



Préfecture de la Savoie

B

COMMUNE DE

PONTAMAFREY-MONTPASCAL

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 – Note de présentation

Nature des risques pris en compte :
mouvements de terrain, inondations
(hors celles liées aux crues de l'Arc)

Nature des enjeux : urbanisation, camping.

Octobre 2008



ONF - SERVICE RTM Savoie



Approuvé le :

1.1 - INTRODUCTION

1.1.1 - Présentation

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

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

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

1.1.2 - Composition du document

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation,
- le plan de zonage qui porte 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 descriptions des défenses naturelles (liées à l'état de la couverture végétale), des ouvrages de correction et/ou de protection existants, ayant été pris en compte dans l'analyse des phénomènes naturels.

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

1.1.3 - 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'événement, 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,
- crues torrentielles
- érosion de berge.
- glissement de terrain,
- inondations,
- ravinement,
- séismes

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

Néant.

1.2.3 - Présentation des phénomènes naturels

Introduction

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

Ces phénomènes naturels, dans le zonage proprement dit, documents graphiques et règlement, 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.

Crués torrentielles

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

Les crués torrentielles ou de rivières torrentielles sont constituées d'une phase liquide et d'une phase solide (le charriage) avec des matériaux provenant du lit et des berges mêmes du torrent et des versants qui le domine. Dans la zone de dépôt il y a séparation visible et instantanée des deux phases. Les vitesses sont en général fortes, elles peuvent aussi transporter des bois, et générer des embâcles au passage des ouvrages (buses, ponts), parfois avec changement de lit du torrent sur son cône de déjection.

Elles provoquent en débordant des engravements, ou au contraire des érosions importantes le long des façades, et des dégâts liés aux bois transportés.

Un cas particulier de ces crués particulièrement dangereux est nommé *lave torrentielle* :

Cet écoulement mono-phasique a une densité supérieure à celle de l'eau et ils peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de m³ et présenter un front de blocs de plus de 3 m de haut

Les écoulements suivent en général la ligne de plus grande pente. La lave laisse en bordure de l'écoulement un cordon de matériaux non triés, qui peut la canaliser

Elle peut s'arrêter sur une pente non nulle. Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

Les biens et équipements exposés aux laves torrentielles 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.

Un glissement de terrains suffisamment liquéfié peut être à l'origine d'une coulée boueuse se propageant loin en aval de l'arrachement, voire en lave torrentielle si elle atteint le torrent en crue.

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 EN COURS DE VALIDITE

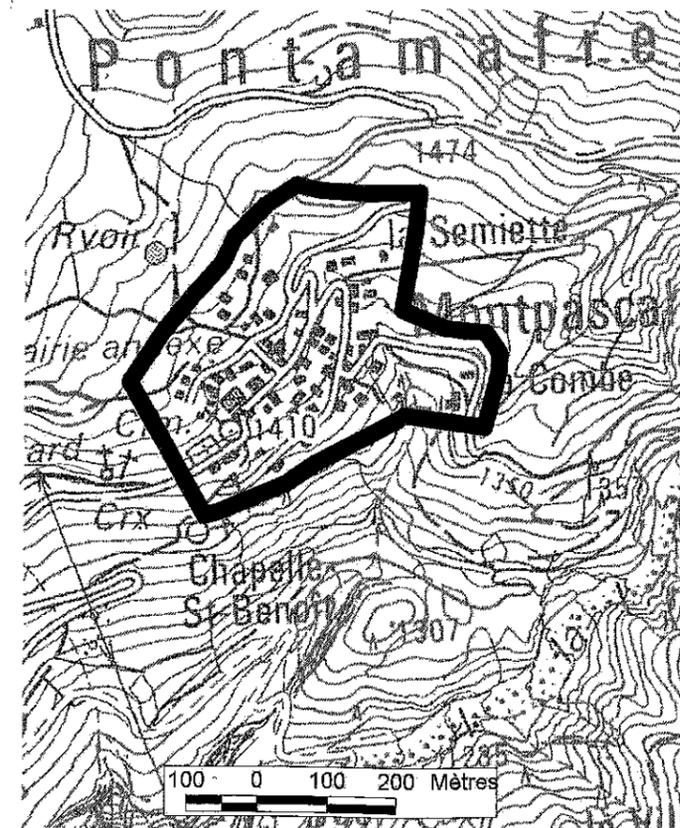
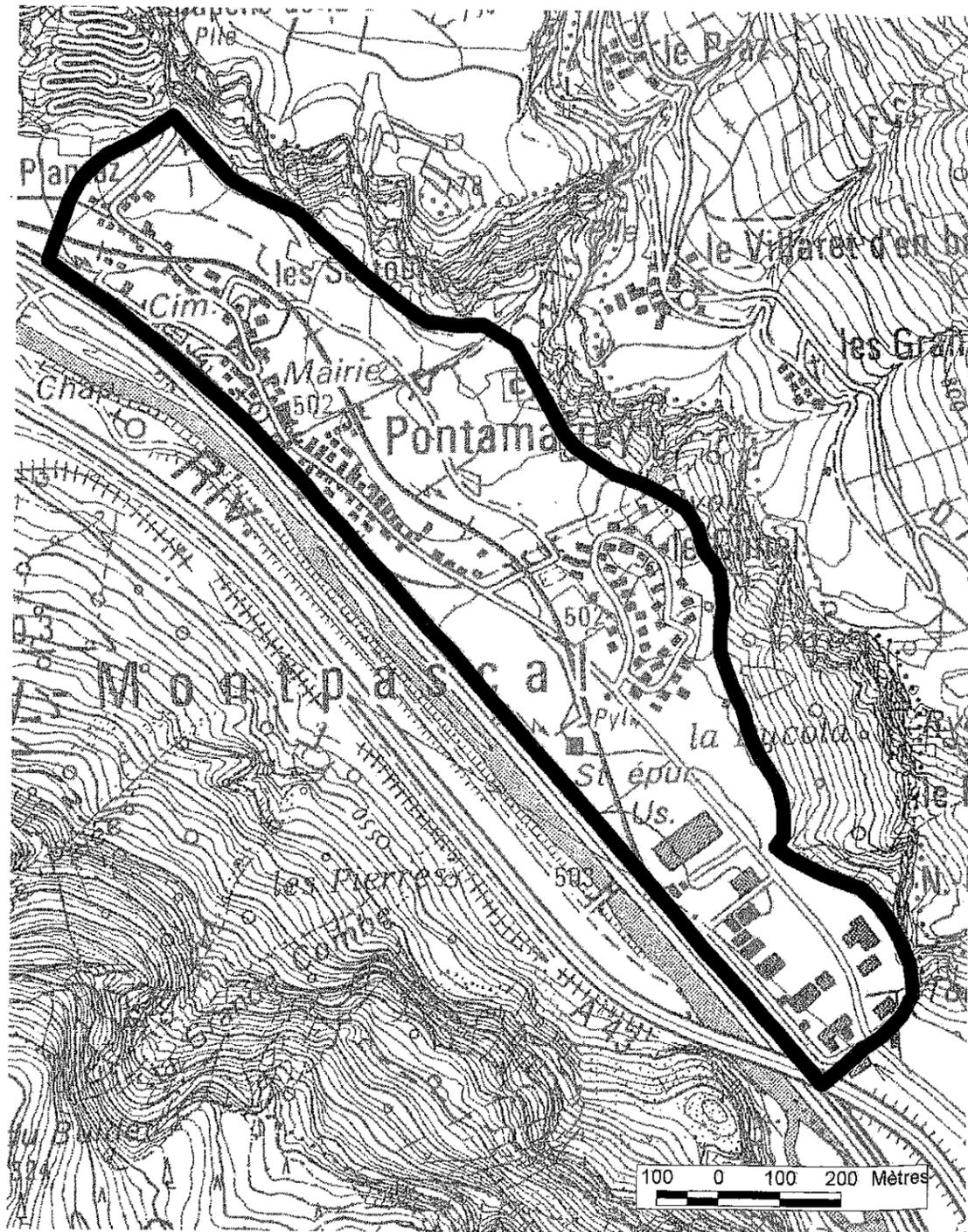
Carte communale

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

- ANCHIERRI L. - *Les crues du Torrent de Pontamafrey en 1965 ;*
- ASSOCIATION pour le DEVELOPPEMENT des RECHERCHES sur les glissements de TERRAINS et RUPTURES de MATERIAUX ANALOGUES (1972) - *Etudes des risques de coulées boueuses dans le Torrent de la Ravoire, affluent rive droite de l'Arc (Savoie)*
- ETRM et SAGE : *Etude des risques de débordement de la Ravoire sur la voie ferrée Octobre 2006*
- BARFETY J.C. (1989) - *Chute de rochers sur le CD 77 à Montpascal (Savoie) - Visite du 27 janvier 1989 ;*
- B.R.G.M. (1991) - *Carte géologique de la France : St Jean de maurienne au 1/50 000^e ;*
- Commune de PONTAMAFREY-MONTPASCAL - *Archives communales*
- D.D.A.F.
- D.D.E.
- MOUGIN Pierre (199 ?) - *Les torrents de Savoie ;*
- Photographies aériennes - *Campagnes I.G.N. de 1982 et 1996 ;*
- R.T.M. Savoie
- *Archives départementales.*
- ONF – Service RTM Savoie (janvier 2008) – *Etude des risques de chutes de blocs sur les secteurs du lotissement du Clinel et de la zone artisanale.*

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 (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 :

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

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

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

Définition des classes de pondération

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⁺ 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⁺ 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⁺, 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⁺ 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.

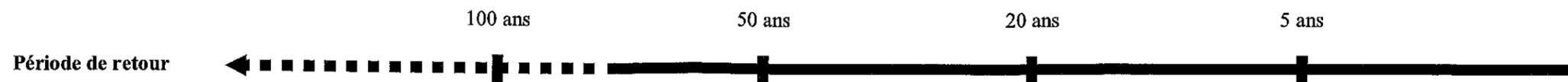
Famille de phénomènes définis par un couple "activité présente / l'activité future"

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
Intensité						
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 \ 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 :

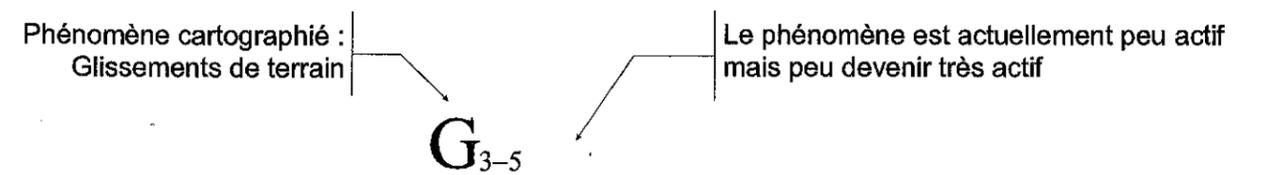
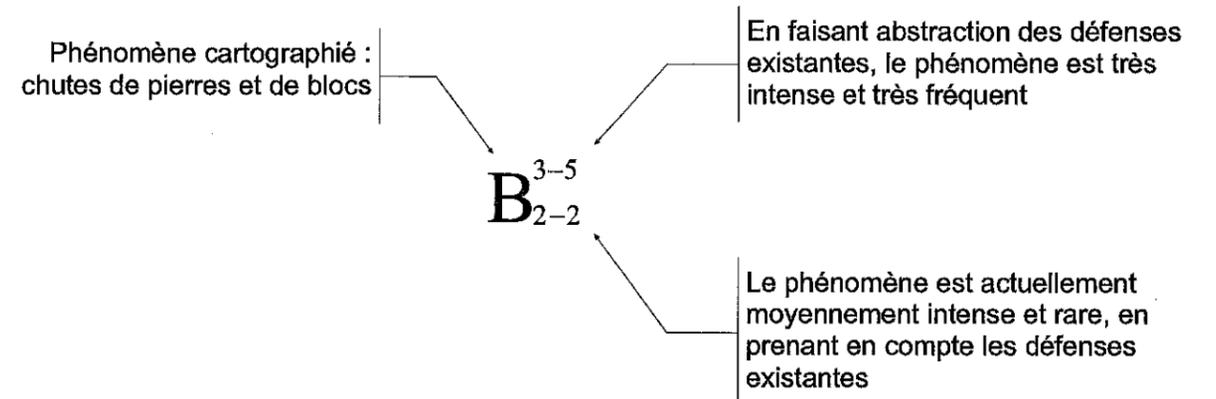
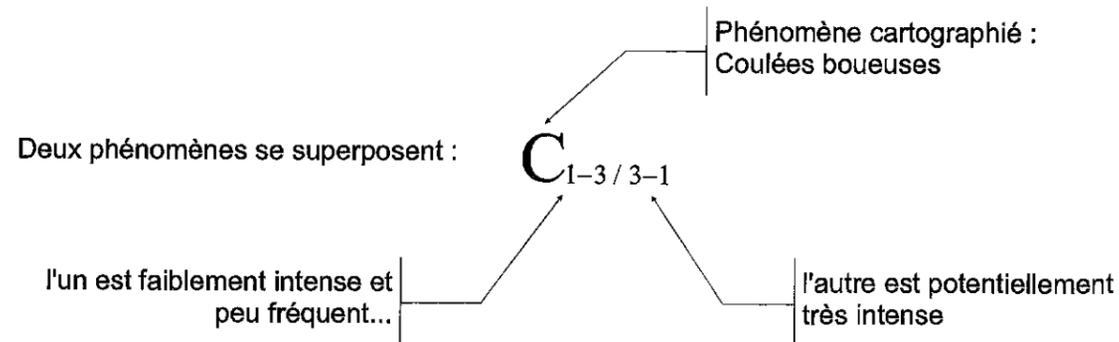
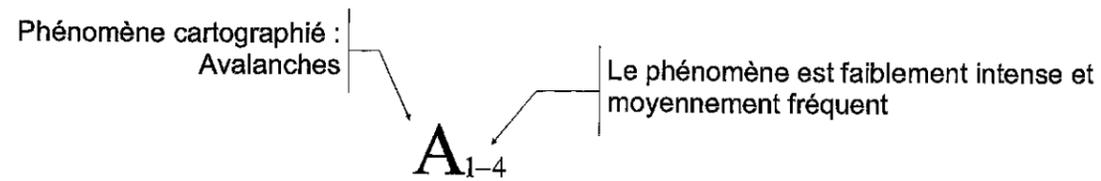
en exposant : degré pondération absolue

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 :



N.B. : les limites dessinées sur les fonds topographiques ci-après peuvent apparaître discordantes par rapport à des marqueurs que constituent les routes, les cours d'eau, ou encore des bâtiments. Cela tient au référentiel utilisé pour le dessin de ces limites, qui est la base de données orthophotos de l'IGN. Le dessin sur ce support permet de reporter les limites sur le cadastre, lui-même concordant avec les orthophotos, pour le zonage des risques.

Secteur : Montpascal

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain

Historique des événements marquants :

Un affaissement de terrain est signalé au village de Montpascal entre le chemin rural et le chemin rural dit ancien.

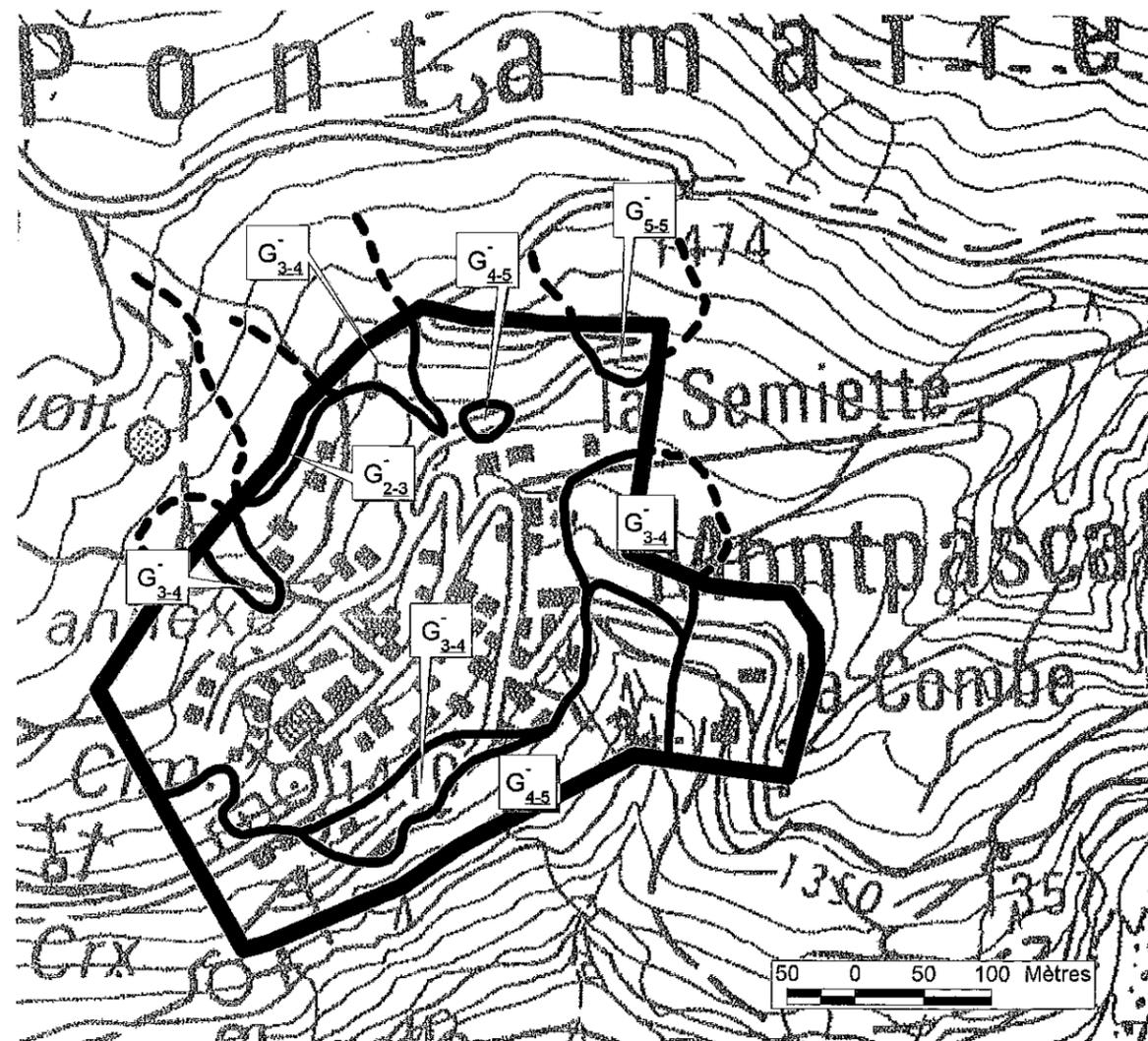
Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Des indices de glissements tels que des petits bourrelets ainsi que le contexte humide des combes et prairies situées à l'amont du village laissent penser à une activité moyenne des mouvements du terrain qui pourrait s'amplifier suite à l'apport d'eaux d'infiltration.

A l'Ouest du cimetière et sous le village, non seulement le contexte humide est présent mais les pentes fortes à très fortes de ce secteur ont déjà entraîné le déclenchement de mouvements profonds localisés.



Secteur : Montpascal

Nature du phénomène naturel : inondation

Description du site :

Les deux ruisseaux traversant le village de Montpascal drainent chacun un impluvium constitué de terrains peu pentus et fonctionnent essentiellement lors de la fonte des neiges. Leur mise en charge lors d'orages ne peut toutefois être exclue mais la nature hydromorphe des terrains amont joue un rôle tampon notable.

Historique des événements marquants :

Néant.

Protèctions existantes :

Artificielles :

Nature :

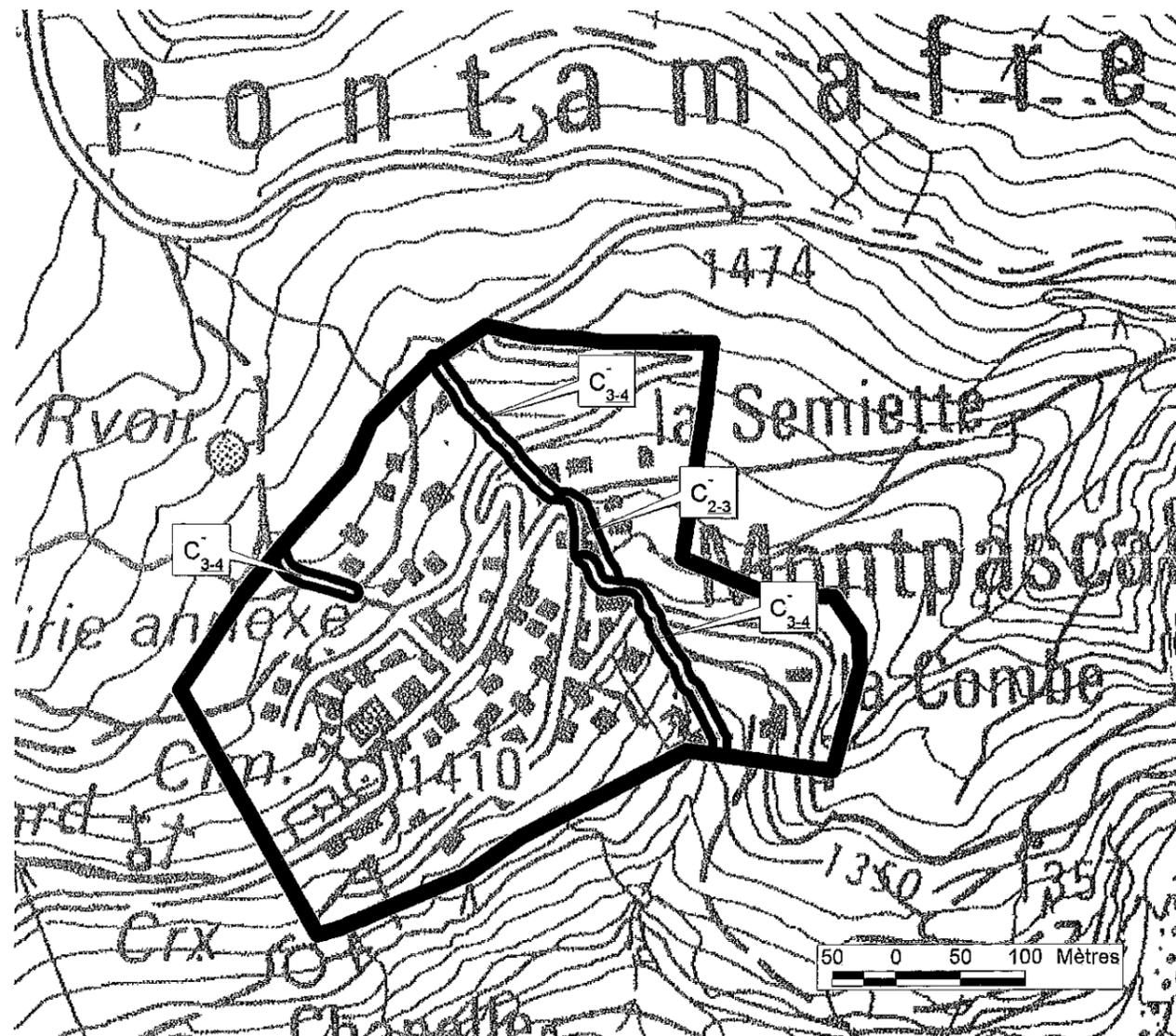
- Canalisation du Ruisseau de l'Eglise :
84 m de tuyaux en PVC de 0,40 m de diamètre ont été posés sur un lit de béton armé lui-même coulé au fond d'une fouille de 0,80 m de profondeur, sous le village. Quatre puisards en béton armé avec parement en pierres sur les parois intérieures, permettent le raccordement à la partie amont déjà busée, un changement de direction ainsi que le rattrapage de la rupture de pente (2 puisards).

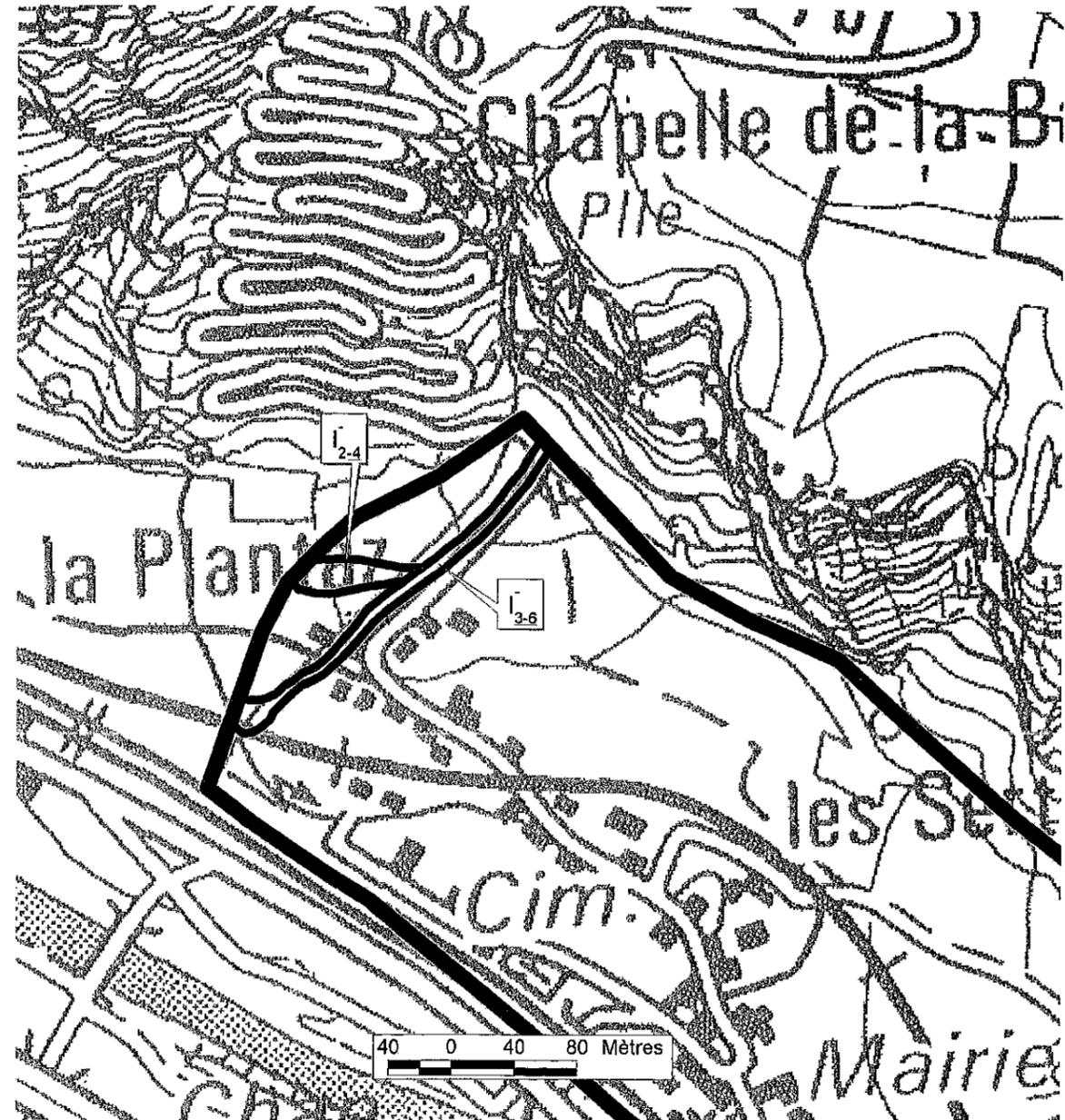
Efficacité :

Cet aménagement permet aux écoulements de ne plus traverser le village en surface.

Phénomène de référence :

Compte tenu de l'efficacité présumée du canal busé, l'inondation de la zone située en aval paraît improbable.





Secteur : Pontamafrey

Nature du phénomène naturel : crue torrentielle
du Ruisseau de La Chal

Description du site :

Dans sa partie basse, le Ruisseau de la Chal s'écoule au fond d'un profond fossé rectiligne. Après être descendues en cascade dans la falaise, les eaux filent directement vers l'Arc.

Historique des événements marquants :

→ 1944 : une crue du Ruisseau de La Chal a amené l'eau jusque dans le cimetière de Pontamafrey.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant.

Artificielles :

Nature :

- Canalisation du Ruisseau en partie basse : un canal maçonné permet l'évacuation plus rapide des eaux vers l'Arc.

Efficacité :

Bonne.

Aucun artifice n'est prévu pour retenir les éventuels matériaux transportés mais ceux-ci sont de toute façon très fins et très peu nombreux.

Phénomène de référence :

Quelques rochers en pied de falaise ainsi que le passage busé sous la RD 77 peuvent constituer autant d'obstacles aux écoulements parfois chargés en petits matériaux (branches, boues, ...). Toutefois, compte tenu des débits envisageables dans ce ruisseau, le champ d'inondation reste restreint.

Secteur : Pontamafrey

Nature du phénomène naturel : crue torrentielle
du Torrent de La Ravoire

Présentation du torrent :

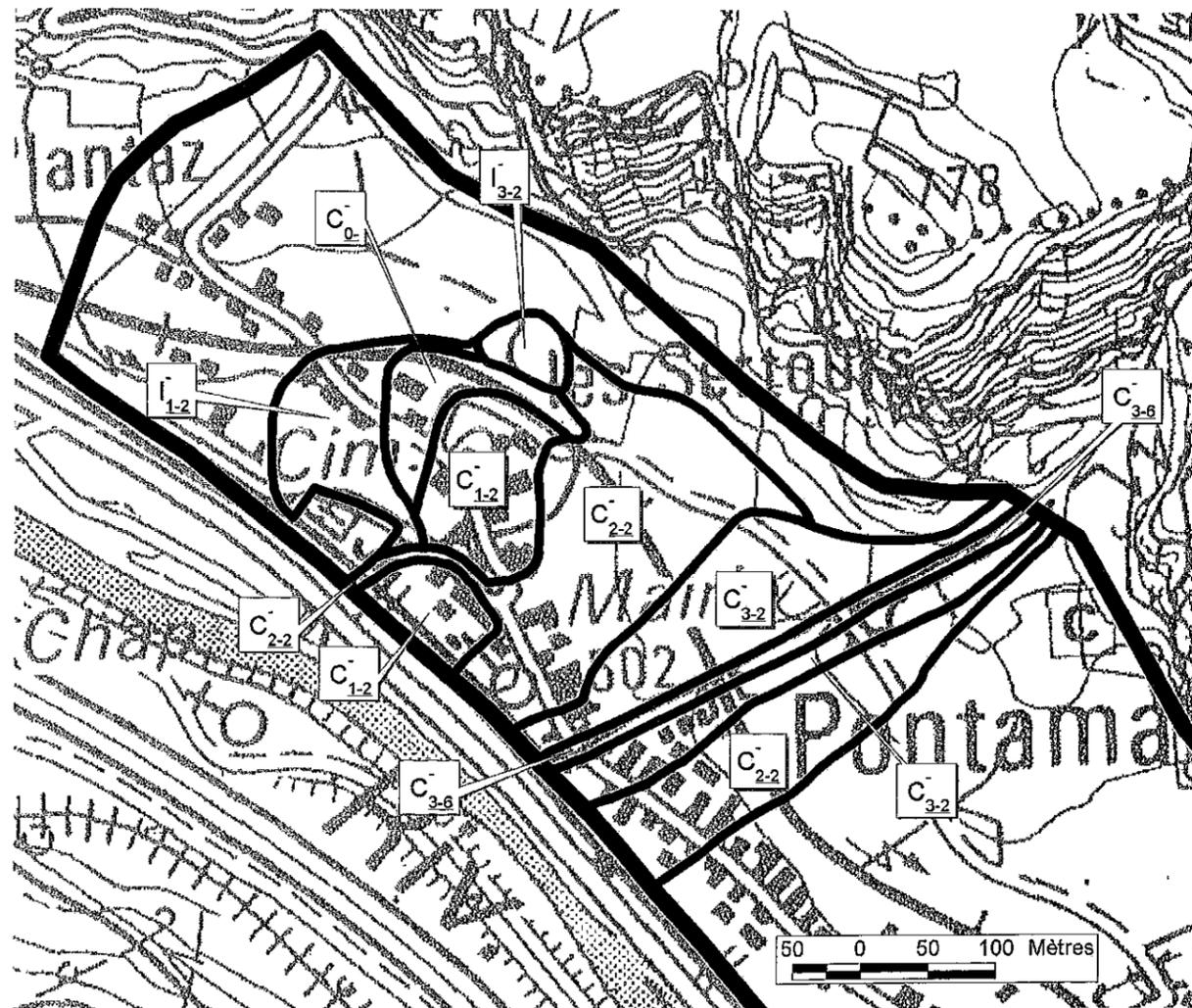
Le torrent de la Ravoire (ou de Pontamafrey) est un affluent de rive droite de l'Arc, à 4 km environ en aval de Saint-Jean-de-Maurienne. Son bassin versant couvre 1 169 hectares (11,7 km²) et son cône de déjections représente environ 35 hectares.

Schématiquement, le torrent de la Ravoire peut se présenter comme suit : un bassin de réception abrupt, trop haut pour être boisé, sillonné de ravins en pleine activité concentrant rapidement les eaux et les matériaux arrachés aux pentes dans un entonnoir et une gorge profondément encaissés dans des assises très affouillables ou franchissant en cascades des ressauts de roches dures.

Sur 7,2 km de parcours, le torrent descend de plus de 2 000 m et sa pente moyenne approche les 30 %. Seuls quelques torrents des environs de Saint-Julien-de-Montdenis sont plus raides encore.

Historique des événements marquants :

- **12 août 1732** : à la suite d'un orage, 56 parcelles représentant 5 hectares environ sont engravées. La route royale est coupée.
- **30 juillet 1811** : les pluies grossissent le torrent. Des dégâts sont recensés sur la grande route n° 13.
- **16 février 1812** : dégel rapide et pluies du 15 au 17 février provoquent crues et laves.
- **17 juin 1825** : un « sac d'eau » provoque une lave obstruant le pont et coupant la route.
- **1836** : deux moulins sont emportés à Montpascal.
- **18 août 1847** : après un orage, une lave coupe presque complètement l'Arc. Le pont de la route est gravement endommagé. Il fallut déblayer la route sur 50 m et 6 m de hauteur.
- **18 août 1851** : après une pluie orageuse, la route royale est engravée sur 100 m, le pont est endommagé. Certains blocs transportés ont 10 à 15 m³.
- **25 juillet 1853** : la route est coupée à 10 heures du soir par une crue provoquée par une pluie battante.
- **1^{er} novembre 1859** : de grandes pluies font déborder le torrent qui emporte le pont de la voie ferrée et coupe la chaussée de la route royale.
- **25 septembre 1860** : nouveaux dégâts à la route impériale.
- **5-6 août 1870** : dans la nuit, une lave coupe la route et la voie ferrée. Le trafic ferroviaire est interrompu pendant trois jours et des blocs énormes ont été déposés sur la voie ferrée. Des riverains, au nombre de huit, sont également sinistrés. Les pertes pour la compagnie P.L.M. et la route sont évaluées à 20 000 F.
- **11 août 1904** : une lave provoquée par une pluie orageuse obstrue les ponts de la voie ferrée et de la RN 6 et envahit la station. La voie et les chaussées ont été recouvertes de 1,50 m de déjections.
- **1^{er} juillet 1908** : un « sac d'eau » sur le Grand Coin provoque une lave qui détruit un moulin et le pont du village et noie dans la boue les ponts, la RN 6, la voie ferrée, la gare et les maisons riveraines. L'Arc fut barré et ses eaux arrivèrent jusqu'à la route nationale. Les dommages s'élèvent à 84 494 F. Toute communication a été interrompue entre la haute et basse Maurienne.



→ **2 juillet 1924** : 30 000 m³ environ de boues et de pierres recouvrent le village de Pontamafrey et ses abords (2,5 hectares de cultures engravés). La gare est emportée ainsi que le pont du village. Route nationale et voie ferrée sont coupées. Les dégâts sont évalués à 167 400 F.

→ **23 juillet 1927** : le pont du Châtel à Montvernier est détruit à la suite d'une crue provoquée par un orage et des éboulements.

→ **2 septembre 1928** : une crue survenue à la suite de pluies orageuses provoque des dégâts aux cultures, sur les deux rives du torrent ainsi qu'au village de Pontamafrey.

→ **29 août 1930** : à la suite d'un orage et d'éboulements, la circulation est interrompue pendant deux jours sur la voie ferrée. Le village est coupé en deux par l'amas de boue sur les ponts. De nombreux barrages de correction sont emportés.

→ **1^{er}, 4 et 28 juillet 1931** : ponts engravés à la suite d'orages et d'éboulements dans le bassin du Grand Coin et Bonatrait.

→ **31 juillet 1934** : une crue provoquée par un orage au Grand Coin entraîne des dégâts importants sur les chantiers de travaux ouverts dans le lit du torrent.

→ **15 octobre et 6 novembre 1934** : à la suite de fortes pluies, des eaux boueuses provoquent quelques dégâts sur les chantiers de construction de barrages.

→ **14 juillet 1935** : dégâts importants sur les chantiers de travaux dans le torrent, provoqués par un orage très violent dans le bassin de réception.

→ **6 et 8 juillet 1936** : laves sans dégâts à la suite d'orages et éboulements.

→ **24 juillet 1937 et 15 septembre 1940** : laves sans dégâts provoquées par des orages.

→ **30 août 1945** : une lave a rempli le canal d'écoulement « à ras bord » mais sans déborder, puis s'est écoulée dans l'Arc sans incident.

→ **décembre 1951 et printemps 1952** : éboulement du Grand Pelé. En décembre 1951, un important éboulement a pris naissance dans le Ravin du Grand Pelé, sur la rive droite du torrent, entre 1 700 et 2 100 m. La surface en éboulement couvre environ 5 hectares. L'éboulement est sec : les pierres et les blocs roulent sur la pente en soulevant des nuages de poussière. Les matériaux s'accumulent en grande épaisseur dans le lit du torrent où la série de 20 barrages édifiés dans cette section est totalement recouverte. L'éboulement s'est éteint peu à peu au cours du printemps 1952 et les matériaux accumulés ont été évacués dans dommage majeur, grâce au système de correction, au cours des laves de 1952 ci-après :

→ **2, 17, 20 mai 1952** : laves importantes sans dégâts.

→ **13 octobre 1952** : suite aux chutes de neige et de pluies mélangées, une lave se manifesta sans causer de dégâts.

→ **2 décembre 1952** : voie ferrée coupée pendant quelques heures.

→ **21 juin 1953** : suite à de fortes pluies, la crue frôle le pont de la voie ferrée.

→ **21 août 1954** : suite à de fortes pluies, la crue a laissé des pierres et graviers sur une hauteur de plus d'un mètre sous les ponts de la voie ferrée et de la RN 6.

Cette longue énumération demeure cependant intéressante. On note en effet que, mises à part les suites de l'éboulement de 1952, les crues et laves du torrent sont à peu près exclusivement le fait d'orages violents, de « sacs d'eau », de pluies orageuses, plutôt que des grosses eaux de fonte des neiges. Ainsi, les mois critiques sont, dans une proportion écrasante, ceux de juillet et août, qui sont aussi les mois des orages.

Cependant, l'événement de 1965 décrit ci-dessous marque un fait nouveau dans la longue suite des méfaits du Torrent de La Ravoire : la succession répétée de laves exceptionnellement abondantes sans qu'aucun orage ne soit à l'origine de la crue, uniquement par l'action combinée de l'écroulement de Bon Attrait et des eaux du torrent.

→ **19, 20, 21 et 22 mai 1965** : des laves successives coupent les voies de communication : voie ferrée Paris-Turin-Rome recouverte de plus d'1 m de boues sur une trentaine de mètres, RN 6 (Paris - Italie) recouverte également, déplacent de 20 cm et soulèvent de 30 cm le pont du chemin vicinal, endommagent le village de Pontamafrey récemment reconstruit (plus d'1 m de boues), dégradent les terres cultivées et menacent la conduite forcée EDF alimentant la centrale de Pontamafrey.

→ **3, 4, 5, 6, 7 et 8 juin 1965** : de nouvelles coulées de laves se succèdent alors que les premières sont à peine déblayées entraînant une interruption de la circulation sur la voie ferrée et la RN 6 jusqu'au 8 juin. On relève au plus fort du phénomène, 2 m de boues recouvrant sur 150 m la voie ferrée (le 4 juin) et 1 m de boues recouvrant sur 150 m la RN 6 (le 7 juin).

→ **1^{er}, 7, 8, 9 et 10 juillet 1965** : une nouvelle série de coulées de laves, plus importantes encore que les précédentes, se manifestent. Les voie ferrée et RN 6 sont une nouvelle fois coupées, la situation est très critique pour le village. Les 8 et 9 juillet sont marqués par un écoulement quasi continu de laves. La masse des matériaux accumulés dans l'Arc a été évaluée depuis entre 150 et 300 000 m³. Il faudra attendre le 23 juillet pour que la circulation soit rétablie sur la voie ferrée et sur la RN 6, la déviation en rive gauche de l'Arc ayant, pendant cette longue période, permis une circulation précaire pour les véhicules légers et les camions jusqu'à 10 tonnes.

→ **13 septembre 1965** : une nouvelle lave coupe RN6 et voie ferrée.

→ **15 mai 1966** : suite à un « sac d'eau » et un éboulement en amont, la voie ferrée est recouverte par 1 m de boue sur 40 m et la RN 6 est recouverte par 0,50 m de boues sur 30 m.

→ **26 mai 1966** : après une très belle journée où des blocs descendaient dans le premier ravin situé au Nord-Est de la forêt des Ravières (le plus au Sud du glissement de Bon Attrait), de gros blocs se sont mis à descendre et de très petites laves se sont formées : elles n'atteignent pas encore le torrent de la Ravoire. Vers 16h35 une lave ramonant l'ensemble du versant vient se diluer dans les eaux de la Ravoire remaniant les matériaux déposés sur les rives et formant alors un fluide jaunâtre. Quelques minutes plus tard, au niveau de la déviation ferroviaire, la lave arrive noirâtre : elle s'est chargée de matériaux au cours de son trajet et a plus que doublé son volume. A 17h50 le pont de la déviation ferroviaire est déporté de 50 cm environ et 1,25 m de pierres et de boues se déposent sur la voie ferrée rejetant une lave très fluide sur la rive droite du chenal actuel. C'est cette petite lave qui, pour la première fois, a obstrué les rues du village à l'aval du bureau de postes. 40 cm de boues liquides sans blocs étaient déposés devant la mairie et la maison située entre la mairie et le canal d'écoulement.

1665- 1966 : M Vernier, ex propriétaire de l'Auberge des lacets, témoigne que le niveau de la boue atteint 50cm au dessus du rez de chaussée, dont les ouvertures ont été obturées, et qu'il a dû évacuer et déménager du mobilier par les échelles posées au premier étage. Les débordements ont eu lieu par engrèvement depuis l'aval, et les berges étaient réhaussées au fur et à mesure par un merlon de terre jusqu'au niveau des maisons les plus en amont du chenal, atteignant jusqu'à 3.5 m de hauteur.

→ **1966** : La dépression du Clinel est inondée par l'Arc, la route communale est rehaussée d'un mètre suite à cet évènement, elle est portée à la cote 500.

→ **8 juin 1967** : suite à des pluies parfois accompagnées de la fonte des neiges, la voie ferrée est recouverte les boues.

→ **14-15 mai 1969** : suite à la fonte des neiges, la voie ferrée et la RN 6 sont recouvertes par 0,80 m de boues.

→ **26 juillet 1969** : suite à un violent orage, la voie ferrée et la RN 6 sont coupées par 1,50 m de boues sur 60 m.

→ **15 août 1969** : suite à un violent orage, les eaux du torrent de La Ravoire grossissent et se chargent de matériaux prélevés dans le lit et sur les berges. Des dépôts sur 1 m de hauteur ont lieu sous les ponts de la voie ferrée et de la RN 6.

→ **15 août 1973** : vers 15h30, suite à un violent orage centré sur le bassin de réception, les eaux du torrent de La Ravoire se chargent des matériaux amassés dans le versant de Bon Attrait et dans les gorges, plus en aval. Des boues sont retrouvées dans les cours des maisons VERNIER et GARDET. Le pont en béton du village est touché. La voie ferrée, la RN 6 et la route dans le village sont coupées. La dépression du Clinel est inondée par l'Arc(photo couleur de la commune)

→ 21 septembre 1973 : suite à de fortes pluies, la voie ferrée est recouverte par 0,80 m de boues.

→ 1974, 1975 et 1976 : suite à des pluies parfois accompagnées de la fonte des neiges, des coulées ont atterri et détérioré les ouvrages de correction en amont du torrent (barrage A notamment).

→ 30 août et 1^{er} septembre 1977 : durant la nuit du 30 août et le soir du 1^{er} septembre, des coulées de boue se sont produites, consécutives à des orages sur le Grand Coin et le bassin de réception du torrent. Dans les deux cas, les laves ont déposé leurs matériaux dans l'Arc sans causer de dégâts sur la commune.

→ 14-15 novembre 1977 : une série de coulées de boue et de pierres ont coupé la voie ferrée et la RN 6. Il est confirmé que la poutre de protection, installée en travers du canal d'écoulement pour protéger la voie ferrée, a un effet de barrage dès que le niveau des laves est trop important et facilite donc les débordements. Ces coulées, finalement assez peu importantes, se sont produites de manière répétée à une époque, où d'ordinaire, ce phénomène est peu courant. Quelques temps avant il a été remarqué que le glissement de Bon Attrait était très actif même en l'absence de précipitations. Les conditions climatiques des jours précédents (chutes de neige suivies de redoux avec pluie) n'ont fait qu'accélérer le phénomène et ont donc provoqué le départ des coulées. Toutefois, les laves semblaient provenir en partie de matériaux qui s'étaient accumulés entre les barrages de correction, notamment entre les deux plus en amont.

→ 1978 : suite à un violent orage, les eaux du torrent de La Ravoire grossissent et se chargent de matériaux prélevés dans le lit et sur les berges.

→ 8 juillet 1989 : suite aux pluies et orages violents, une crue de La Ravoire a emporté la passerelle très rustique derrière le Pont des Moulins, au niveau de Montvernier. Cette même crue a emporté, au niveau du pied du barrage de la Monta, les blocs mis en place pour bloquer l'affouillement qui se manifestait aux fondations et aussi la base du glissement lent, rive gauche. Le sentier a disparu. Une deuxième crue moins forte a lieu le 11 juillet

→ 24 juillet 1989 : à 17h50, suite à un violent orage sur le versant de la montagne du Grand Coin, les eaux du torrent de La Ravoire grossissent et entraînent une partie des matériaux stockés au barrage situé le plus en amont. Les matériaux constituant la coulée sont de la terre, des pierres, quelques morceaux d'arbres. D'une manière générale, la coulée est très expansée. 30 000 m³ descendent très rapidement jusqu'au bas de la vallée et emportent le pont de bois situé sur la commune de Châtel ainsi que l'installation d'alerte qui était fixée sur celui-ci (Détecteur de Laves Torrentielles). En bas, la coulée est montée au niveau de la voie ferrée et de la RN 6 sans les couper. Autres dégâts : réseau d'égout traversant le torrent emporté, dispositif de déviation des eaux vers le canal du Clinel inutilisable, passerelle emportée dans les gorges. Des gorges à la partie amont des digues de protection, la coulée a presque débordé de part et d'autre du lit du torrent. Le long du chenal du cône un bourrelet de terre de 50 cm de hauteur est resté au-dessus des digues après le passage de la lave au droit des seuils.

→ 12 août 1991 : le soir, suite à un orage, une coulée partant de la cote 2 700 m est contenue la plage de dépôts, à la cote 1 300 m. Deux radiers naturels sont obstrués par la boue et des blocs, coupant les pistes.

→ 1996 : une coulée est contenue la plage de dépôts. 12000 m³ curés

→ 24 juin 2005 : le soir, suite à un orage, une coulée est contenue la plage de dépôts. 16000 m³ curés.

Facteurs aggravants :

Naturels :

- Glissement de terrain de Bon Attrait.

Conséquences :

- Apport de matériaux fins et grossiers qui dans certaines proportions contribuent à la formation de laves torrentielles.
- Risque de formation d'embâcles dans les gorges, notamment en cas de transport de matériaux grossiers (troncs d'arbre, branches, blocs, ...).

Artificiels :

- passerelle métallique sur la route supérieure, pont levant SNCF, pont levis, voie ferrée, Pont RN6

Conséquences :

Ces ouvrages de franchissement du torrent peuvent constituer des points d'accrochage en cas de lave torrentielle charriant de très gros blocs, l'historique montre qu'ils peuvent atteindre 200m³. Selon la solidité de l'ouvrage on peut envisager un blocage de l'écoulement et un débordement latéral, ou la rupture de l'ouvrage et son transport en aval.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant.

Artificielles :

Nature : de haut en bas du torrent

- Barrage et contre barrage de Bonnatrait : situé à la cote 1540, construit après l'écroulement Bon Attrait. En 1965, il en cale le pied très efficacement

- Barrages amont du Torrent de La Ravoire : situés aux cotes 1445, 1350, 1250 (emporté). Ils stabilisent efficacement le niveau du lit

- Plage de dépôt : construite en 1991 à la cote 1240, d'une capacité de 23000 m³ environ

- Barrage avec DLT : situé à la cote 1200, ce barrage est équipé, en amont, d'un Détecteur de Laves Torrentielles (DLT) d'EDF en vue du déclenchement de chasse sur l'ARC afin de dégager la confluence..

- Détecteur de laves torrentielles (DLT) :

en remplacement du système détruit par la crue de 1989, ce système est composé de deux stations à savoir le détecteur de lave à l'amont et le système d'alerte à l'aval reliées par radio.

Pour la station amont, un pylône a été implanté sur un socle en béton supportant l'armoire de commande ainsi que l'antenne et le panneau solaire. Sous le pont des Moulins sur la RD 77 entre le village de Montvernier et le hameau de La Praz (à la cote 760), trois capteurs-balanciers à mercure, reliés par des câbles électriques à la station, ont été ancrés au tablier.

A l'aval, une armoire, installée dans une pièce de la Mairie, comprend les dispositifs de contrôle à distance et l'électronique pour la mise en marche de la sirène de la Mairie.

- Seuil en amont des gorges de La Ravoire : ce seuil brise la force érosive du torrent et stabilise le lit.

- Seuils des gorges de La Ravoire : ces seuils contribuent au calage des blocs accumulés dans la gorge

- Canal d'écoulement de La Ravoire (en partie basse) : construits de 1936 à 1943

situé à la sortie des gorges de La Ravoire, ce canal à biefs affouillables a permis le transit des laves sans débordement en partie amont du cône de déjection, et en val dans le radier en blocs maçonnés communal.

- Digue de réhaussement : construite en 1970 après les laves de 1965 sur 104 m de long (maçonnerie et parement de gros blocs) entre le pont de la route communale traversant le torrent et le pont de la voie ferrée de déviation.

- Pont levant : construit en 1981, son relèvement est réalisé par la commune après alerte (sirène) donnée par le D.L.T. Les 2 parties du tablier, une fois levées, forment une digue de chaque côté du torrent. Un exercice est réalisé chaque année

Efficacité :

Depuis la construction du canal à biefs affouillables sur le cône de 1936 à 1943, les laves n'ont pas débordé le chenal de la sortie des gorges jusqu'à l'actuel pont levant SNCF. Les engravements liés à la confluence avec l'Arc n'ont plus

débordé en amont du pont-levis routier.. Elles ont au plus coulé « plein bord » avec formation d'un bourrelet latéral au droit des seuils du canal.

A la suite des événements de 1965, des dégâts sont encore régulièrement observés, au niveau de la confluence avec l'ARC notamment la coupure des voie ferrée et RN 6 par des coulées boueuses La digue construite en 1970 entre la dérivation de la voie SNCF et la route communale assure une protection plus efficace du village. Le risque de coincement de très gros blocs y est cependant plus élevé qu'en amont du fait de sa section plus étroite et rectangulaire.

Il est reconnu que l'ensemble des ouvrages construits en amont du bassin versant, au pied du glissement de Bon Attrait, ont largement permis d'atteindre l'objectif visé qui était de créer une butée de pied au glissement.

De plus, le second objectif visait à stocker les laves aux cotes 1445, 1350, 1250. Sur ce plan, les résultats ont dépassé de loin les prévisions les plus optimistes. L'élargissement du lit consécutif à l'atterrissement des barrages successifs (au nombre de 9) a provoqué, le dépôt des laves très épaisses venues de l'éboulement, ces dernières divagant sur les atterrissements, se déposant à leur tour, rehaussant le lit et élargissant la zone de dépôt. Des blocs énormes sont ainsi déposés dans cette section où le volume des matériaux stockés a pu être évalué à des centaines de milliers de mètres cubes.

La plage de dépôt de 23 000 m³ apporte une sécurité vis à vis de laves moyennes mais n'est pas à l'échelle d'un phénomène du type de celui de 1965 : la répétition des laves ne permet pas un curage de la plage entre chacune d'elles. Elle est efficace pour les laves torrentielles de faible temps de retour (moins de 10 ans) et pour l'arrêt des plus gros blocs du front.

Le nouveau système D.L.T. est plus moderne et plus fiable que l'ancien qui a été détruit par la crue de 1989. Bien entretenu et bien géré, il permet d'éviter l'engravement des rues pour des épisodes de laves de temps de retour inférieur au centennal

La création de tous ces ouvrages et la mise en place de différents dispositifs d'alerte ne sauraient, en aucun cas, dispenser des travaux de curage des lits de l'Arc et du torrent de La Ravoire, faute de quoi les laves en se superposant auraient tôt fait de menacer fortement les voies et le village de Pontamafrey. Les chasses de l'ARC sont efficaces pour dégager la confluence entre deux épisodes éloignés de lave mais ne peuvent éviter l'engravement de celle-ci lors de la crue.

En conclusion, le torrent de La Ravoire demeure toujours une menace pour la vallée de la Maurienne. En effet, malgré les énormes travaux de protection réalisés, tant par la commune sur le cône de déjection que par l'Etat dans le bassin versant, des coulées de boue importantes peuvent encore arriver jusqu'à l'Arc, l'obstruer puis par dépôts régressifs menacer les voies de communication et plus rarement les urbanisations de Pontamafrey.

Phénomène de référence :

1. La Ravoire sur le cône de déjection :

Les formations de lave torrentielle qu'a pu connaître le Torrent de la Ravoire depuis 1965 a pour origine, dans le bassin de réception du torrent, un vaste glissement en masse du terrain (glissement de Bon Attrait), couvrant 50 à 60 hectares et mettant en mouvement des millions de mètres cubes de matériaux. Il a généré des laves successives à la confluence des apports cumulés évalués de 600 000 m³ en 1965.

L' Etude géotechnique et géologique SAGE de 2006 du bassin versant conclut que l'activité du glissement a peu évolué depuis 1972, et « qu'on ne décèle pas d'indices qui laisseraient supposer la proximité d'évènements aussi graves qu'en 1965 ». Cependant les volumes de matériaux disponibles sont suffisants pour générer des laves torrentielles conséquentes.

On ne retiendra donc pas le phénomène de 1965 comme scénario de référence, mais le volume « centennal » défini dans l'étude conjointe de ETRM et SAGE de 2006 de l'ordre de 150 000 m³. Les caractéristiques de l'écoulement définies dans cette étude indiquent qu'ils ne débordent pas dans le chenal, et que les dépôts régressifs depuis la confluence sont contenus dans les digues rehaussées en amont du pont-levis. Mais il est précisé les hauteurs calculées ne prennent pas en compte les fronts de blocs qui peuvent engendrer une élévation des niveaux et des risques de

coincement surtout dans la partie du chenal rehaussée plus étroite ainsi que d'accrochage au passage des ponts. Ces éléments sont donc pris en compte dans le scénario de référence.

De part et d'autre du chenal, on affichera donc une bande de débordement de lave d'intensité forte (fort débit, présence de blocs de plusieurs m³) et de fréquence rare

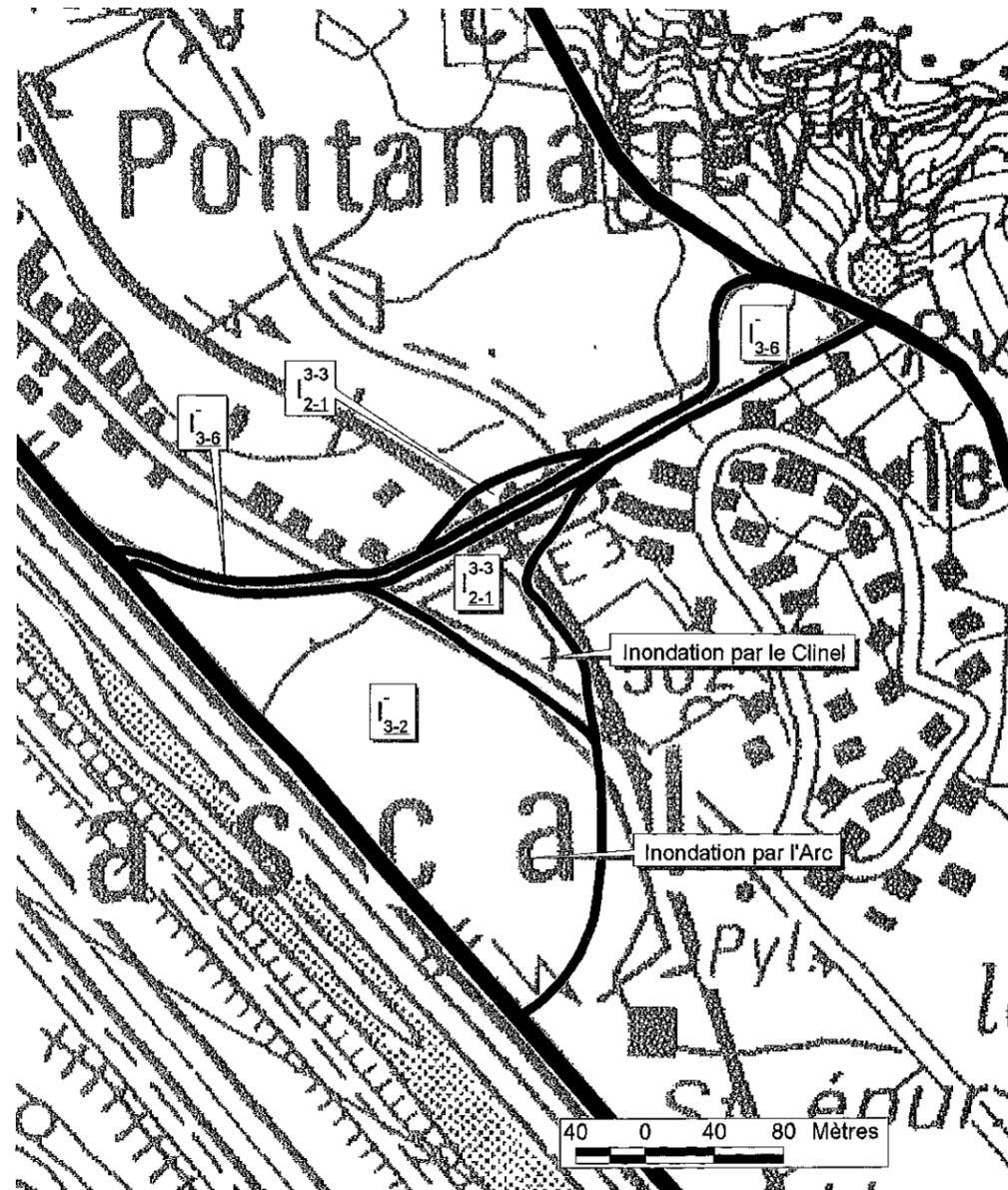
Au-delà, des écoulements chargés plus fluides et sur de faibles hauteurs d'eau grâce à l'étalement des écoulements restent possibles en cas de débordement sur une grande partie du cône. Leur intensité sera moyenne et leur fréquence rare. Conformément à la doctrine nationale, ces zones non urbanisées devront le rester, et les zones déjà urbanisées resteront constructibles, avec les prescriptions nécessaires à la prise en compte de ces débordements. En effet, l'urbanisation conduit à concentrer les écoulements et augmente les contraintes sur le bâti et sur les personnes à l'extérieur des bâtiments, et peut augmenter l'intensité des phénomènes à l'aval.

2. Influence sur l'Arc :

Les engravements de l'Arc par les laves ont, pour ce phénomène de référence, une influence notable, constatée historiquement en 1965-66 et 1973 : la cote de l'Arc s'élève selon l'étude ETRM à 497.5m à la confluence avec le torrent. La cote 478 est retenue pour l'évènement centennal.

L'Arc déborde alors en rive droite au dessus de la RN6 et voie ferrée au droit de la confluence du Clinel pour inonder la dépression au pied du cône du Clinel. La vidange de cette dépression à la décrue est alors longue par le ponceau SNCF qui peut avoir été bouché par les fines. C'est pourquoi l'inondation est qualifiée « intense ».

Il convient de noter que les cotes d'inondation du volet « C » Inondation DDE / BCOM ne tiennent pas compte de ce scénario de référence, c'est pourquoi il est décrit dans le présent volet « B » dans le périmètre d'étude. Les cotes d'inondation par l'Arc en crue centennale figurant dans le volet « C » sont dans cette zone proches de 498, le zonage que nous avons réalisé s'applique donc aussi à ce scénario, et le zonage rive gauche de l'Arc est cohérent avec ces deux scénarios.



Secteur : Pontamafrey

Nature du phénomène naturel : crue torrentielle du Torrent du Clinel

Historique des événements marquants :

→ **6 janvier 1982 :** suite à de fortes pluies, le torrent du Clinel a produit des laves qui ont entraîné, vers 17h00, des débordements sur le chemin, à l'aval de la RD 77 et à la cote 500 (blocage des éléments sous le pont de la déviation S.N.C.F. causant un engrèvement sur les deux rives du canal d'écoulement : 1 000 m³ de matériaux environ). Les laves se sont formées suite à l'éboulement d'une partie de falaise (témoignage des habitants du Châtel qui ont entendu la chute des matériaux) et ont atteint le canal d'écoulement en 15 minutes.

→ **14-16 février 1990 :** suites à d'importantes chutes de pluies, la traversée souterraine au niveau de la voie ferrée Paris-Turin-Rome et de la RN 6 (Paris - Italie) a été obstruée.

Protections existantes :

Naturelles :

Nature :

- Couvert forestier dense sur le haut du bassin versant.

Efficacité :

Moyenne pour écrêter le pic de crue et limiter le transport solide.

Artificielles :

Nature :

- 24 seuils en gorges supérieures :

situés sur la commune du Châtel, 24 seuils ont été construits dans le lit du torrent entre les cotes 740 et 950. Chacun d'eux est assis sur une fondation de 1 m de largeur et 0,50 m d'épaisseur, mesure 2,50 m de hauteur et 0,50 m d'épaisseur, dessine une cuvette de 1 m de largeur avec des ailes dont la pente est de 25 % et est ancré au minimum de 0,60 m en sol rocheux et de 1,50 m en sol non rocheux.

- Canal d'écoulement à la sortie des gorges inférieures : canal perché + barrage

En dessous, en rive gauche, une digue de rehaussement en béton armé de 1 m de haut à été construite sur 48 m de long afin de favoriser l'entrée des écoulements vers la plage de dépôt présentée ci-dessous.

- Plage de dépôt :

située juste à la sortie des gorges inférieures du Clinel, cette plage possède une capacité de 2 500 m³ et intervient en déviation du canal présenté ci-dessus. Elle est formée de digues en remblais compactés de 3 m de hauteur en moyenne, couvertes d'enrochement maçonné à l'intérieur. Les digues sont jointes à l'aval par une grille en poutrelles d'acier suivie d'une digue en béton armé de 34 m de long en rive gauche et 94 m en rive droite qui permet le retour des eaux, déchargées des « matériaux grossiers » dans le canal d'écoulement du Clinel. L'entrée dans la plage de dépôt se fait sur un enrochement maçonné en pente douce. Une grille en poutrelles d'acier a été placée dans le canal du Clinel juste à l'aval de l'entrée de la plage pour diriger l'écoulement des crues dans la plage.

- Canal d'écoulement en partie basse : un canal maçonné permet l'évacuation plus rapide des eaux vers l'Arc.

- Canal bétonné (1957-1958) : canal d'écoulement maçonné avec perrés, radier et seuils.

Efficacité : Bonne

Suites aux événements du 6 janvier 1982, l'atterrissement des seuils s'est effectué et que les ouvrages ont bien joué leur rôle en empêchant l'affouillement des berges du torrent.

Il est signalé toutefois que les cuvettes des barrages ainsi que la pente des ailes paraissent insuffisamment dimensionnées car une partie des laves est passée de part et d'autre des ailes.

Phénomène de référence :

Avec la plage de dépôts, les coulées de boue ne débordent plus le chenal bétonné en aval de la dérivation. Les écoulements déposent les particules fines en aval depuis le ponceau SNCF et engravent le canal, un débordement étant possible en amont du pont de la route communale en rive gauche. Une obstruction du ponceau supérieur reste possible, provoquant des débordements sur les deux berges d'intensité moyenne.

Secteur : Pontamafrey

Nature du phénomène naturel : chute de blocs

Description du site :

L'état de fractionnement de la falaise qui surplombe le village de PONTAMAFREY permet d'envisager d'une part l'apparition courante de chutes de pierres ne dépassant pas 1 dm³ et, d'autre part, la chute moyennement fréquente de blocs de taille supérieure au demi-mètre cube, pouvant atteindre 8 à 10 m³ (jusqu'à 30 m³ très localement comme au-dessus du lotissement du Clinel) et pouvant rouler jusqu'en pied de pente.

Historique des événements marquants :

Néant.

Protections existantes :

Naturelles :

Nature :

- Couvert forestier dense sur le replat en pied de falaise au Clinel.

Efficacité :

Faible pour arrêter la chute de masses rocheuses supérieures à la dizaine de mètres cubes.
Moyenne pour stopper ou ralentir les masses rocheuses inférieures 0.5 mètres cubes.

Artificielles :

- Lotissement du Clinel

Nature : Merlon en pierres sèches construit juste en amont du lotissement et légère contrepente en amont du merlon (ancien lit du ruisseau du Clinel). Il disparaît en partie amont et aval du lotissement

Efficacité : Bonne pour les petites masses rocheuses de moins de 1 m³ issues de la falaise amont. Moyenne voire insuffisante pour des masses de plus de 1 m³, en partie haute où l'ancien lit du Clinel est étroit.

- Lotissement des Lacets :

Nature : Après étude trajectographique S. A. G. E. : Merlon en terre et parement amont en enrochement secs construit juste en amont du lotissement ;

Efficacité : Très bonne, au vu des probabilités d'atteinte citées dans l'étude après construction du merlon. selon la solution «IV », h= 2.5 m, au droit de la parcelle 868.

Phénomène de référence :

Il est retenu comme phénomènes de références pour le zonage des chutes de blocs peu fréquentes et très intenses, de taille supérieure au mètre cube, pouvant rouler jusqu'en pied de pente.

- Lotissement des Lacets : ceux de l'étude SAGE

- Lotissement du Clinel et de la zone artisanale : L'étude trajectographique ONF RTM "Etude des risques de chutes de blocs sur les secteurs du " précise ces phénomènes :

- Lotissement du Clinel : blocs de 2 m³ et de 30 m³ pouvant atteindre au Nord les maisons du sommet du lotissement, la partie Sud du lotissement n'est a priori pas menacée par des chutes de blocs.

cartes : cf. page suivante.

- Zone artisanale : blocs de 10 m³ pouvant atteindre les bâtiments.

