recensé dans les archives.

**Description du site :**

\*au niveau de la falaise sud, on observe en bas de versant cinq blocs de 20m3 chacun tous regroupés et totalement recouverts de lierre, ils se situent dans un secteur boisé en amont des champs cultivés.

\*il existe deux types de falaises granitiques sur ce secteur, à savoir : la falaise centrale qui est de forme concave et couverte de végétation, et d’autre part les falaises sud et nord qui possèdent des pentes beaucoup plus raides (la falaise sud ayant même un surplomb rocheux) ; et ces dernières sont très fracturées.

**Protections existantes :** aucune

**Phénomène de référence :**

Sur le secteur sud, les blocs peuvent tomber d’un dénivelée d’environ 100m de la falaise jusqu’en bas du versant, avec rebonds possibles sur les vires inclinées.

Sur le secteur central, le phénomène de référence est une chute de blocs isolés, de volume unitaire de l’ordre de quelques m3. La limite de la zone exposée a été estimée par la méthode des lignes d’énergie, en traçant l’intersection d’une pente de 32° depuis le sommet des falaises recoupant le TN. Le rôle de la forêt n’a pas été pris en compte du fait de sa faible résistance vis à vis de l’énergie des blocs.

Sur le secteur Nord (Z.I.) L’étude Géolithe du 12/ 10/2006 a cartographié la zone de risque faible, au niveau de la ZI, jusqu’au chemin rural de la Ravoire pour laquelle la probabilité d’atteinte est inférieure à 10-6. Le phénomène de référence de cette étude est une chute de blocs de 4 à 50 m3. Ils peuvent atteindre les bâtiments de la ZA.





**Secteur :** CD 77 et nord du village d’Hermillon    **Nature du phénomène naturel :** chute de blocs

**Historique :**  
\*aucun événement recensé dans les archives.

**Description du site :**  
\*Visiblement, des blocs sont tombés il y a moins de 50 ans s’il on en croit les arrachements à patine claire observés dans les zones rocheuses surplombantes. De plus, au niveau du versant dans les secteurs herbeux, on peut aussi repérer tout un semis de blocs non recouverts de végétation.  
\*les falaises de flysch dominantes atteignent 1150m d’altitude : soit un dénivelé de quasiment 500m jusqu’au haut du village d’Hermillon. Ces falaises montrent des blocs en suspens allant jusqu’à 5m3.

**Protections existantes :** aucune

**Phénomène de référence :**  
\*Pour la partie nord, le phénomène de référence est l’écroulement de tout un pan rocheux de la falaise se détachant en plusieurs blocs au fur et à mesure de sa chute. Ces rochers proviennent d’une altitude proche de 1100m et tombent ainsi de 400 à 500m de dénivelée.  
\*Pour la partie sud, le phénomène de référence est une chute de bloc isolé de 1 à 2m3 provenant de cette avancée, et tombant d’un dénivelé de 40m environ.

**Cartographie pondérée des phénomènes naturels- chutes de blocs : B**



**Secteur :** CD 77    **Nature du phénomène naturel :** glissement de terrain

**Historique :**  
\*février 1995 : le second virage en partant du village d’Hermillon (au niveau du front du glissement) s’est effondré à la suite de fortes pluies.

**Protections existantes :**  
Nature :  
\*muret aménagé en amont de la route au niveau du front afin de stopper l’extension du glissement. Un soutènement en pneus-sol a été réalisé sous le deuxième lacet

Efficacité :  
\*le muret est en bon état, mais des déformations sont toujours visibles

**Phénomène de référence :**  
Le phénomène de référence est un glissement de terrain peu actif.





**Secteur** : rive gauche du torrent d’Hermillon      **Nature du phénomène naturel** : chute de blocs

**Historique :**

- \*1990 : départ de blocs à 900m d’altitude, descente en forêt. Un demi hectare de forêt est brisé.
- \*août 1995 : une masse rocheuse de 35m3 se détache de la falaise à environ 1000m d’altitude, puis un bloc de 8m3, trois de 3m3, cinq de 2m3 et onze de 0.5m3 sont libérés. Le bloc de 8m3 et un des blocs de 3m3 arrivent en bas de pente ; l’un des blocs de 2m3 s’est arrêté en bordure de route au-dessus des vestiaires.
- \* On observe une multitude de blocs de 1 à 5m3 non recouverts de végétation (témoignage de chutes récentes) sur la route allant d’Hermillon à Montandré, entre les altitudes 620 et 770m.

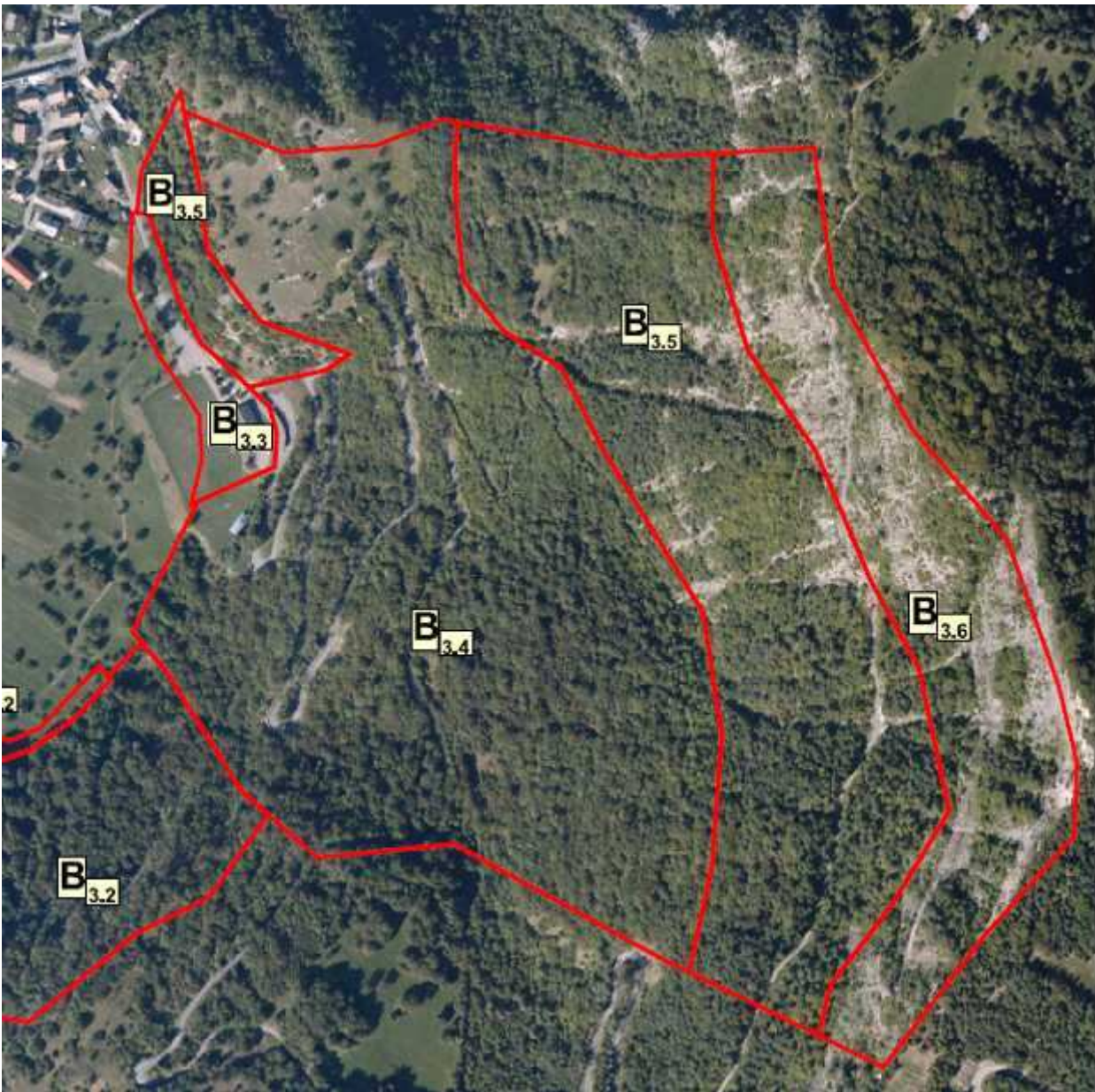
**Description du site :**

- \*les falaises de flysch qui surplombent ce secteur sont toutes extrêmement fracturées. Elles avoisinent les 1050m d’altitude, soit un dénivelée d’environ 500m jusqu’en pied de pente. Sur tous ses flancs, à mi-pente, ce versant présente un replat.

**Protections existantes** : aucune

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence est le même que celui qui s’est déroulé en août 1995, à savoir une chute de 450m de dénivelée, et une fin de trajectoire largement en bas de pente : en effet, les blocs peuvent atteindre les infrastructures du village d’Hermillon.



**Secteur** : amont de la salle des fêtes, sur la route      **Nature du phénomène naturel** : glissement de terrain

**Description du site :**

- \*un glissement se distingue à l’amont direct des vestiaires sur la route qui amène à Montandré.
- \*un autre glissement beaucoup moins actif et ancien, mais en revanche beaucoup plus étendu, se dessine sur tout le versant à l’amont de la salle des fêtes.

**Protections existantes :**

- Nature :**
  - \*des gabions et des enrochements secs ont été construits au troisième lacet afin de contenir la masse du mouvement le plus actif. (G5.5)
- Efficacité :**
  - \*ces ouvrages sont actuellement en bon état, cependant si le glissement évolue, les protections pourraient être partiellement détruites.

**Phénomène de référence :**

- \* A l’aval des gabions et des enrochements, le phénomène de référence est un glissement moyennement actif. (G3.4)
- \* Pour le glissement le plus étendu, le phénomène de référence est un glissement faiblement actif. (G2.3)





**Secteur** : lieu-dit « les trois Noyers »

**Nature du phénomène** : chute de blocs

**Historique** :

\*aucune chute de bloc n'est répertoriée dans les archives sur ce secteur.

**Description du site** :

\*le risque n'est pas à écarter d'autant plus que ce versant présente une fracture d'environ 3m de longueur au nord est.

**Protections existantes** : aucune

**Phénomène de référence** :

Le phénomène de référence est une chute de bloc isolé de 1m<sup>3</sup> parcourant un dénivelé d'environ 70m ( B3.2) avant d'arriver en bas de pente où s'étendent des champs cultivés. (B2.2)

**Secteur** : usine Longefan

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

**Historique** :

\*aucune chute de bloc n'est répertoriée dans les archives.

**Description du site** :

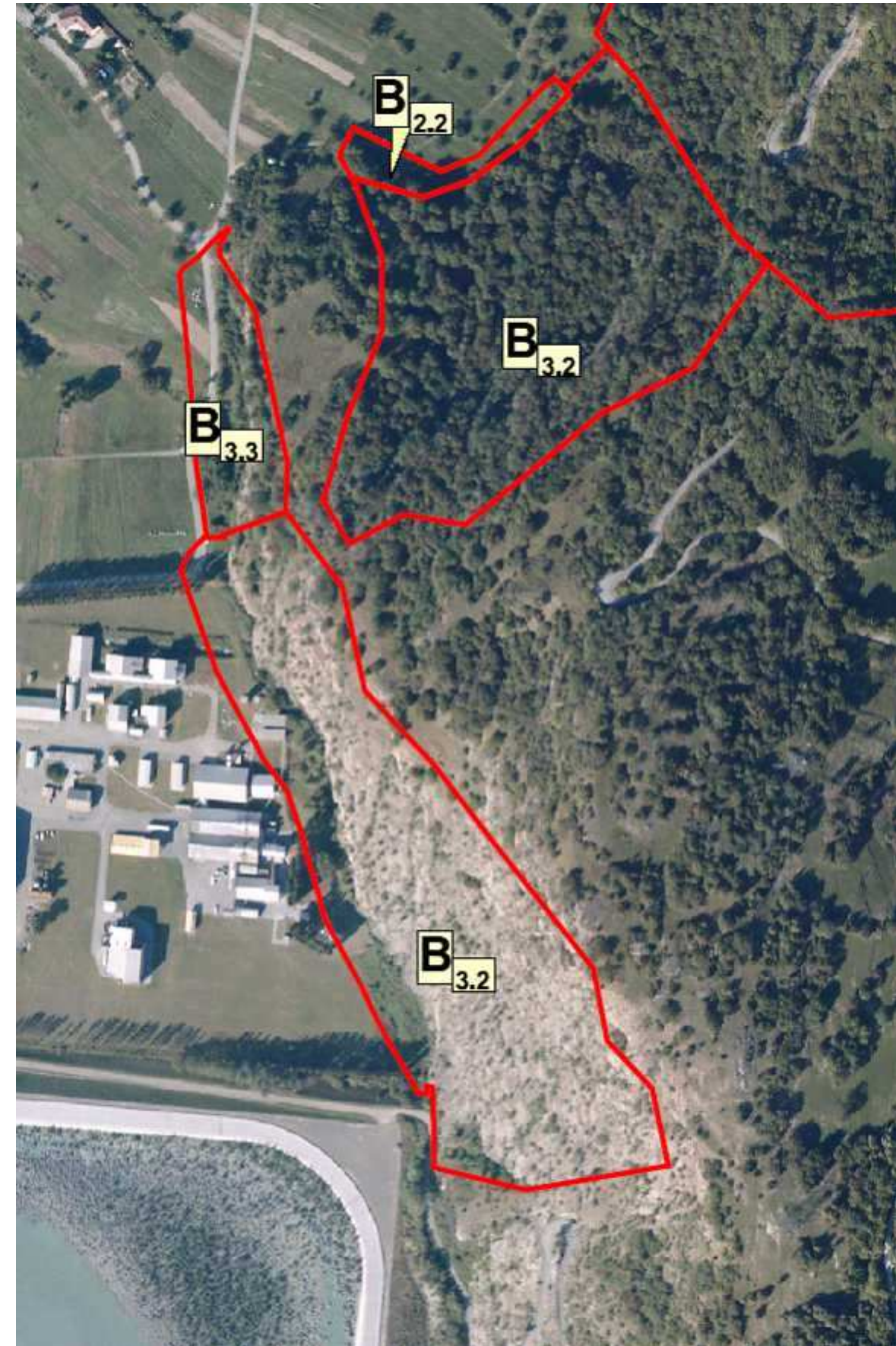
\*on a à faire à des falaises granitiques à pentes très raides dont la hauteur diminue du Sud au Nord. La falaise nord possède un surplomb rocheux avec des blocs de 1m<sup>3</sup> bien attachés à la paroi. (B3.3) Sur la falaise centrale, on peut remarquer des blocs de 2m<sup>3</sup> surtout à proximité de son sommet. Et pour finir, la falaise sud, qui ne domine plus l'usine, possède une pente atténuée et est beaucoup plus couverte de végétation.

\*on peut observer un bloc d'environ 1m<sup>3</sup> tombé en bordure de route au nord de l'usine.

**Protections existantes** : aucune

**Phénomène de référence** :

Le phénomène de référence est une chute de blocs isolés de l'ordre du m<sup>3</sup> parcourant un dénivelé de 250m pour la falaise qui domine l'usine, partant de la falaise et pouvant arriver jusqu'à 20m du pied de pente (cette dernière étant extrêmement raide) (B 3.2) ; ces blocs peuvent par conséquent aussi atteindre les bâtiments de l'usine les plus proches du pied de pente.





**Secteur :** rive droite du torrent de Montandré      **Nature du phénomène naturel :** chute de blocs

**Historique :**

\*1989 : un bloc de 4,5 m3 s'arrête à 5m de la maison Dyckman (la plus à l'amont du hameau) dans le jardin, après une chute de 130 m de dénivelée en rive droite du torrent, il a traversé ce dernier pour atteindre le jardin.

\*on peut observer en bas de pente, à proximité du torrent de Montandré, trois blocs d'environ 1 m3 totalement recouverts de lierre et de mousses. Ils sont tombés du versant herbeux surplombant où l'on peut voir d'ailleurs de nombreux blocs de 2 m3 en attente.

\*on observe aussi, totalement à l'ouest du versant, derrière le plus petit des postes EDF, un amas de pierres vraisemblablement tombées de la falaise très écaillée à l'amont.

**Description du site :**

\*ce secteur possède des falaises herbeuses et calcaires à l'est, et une falaise rocheuse et schisteuse à l'extrême ouest. Ce versant a un dénivelé de 300 m sur toute sa largeur. Les falaises est avec des zones boisées en bas de pente, révèlent des blocs qui se sont détachés et arrêtés en milieu de pente ; la pente étant forte, ces blocs suspendus risquent de continuer leur chute plus bas. En ce qui concerne le talweg plus à l'est, on remarque qu'il contient des blocs de 1 m3; le bas de ce talweg présente une falaise très écaillée. Et enfin, la falaise la plus à l'ouest subverticale nous montre des zones d'énormes écailles.

**Protections existantes :**

**Nature :**

- \*un filet ASM est disposé au niveau du talweg central.
- \*un grillage plaqué est installé au-dessus du filet.

**Efficacité :**

- \*le filet est en bon état, il est efficace si les blocs ont une trajectoire conforme à l'axe du talweg dans lequel il est implanté.
- \*le grillage est aussi en bon état, son rôle est d'empêcher les départs en masse de pierres.

**Phénomène de référence :**

\*Pour la partie est, le phénomène de référence est une chute de bloc isolé de 1 à 3 m3 tombant de 100 à 150m de dénivelé (B3.4). Ces blocs peuvent franchir le ruisseau. (B3.2)

\*pour la partie ouest, le phénomène de référence est une chute d'écaille rocheuse. En tombant, elle se fragmente en une multitude de pierres qui atterrissent directement au pied du versant. (B3.2) (B3.3)

**Secteur :** centre de réadaptation de l'Echaillon      **Nature du phénomène naturel :** chute de blocs

**Historique :**

- \*1974 : des blocs pénètrent dans la salle de soins en cassant les vitres amont
- \*1989 : des blocs brisent les vitres amont
- \*1989 : un bloc de 1m3 fait éclater une traverse en bois de la protection, où on observe de nombreux blocs de 1 à 2m3 , des éclats tombent sut le toit.

**Description du site :**

Versant granitique de 150 m de haut. Une zone rocheuse avec des blocs de 2m3 qui peuvent se propager sur la pente herbeuse. Le parking est dominé par une falaise avec des blocs de 1 m3 instables. La falaise ouest concave peut libérer des blocs de 1m3.

**Protections existantes :**

**Nature :**

- \*un filet ASM est disposé au milieu de la pente centrale
- \*une échelle de perroquet en bois en mauvais état.

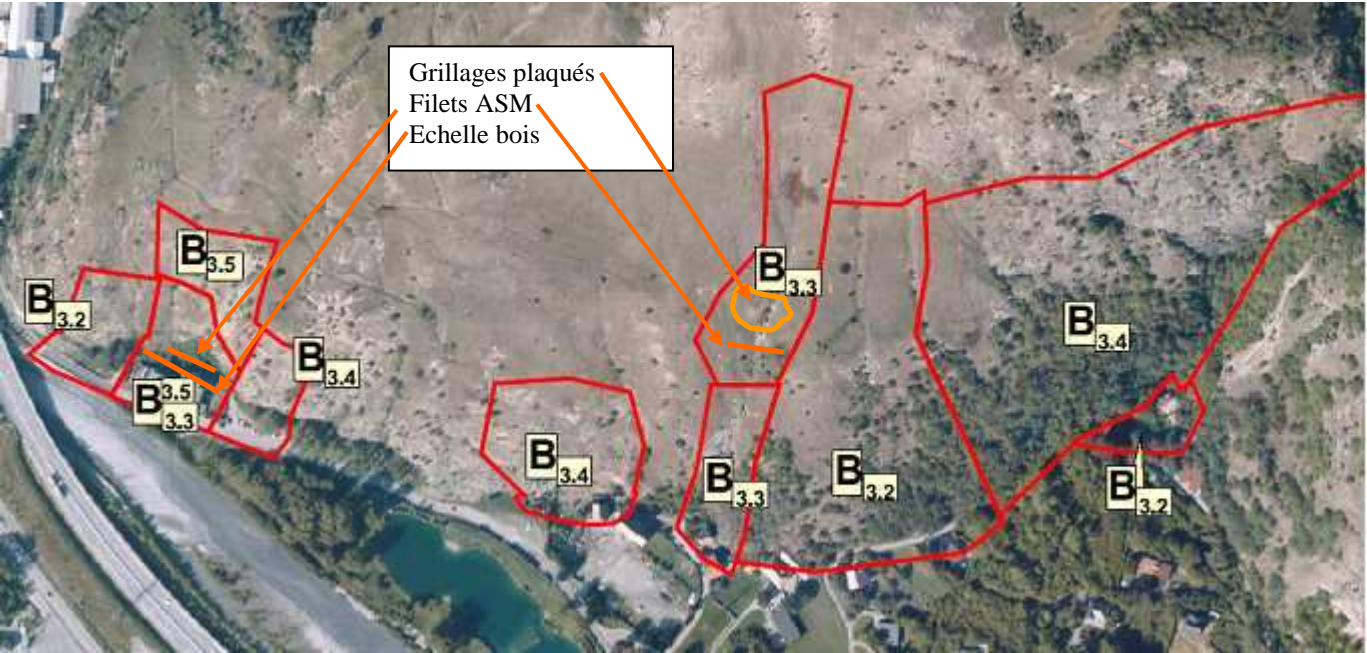
La pérennité des ouvrages est douteuse sans un entretien régulier, compte tenu de la fréquence élevée des chutes de blocs

**Efficacité :**

- \*le filet est en bon état, il est efficace si les blocs ont une trajectoire conforme à l'axe du talweg dans lequel il est implanté.
- \*le grillage est aussi en bon état, son rôle est d'empêcher le départ en masse de pierres.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence est une chute de blocs isolés de l'ordre de 2m3 parcourant 100m de dénivelée depuis les falaises dominant le centre. Les ouvrages de protection réduisent la fréquence du phénomène sur le centre sans la supprimer (B3.5- 3.3)



**Secteur :** torrent de Montandré

**Nature du phénomène naturel :** coulée boueuse et inondation issue de crue torrentielle

**Historique :**

\*juillet 1995 : à la suite d'un orage, une crue se forme à 1700 m d'altitude, transite par la combe des Fourneaux, et arrive au hameau de l'Echaillon à 525 m.

**Description du site :**

\*il convient de préciser que les coulées boueuses, visiblement, ont été intenses sur ce torrent mais sont anciennes : en effet, les berges ont été consolidées et le lit du torrent a été surélevé par des curages successifs.

**Protections existantes :**

**Nature :**

\*le lit est perché à environ 1,50 m au-dessus du terrain naturel à l'amont (jusqu'à la deuxième maison à l'amont du hameau) et à 10 m au-dessus du terrain naturel à l'aval.

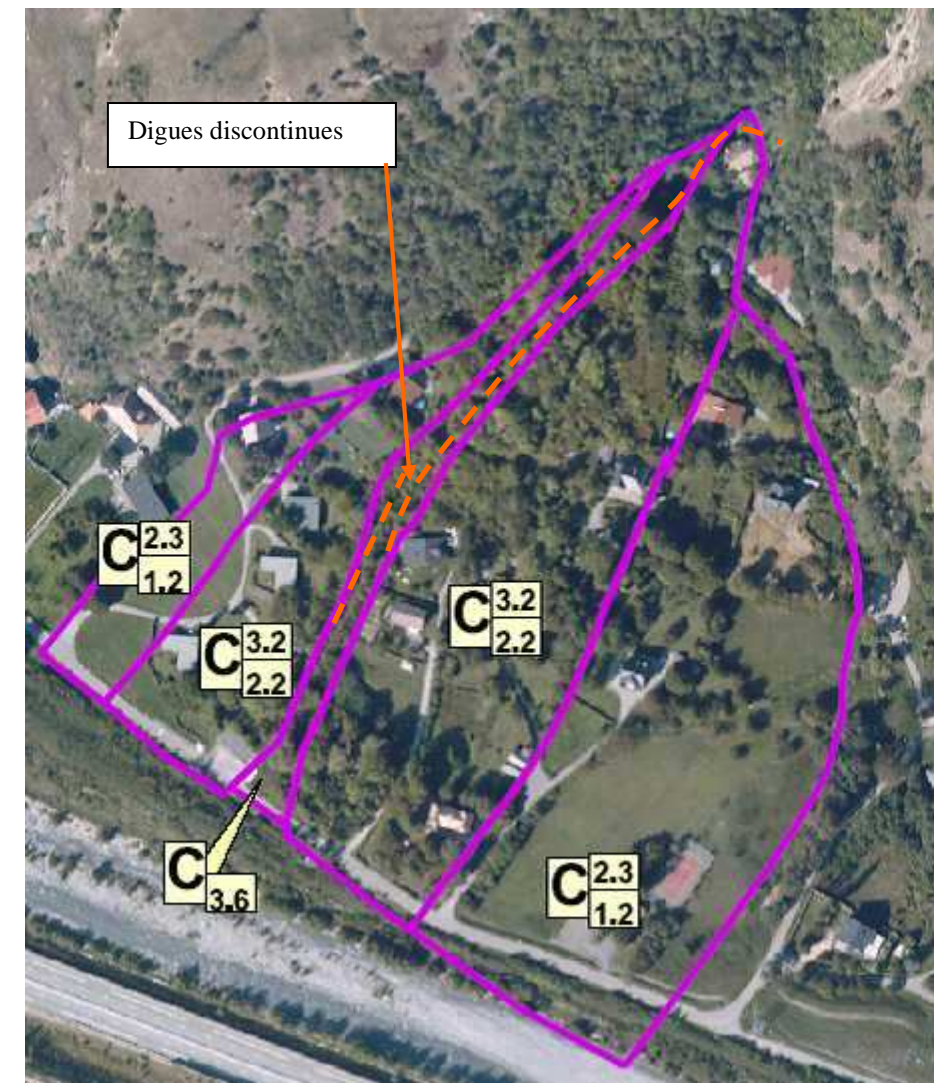
\*à l'amont, des digues en pierre sont discontinues, d'environ 2 m de haut sont présentes sur une longueur de 30 m en rive gauche et de seulement 15 m en rive droite ; en rive gauche, la terminaison amont de la digue est accolée au versant.

**Efficacité :**

\*la surélévation des berges et les digues sont des protections anciennes, et dans les deux cas, de hauteur assez faible, par conséquent, leur efficacité est relativement minime.

**Phénomène de référence :**

Le phénomène de référence est une crue torrentielle chargée en matériaux solides qui déborde les digues, traverse à l'amont la combe des Fourneaux, puis le hameau, enfin sur la route. Des débordements restent possibles sur les deux rives, plus intenses à proximité du lit, (C2.2), puis peu importantes (C1.2).





**Secteur** : rive gauche du torrent de Montandré

**Nature du phénomène naturel** : effondrement entraînant un glissement de terrain

**Historique** :

\*de 1968 à 1983, les effondrements ont creusé des cavités atteignant 3 m de diamètre.

**Description du site** :

\*il est important de rappeler la présence sur ce versant gypseux d'une ancienne carrière.

\*on distingue deux glissements de terrain bien séparés. La topographie du versant est typique de ce phénomène naturel, à savoir avec des replats au niveau de leurs têtes respectives.

**Protections existantes** : aucune

**Phénomène de référence** :

Le phénomène de référence est un effondrement. (E3.5)

Sur le versant, l'effondrement a évolué en glissement de terrain. (G3.5) C'est un mouvement de surface lent mais qui peut cependant devenir très actif du fait de la structure lithologique du versant, à savoir le gypse. La mise en mouvement rapide de ces matériaux peut évoluer en coulée de boue s'épanchant en pied de versant (C2.3) (C2.2).

