



Préfecture de la Savoie

COMMUNE DE **Les Avanchers**

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 – Note de présentation

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

Nature des enjeux : urbanisation.

août 2007

Approuvé le : 02/10/2007



ONF - SERVICE RTM Savoie



1.1 - INTRODUCTION

1.1.1 - Présentation

Le présent document a pour but de permettre la prise en compte des risques d'origine naturelle sur la totalité/partie du territoire de la commune des Avanchers, 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'évènement, rendent difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques, en s'appuyant sur les seules données statistiques.

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

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

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

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

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

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

1.2 - PHENOMENES NATURELS

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

1.2.1 - Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage

- affaissements, effondrements
- avalanches,
- chutes de pierres et/ou de blocs, et/ou écroulements,
- coulées boueuses issues de glissement et/ou de laves torrentielles,
- érosion de berge.
- glissement de terrain,
- inondations,
- ravinement,
- séismes,

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

- Sans objet.

1.2.3 - Présentation des phénomènes naturels

Introduction

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

Ces phénomènes naturels, dans le zonage proprement dit, documents graphiques et règlement, seront en règle générale regroupés en fonction des stratégies à mettre en 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^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'écarte 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^3 .

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

Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

On parlera d'écoulement biphasique 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 monophasique ; 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 EN COURS DE VALIDITE

Plan d'Exposition aux Risques de Mouvements de Terrains, Vallon du Morel, commune des Avanchers, approuvé par arrêté préfectoral du 12/06/1990.

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

Archives du Service RTM Savoie, photographies aériennes IFN 1982 et IGN 1996.

Etudes :

SOGREAH, 1983 : Etudes des problèmes d'hydraulique torrentielle pour la traversée de Valmorel par le torrent des Teppes.

CEMAGREF, 1984 : Etude des risques d'avalanches, extension de la ZAC de Valmorel et du village du Crey.

SIMECSOL, 1989 : Aménagement de la combe du torrent des Teppes, étude géologique et géotechnique.

SOGREAH, 1989 : Etude hydraulique pour l'aménagement du torrent des Teppes à Valmorel, étude sur modèle réduit physique.

SOGREAH, 1990 : Etude hydraulique du torrent du Morel, effets de l'urbanisation et de son extension prévue, analyse de la crue de 1990.

CEMAGREF, 1994 : Risques avalancheux sur les itinéraires de ski de fond autour de la Charmette.

SOGREAH & SAGE, 1997 : Etude des risques relatifs au torrent du Carroz.

SOGREAH, 1998 : Aménagement du ruisseau des Teppes, dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'Eau.

ASADAC, 2000 : U.T.N. Valmorel – Urbanisation des Lanchettes

ASI, 2000 : analyse du risque d'avalanches sur le projet du Club Soleil des Lanchettes.

RTM Savoie, 2002 : Propositions de traitements des traversées des ruisseaux du Chef-lieu et des Trembles.

RTM Savoie, 2004 : Etude du ruisseau de la Grange – définition des ouvrages hydrauliques au niveau des routes.

ASI, 2004 : Analyse préliminaire de l'avalanche de la Perrière sur les projets de Côte Soleil dans la station de Valmorel.

ASI, 2005 : Impact de l'avalanche de la Perrière sur le projet des 2 parkings du Crey – Rapport préliminaire.

SCETAUROUTE, 2005 : Etude géotechnique type G11, Club MED – Valmorel.

Cartes et cartographies :

BRGM, 1977 : carte géologique

BRGM, 1989 : Plan d'Exposition aux Risques de mouvements de terrain, vallon du Morel, commune des Avanchers

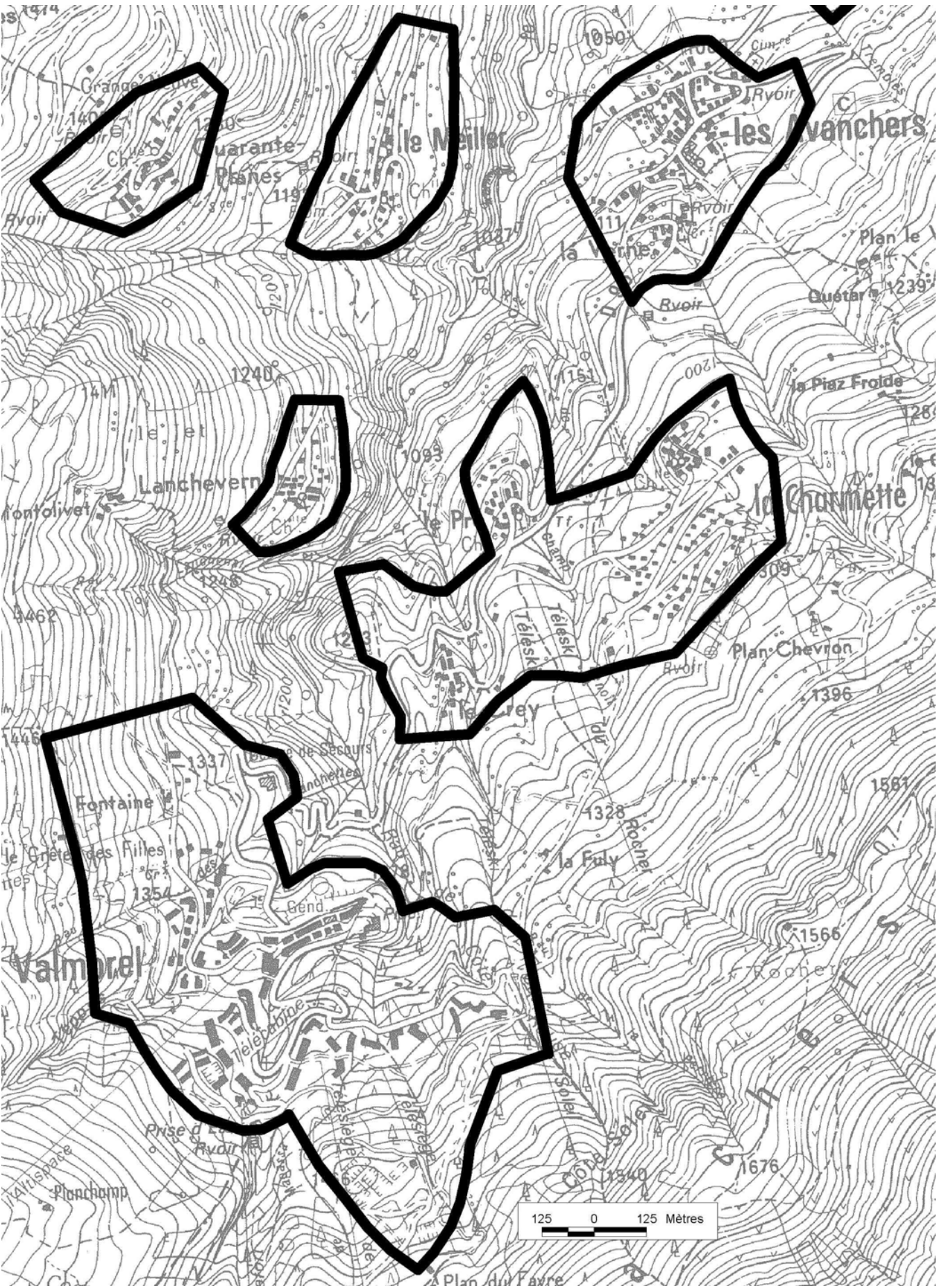
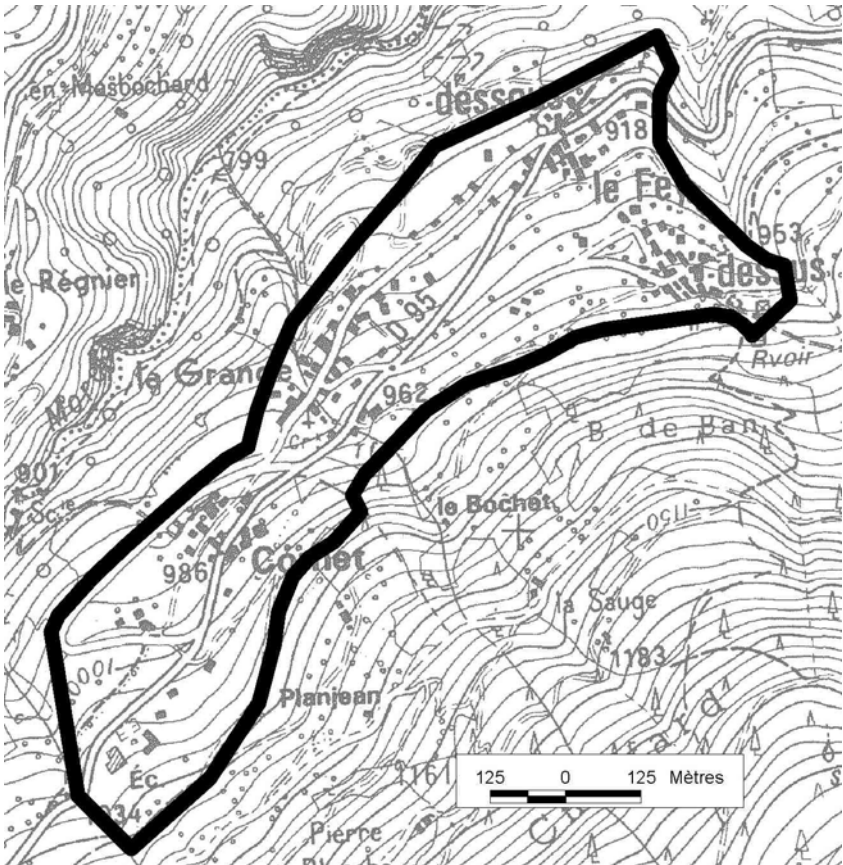
CEMAGREF, 1974 : Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA), Col de la Madeleine, 1/20000°

CEMAGREF, 1994 : CLPA Arc – Cheval Noir, 1/25000°

RTM, 1995 : Carte d'aléas d'avalanches de la commune des Avanchers, 1/10000°

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

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

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 productives 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 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.

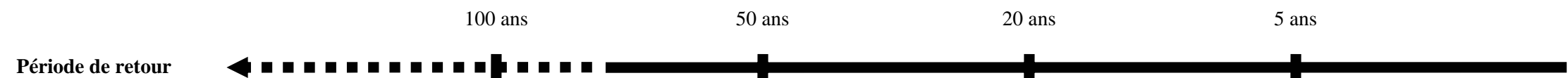
Famille de phénomènes définis par un couple "activité présente / l'activité future"

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"



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

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

<div> <div>activité future</div> <div>activité présente</div> </div>	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 :

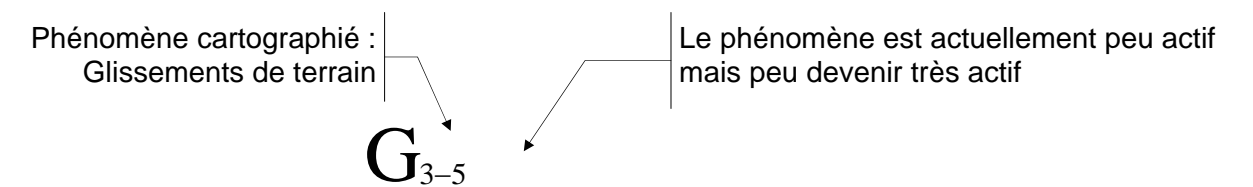
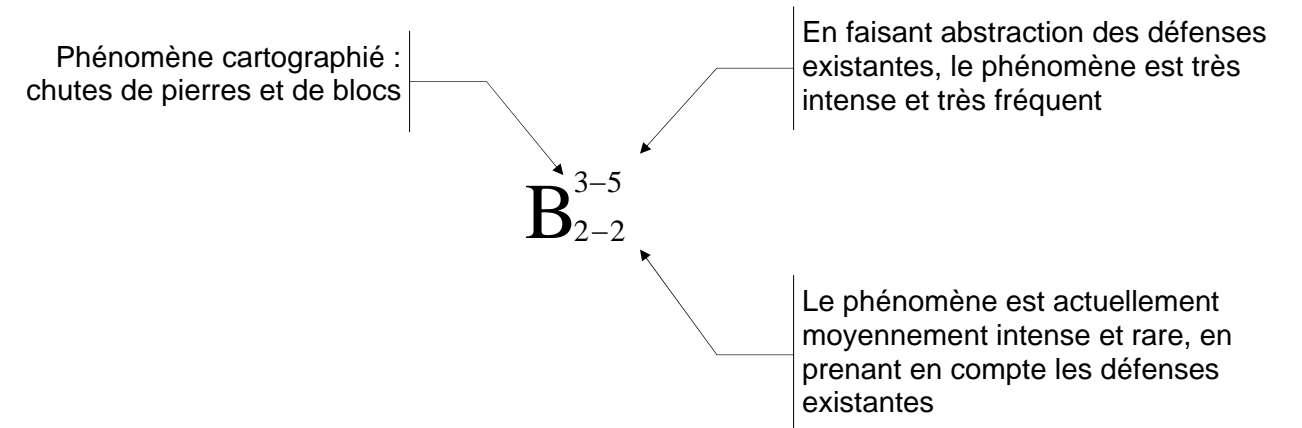
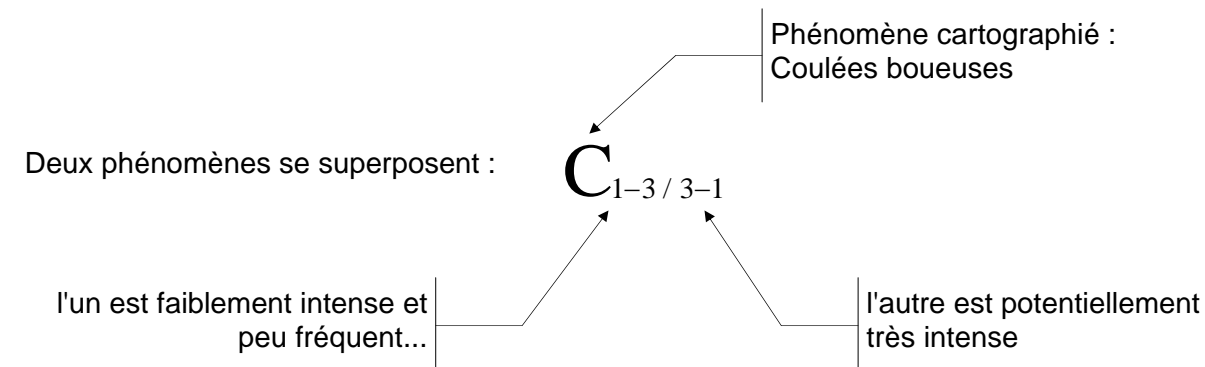
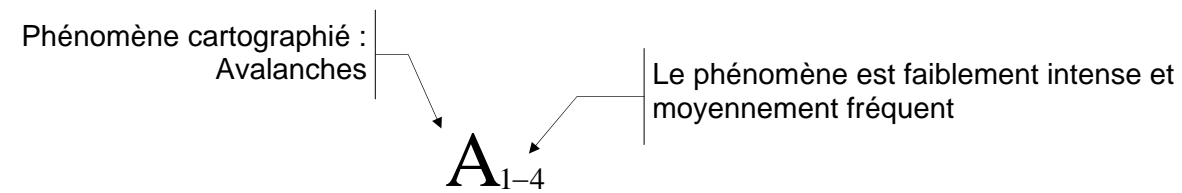
en exposant : degré pondération absolue

en indice : degré de pondération instantanée

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

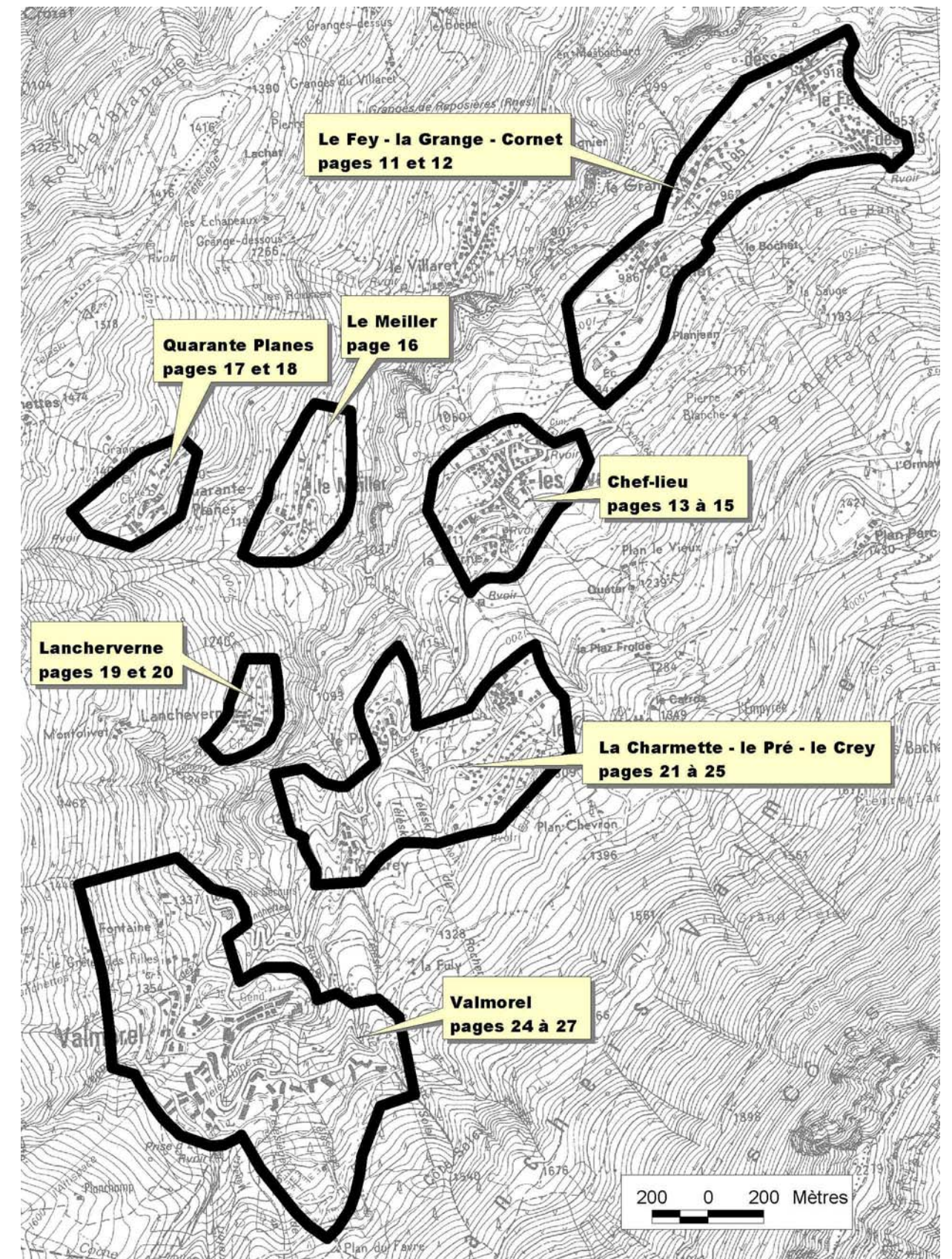
Avertissement : sur une même classe de pondération, absolue ou instantanée, peuvent cohabiter plusieurs références chiffrées, indiquant par là que sur un même site coexistent des phénomènes de même nature mais d'intensité différente.

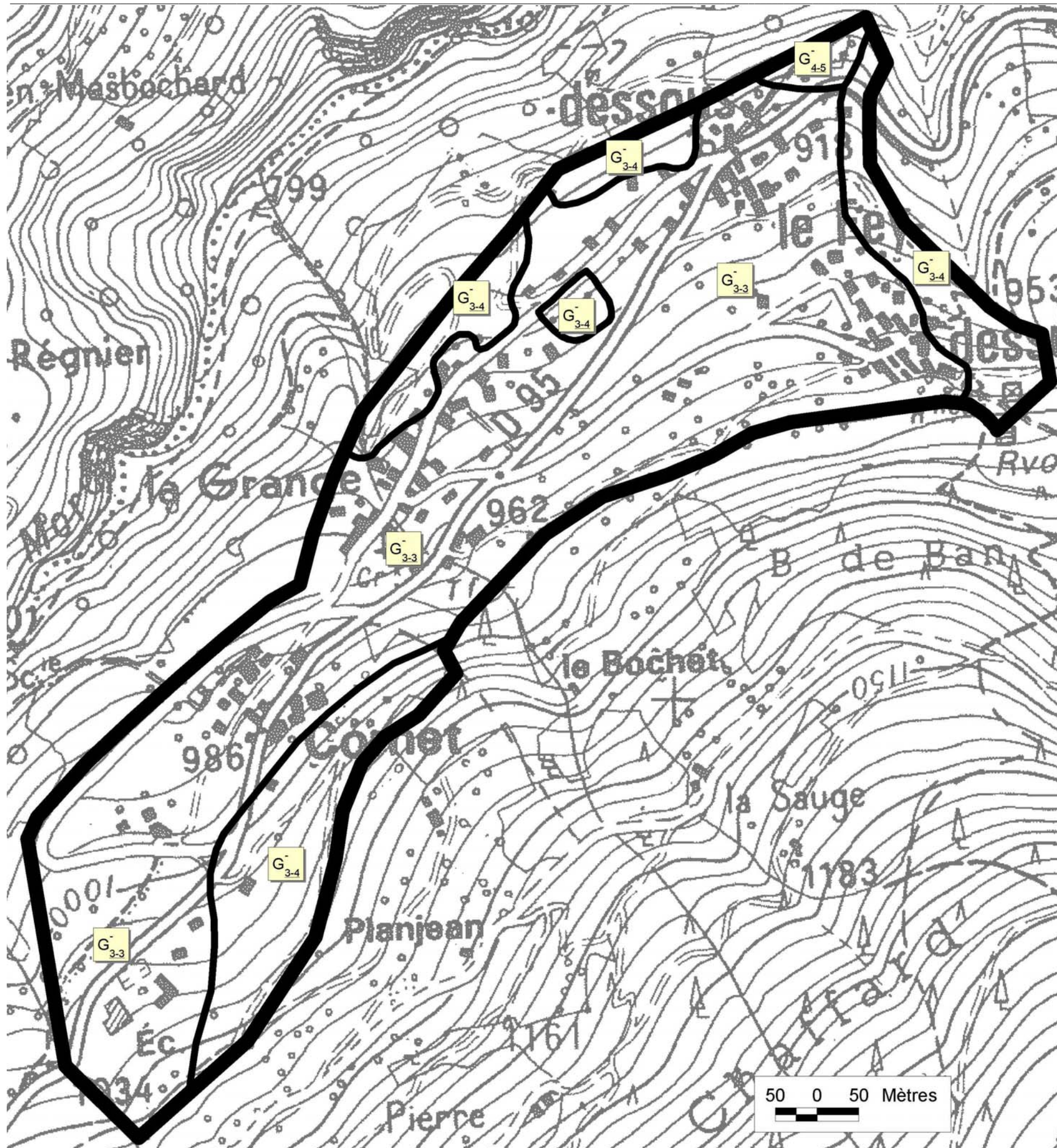
Exemples :



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.

Sommaire cartographique des fiches C2PN





Secteur :
le Fey – la Grange – Cornet

Phénomène :
glissement de terrain

Description du site :

L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface. Ces instabilités sont souvent aggravées par des affouillements en pied des ruisseaux, notamment du Morel.

Phénomènes de référence

On considère dans tous les cas des instabilités superficielles, c'est-à-dire ne concernant que les placages morainiques de couverture.

A l'Est du Fey-Dessous, un glissement moyennement actif, décrit en 1995 comme la réactivation d'un glissement plus ancien, peut dans le futur devenir très actif.

A l'Est du Fey-Dessus, quelques indices d'instabilités localisées sont visibles. Le phénomène de référence est qualifié de moyennement actif.

Entre le Fey-Dessous et la Grange, des indices de mouvements de terrains moyennement actifs sont visibles. Ils sont liés aux mouvements beaucoup plus importants qui affectent les berges du Morel.

Au-dessus de Cornet, les pentes un peu plus soutenues laissent penser que des mouvements de terrains moyennement actifs sont possibles.

Sur le reste du secteur, on retiendra comme phénomène de référence des mouvements de terrains localisés, peu actifs.

Description du site :

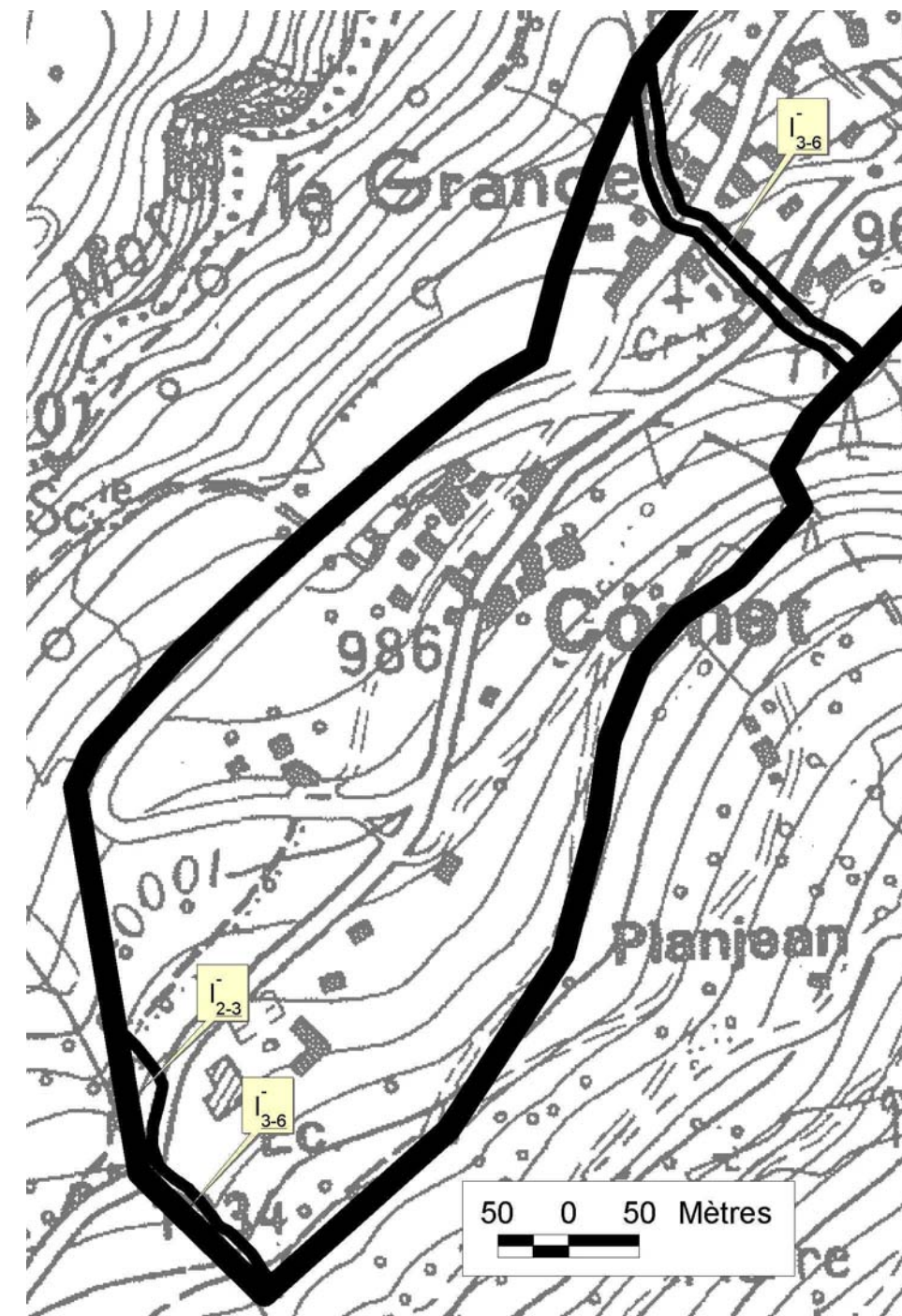
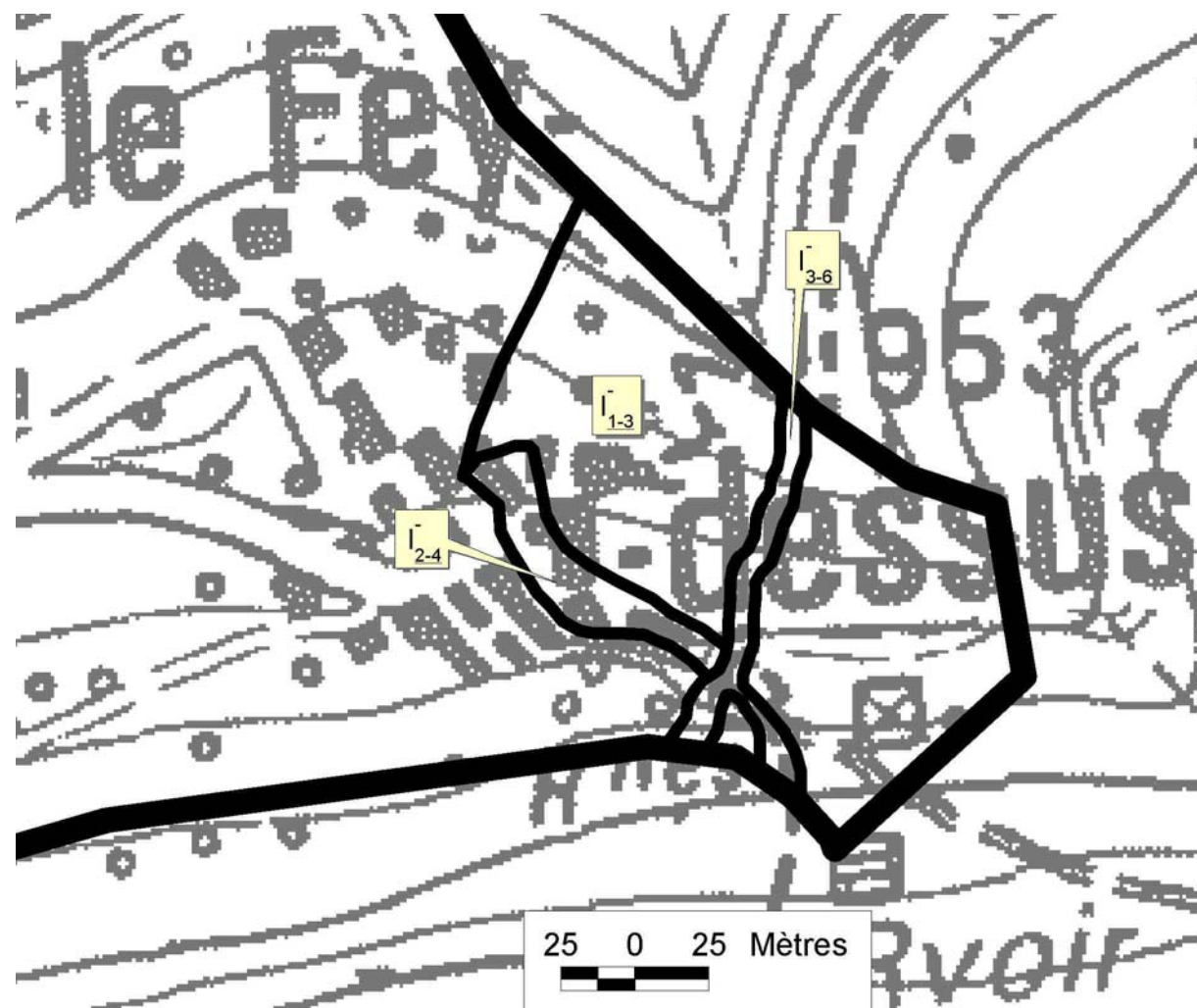
L'hydrographie du secteur est réduite, avec quelques ruisseaux ayant des bassins versants de faibles superficies.

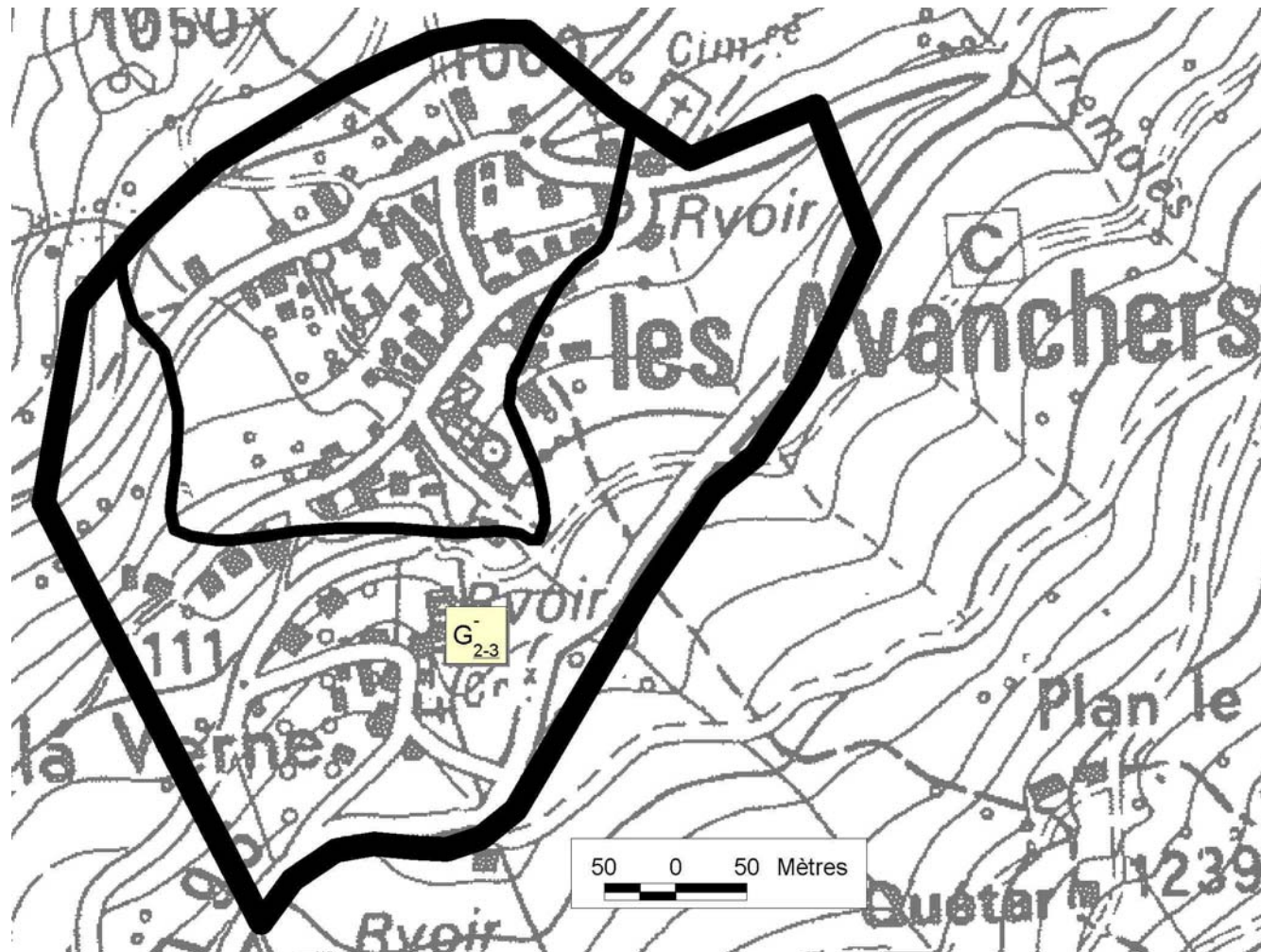
Phénomènes de référence :

Au Fey-Dessus, deux petits ruisseaux se rejoignent sous le réservoir, au Nord du hameau. Les débits de crue de ces deux ruisseaux sont probablement modestes, mais on ne peut exclure une obstruction de la buse au niveau de leur confluence, et une divagation des écoulements vers les maisons du Fey-Dessus. Ce phénomène est qualifié par une intensité moyenne et une période de retour comprise entre 20 et 50 ans.

A la Grange, le torrent qui traverse le hameau présente un lit marqué. Quelques débordements très localisés peuvent se produire, au niveau des busages et des remblais, sans diffuence. L'extension de ces débordements est contenue dans la zone délimitée sur la carte ci-dessous, à l'intérieur de laquelle le phénomène est qualifié par une intensité forte..

Le ruisseau des Trembles présente un lit marqué et des indices d'activité torrentielle. Des travaux ont été réalisés au niveau du passage sous le CD95 afin d'améliorer le passage des crues. On peut cependant toujours craindre des débordements retournant rapidement dans le lit du ruisseau à l'aval de la route.





Secteur : Chef-lieu – la Verne

Phénomène : glissement de terrain

Description du site :

L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface.

Dans le cas du Chef-lieu, les pentes faibles limitent l'activité du phénomène.

Phénomène de référence :

On considère dans tous les cas des instabilités superficielles, ne concernant que les placages morainiques de couverture.

Les pentes au-dessus et autour du Chef-lieu, ainsi que celles du hameau de la Verne ne présentent que des indices d'instabilités très localisés. Le contexte géologique amène cependant à regrouper ces zones à l'intérieur d'une zone de possible glissements très peu actifs à peu actifs.

Voir page suivante pour les cartes et phénomènes de référence

Secteur : Chef-lieu – la Verne
Phénomène : crues torrentielles

Description du site et du contexte :

Le Chef-lieu est traversé par le ruisseau du Carroz. Ce ruisseau possède un bassin versant d'une superficie de 2,35 km². Son cours est busé sur 75 m au droit de l'église et de la place de la mairie. Deux études réalisées en 1997 par SOGREAH et en 2002 par le Service RTM Savoie sur ce ruisseau évaluent respectivement le débit de pointe centennal à 6,6 m³/s et 4 m³/s. Ces deux études s'accordent sur l'insuffisance de la capacité de la buse du Chef-lieu vis-à-vis d'une crue centennale.

Plus récemment, en avril 2007, le Service RTM Savoie a réalisé, pour le compte de la commune des Avanchers, une étude contenant des propositions de travaux pour permettre le passage sans encombre d'une crue centennale. Cette étude retient 4 m³/s comme débit de pointe centennal. Deux propositions étaient énoncées. La commune a choisi la proposition consistant à améliorer l'entonnement de la tête de la buse (cf. annexe 2). Ces travaux doivent permettre d'atteindre la capacité optimale de la buse existante, qui est justement de 4 m³/s. Le risque résiduel après travaux serait donc bien inférieur à la situation actuelle.

Ces travaux ne sont pas encore réalisés.

La commune des Avanchers, maître d'ouvrage de l'opération, projette de réaliser prochainement ces travaux afin d'alléger les contraintes liées aux débordements du Carroz sur le Chef-Lieu.

Deux phénomènes de références et deux cartes correspondantes concernant les inondations liées aux crues du Carroz sont donc proposés :
- situation actuelle
- situation après travaux

Le zonage réglementaire du secteur contient lui aussi deux versions :
- le zonage en l'état actuel, qui doit être consulté tant que les travaux ne sont pas réalisés.
- le zonage après travaux, qui ne pourra être consulté que lorsque le maître d'ouvrage aura réceptionné les travaux et qu'ila auront été reconnus conformes à ceux définis dans l'étude RTM d'avril 2007.

Historique des événements marquants :

- 1932 ou 1933 : un orage produit une grosse crue du ruisseau du Carroz. Le pont au niveau de la fromagerie (en bas de l'actuelle place de la mairie) se bouche de branchages. Les débordements empruntent entre autres la rue de la Poste et la montée du Four.

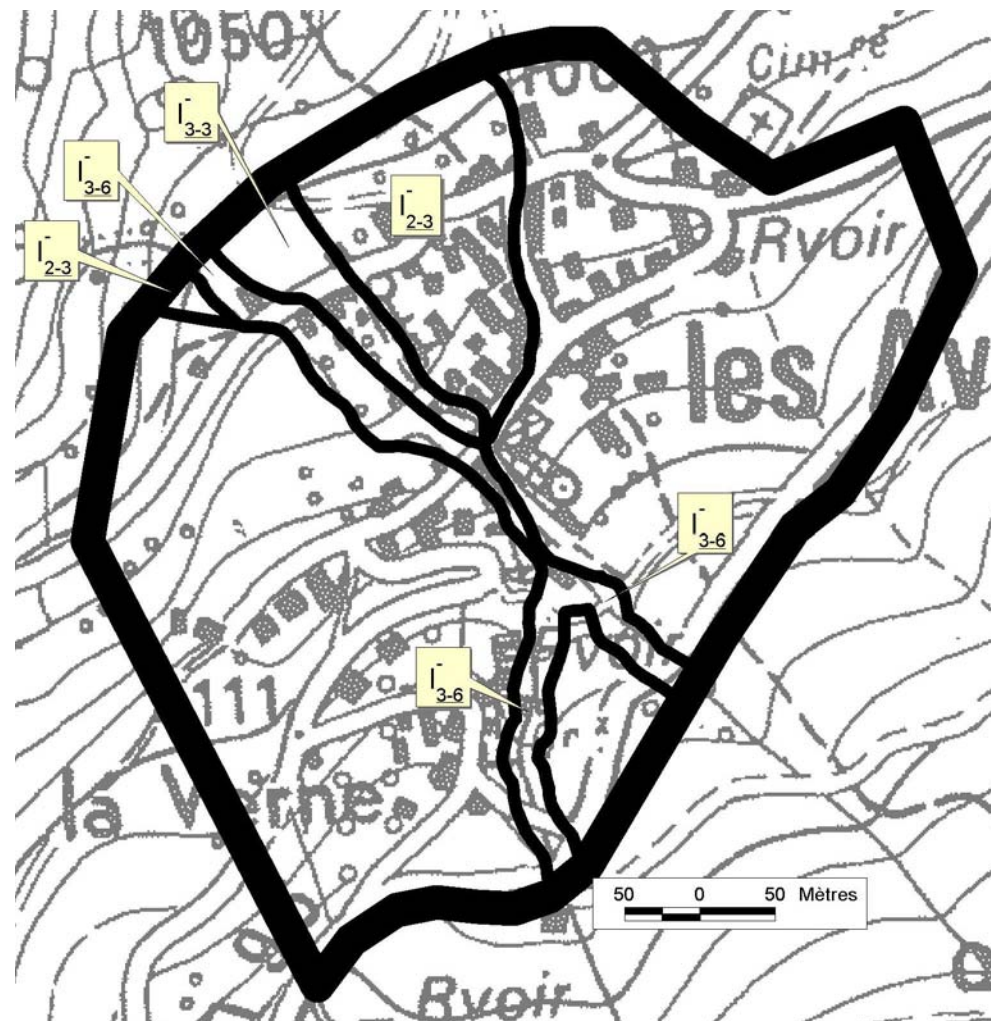
Phénomène de référence en situation actuelle :

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une crue centennale, avec un débit de pointe voisin de 4 m³/s.

L'hypothèse retenue est une obstruction de l'entrée de la buse de la place de la mairie.

Les écoulements empruntent alors la rue en forte pente et peuvent prendre plusieurs directions au niveau du transformateur EDF, avec une importance décroissante des débits :

- poursuivre en direction de la scierie sur les terrains formant un pseudo lit majeur. Les vitesses des écoulements peuvent être importantes, leur conférant un pouvoir destructeur non négligeable. Le phénomène est donc qualifié par une intensité forte.
- Emprunter le chemin reliant la place de la mairie à la route du Meiller. Là encore les vitesses seront élevées, amenant à qualifier là aussi le phénomène avec une intensité forte.
- Cheminer par la rue de la poste avant de reprendre une direction conforme à la pente. On peut imaginer ici que malgré des vitesses localement importantes, les débits débordés seront moins importants. Le phénomène est ainsi qualifié par une intensité moyenne.



Phénomène de référence après réalisation des travaux d'amélioration de l'entonnement :

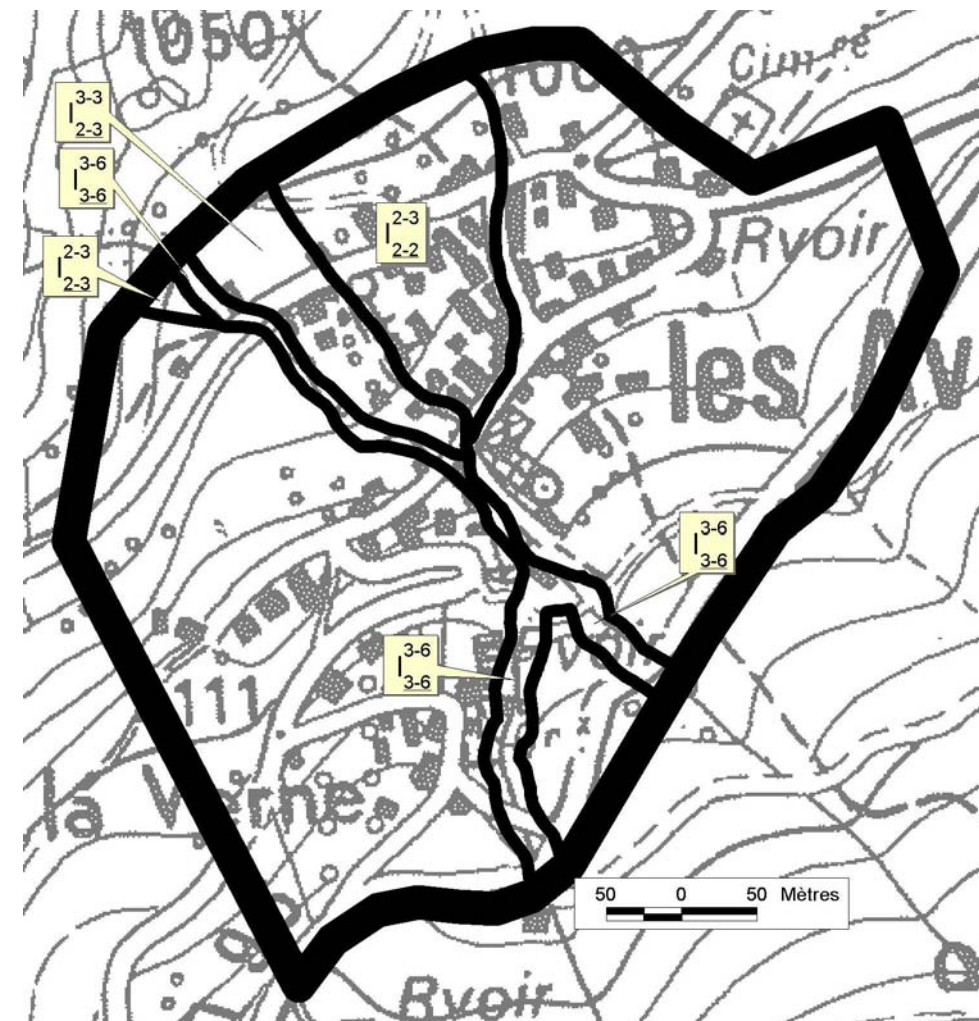
Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une crue centennale, avec un débit de pointe voisin de 4 m³/s.

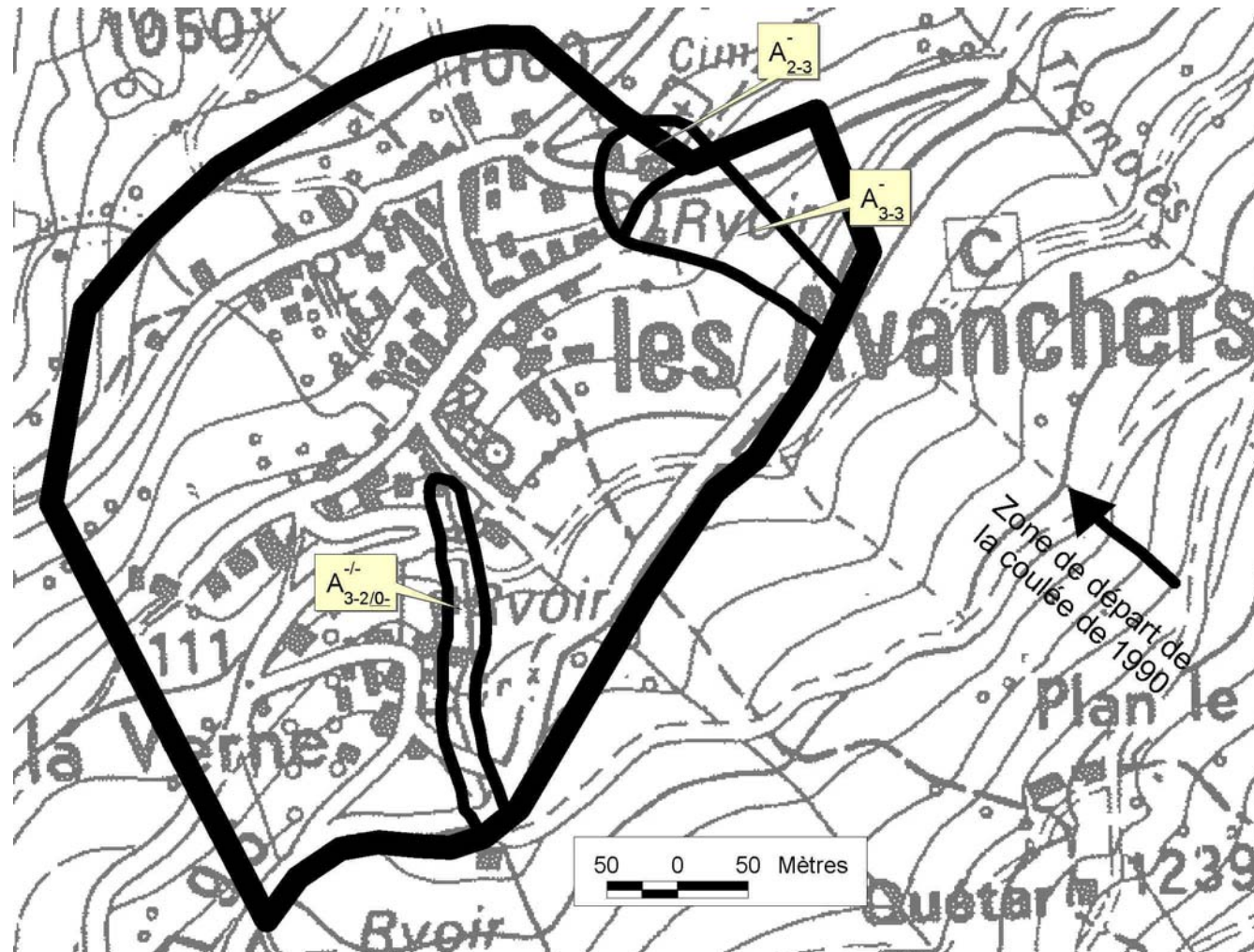
L'étude RTM d'avril 2007 indique que la capacité de la buse située juste après la confluence des deux branches du ruisseau du Carroz est de l'ordre de 4 m³/s. La proposition de travaux retenue par la commune doit permettre d'optimiser le fonctionnement de cette buse.

Comme indiqué dans cette étude, les passages busés sous la route départementale puis sous la route d'accès à l'ancienne cure constituent des pièges – involontaires – à matériaux, ce qui est finalement bénéfique pour la capacité d'écoulement de la buse à l'aval de la confluence. Des modifications des passages busés situés à l'amont pourraient donc avoir des conséquences sur cette capacité d'écoulement et en conséquence sur le zonage des risques présenté ici.

Des débordements restent possibles mais sans commune mesure avec ceux résultant d'une obstruction de la tête de cette buse.

- Ainsi, en cas de dépassement de capacité de la buse, une partie des débits empruntera la rue à forte pente. Ce phénomène est d'intensité forte
- Une partie pourra rejoindre le lit du Carroz,
- alors qu'une autre partie se répandra sur le secteur de la scierie, jusqu'au chemin reliant la place de la mairie à la route du Meiller. Le phénomène est qualifié par une intensité moyenne.
- On ne peut exclure qu'une faible partie des écoulements cheminent également par la rue de la Poste.





Secteur : Chef-lieu – la Verne

Phénomène : avalanches

Historique des événements marquants :

- 30/01/1833 : une avalanche démolit une grange à la Verne et s'arrête «contre le pont devant la grange Santon à l'angle du cimetière», soit au niveau de l'église. Il ne peut s'agir que d'une des avalanches de l'Empyrée.

- 14/02/1990 : une coulée de neige, d'eau et de boue mêlées survient sous Plan le Vieux et descend contre le cimetière, rasant un bâtiment léger, emportant 7 véhicules et endommageant la maçonnerie du réservoir d'eau.

Phénomènes de référence :

Coulée de Plan le Vieux :

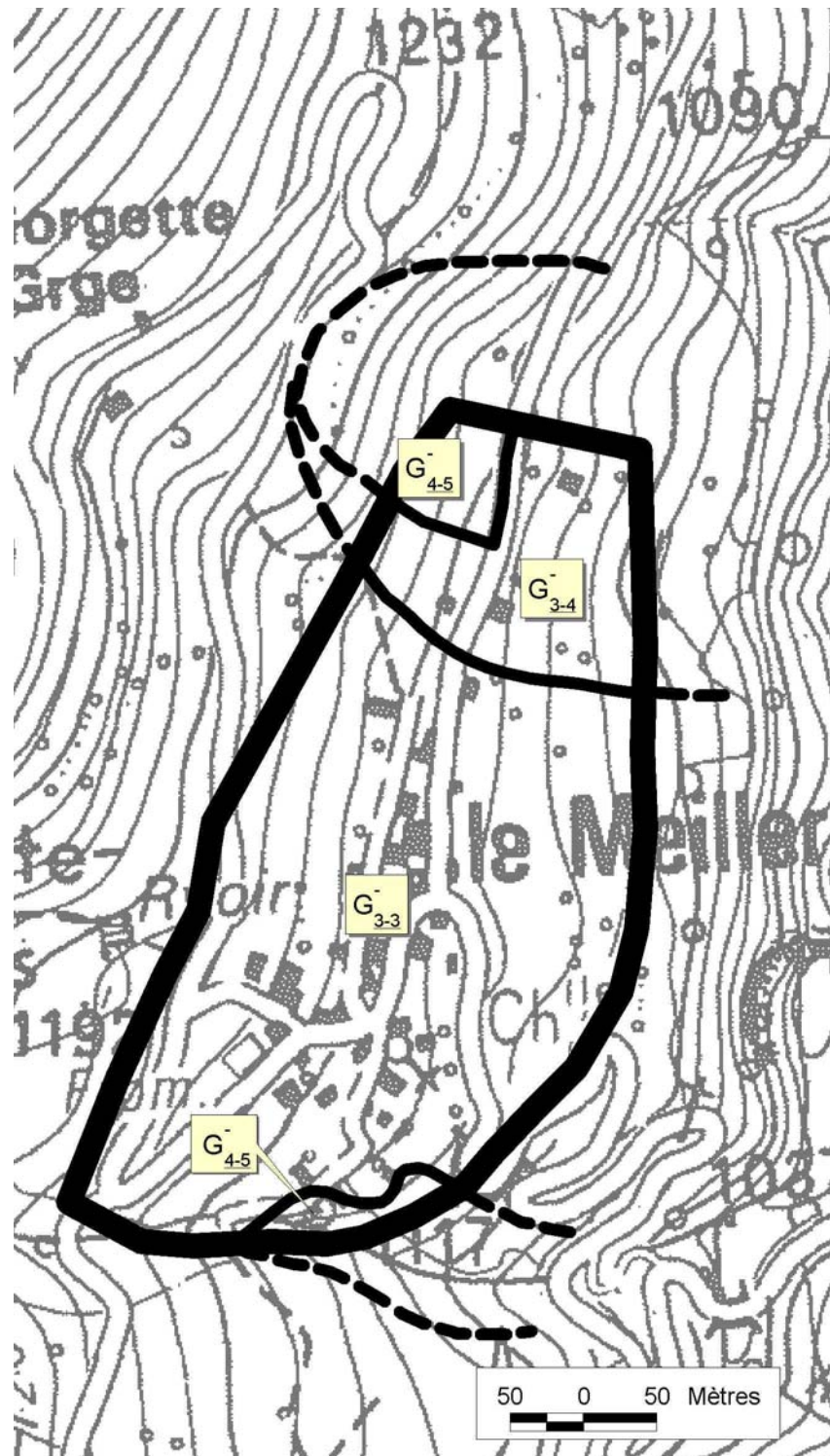
En l'absence d'autres événements historiques, le phénomène de référence retenu est celui survenu en 1990.

Ce phénomène conjugue ceux d'avalanches et de coulées boueuses. En effet c'est un embâcle de neige dans le ruisseau, dans un contexte de fortes pluies sur un sol enneigé et gelé, qui a causé le phénomène. Par souci de simplification, il est classé parmi les avalanches.

Avalanche de l'Empyrée :

L'évènement rapporté apparaît trop exceptionnel pour constituer le phénomène de référence. Il est donc reporté pour information, mais n'est pas pris en compte dans le zonage.

A titre d'information, les autres témoignages recueillis pour cette avalanche l'arrêtent au niveau de la route de la Charmette, et le phénomène de référence «centennal» s'arrêterait vers la cote 1180 m.



Secteur : Le Meiller

Phénomène : glissements de terrain

Description du site :

L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface.

Ces instabilités sont souvent aggravées par des affouillements en pied des ruisseaux, notamment du Morel.

Dans le cas de la rive gauche du Morel, le pendage général des schistes est de 40° à 60° vers le Sud-Est, et donc presque conforme à la pente : ceci est un facteur aggravant, particulièrement illustré par le glissement de versant de Doucy, un peu plus au Nord.

Phénomènes de référence :

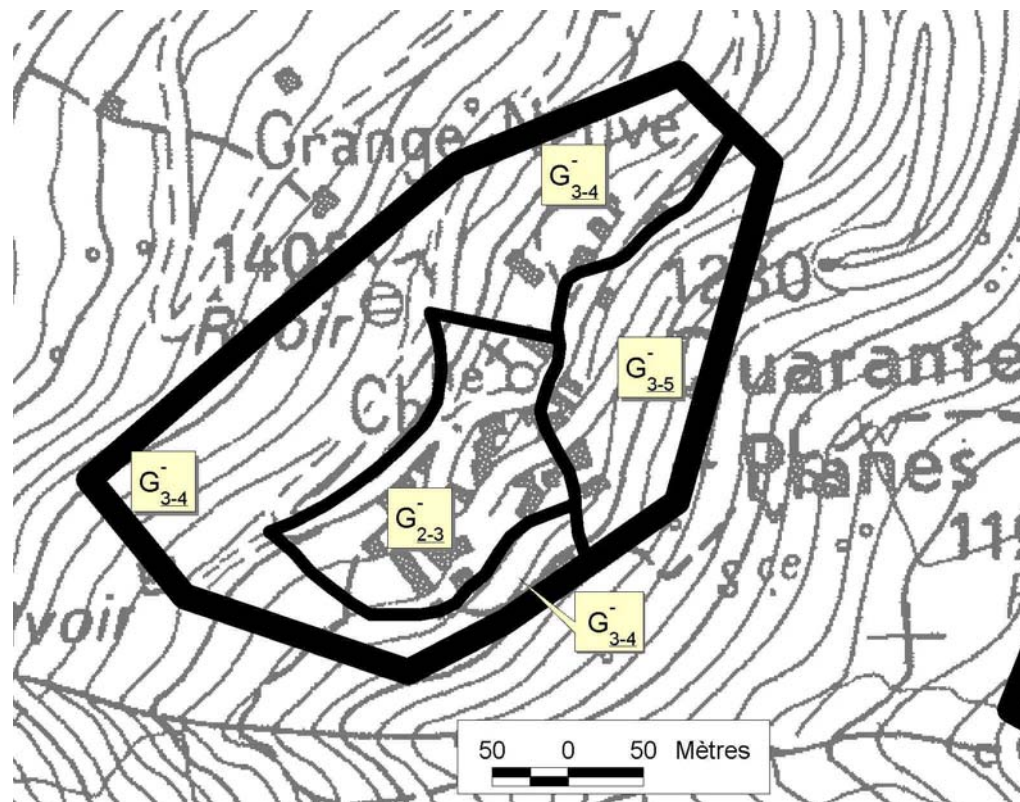
Les pentes au Nord du secteur montrent une morphologie générale en forme de légère dépression, avec localement des formes rappelant de façon diffuse des loupes de glissement.

Le mur de soutènement de la route, en enrochement, montre des signes de déformation.

Ces indices permettent de délimiter un glissement de terrain avec une zone centrale, à l'amont de la route, pouvant montrer des signes de forte activité, alors que la partie périphérique au Sud et sous la route paraît moyennement active.

Tout au Sud du secteur, une zone très active est facilement identifiable : deux chalets sont fortement endommagés par ces mouvements, et une fissure de plusieurs centimètres d'ouverture affecte les enrochements soutenant le premier lacet de la route du Chef-lieu.

Au niveau du hameau lui-même et alentour, le phénomène de référence est qualifié de peu actif : on ne peut exclure, compte tenu du contexte géologique, la survenance de mouvements de très faible ampleur.



Secteur : Quarante Planes

Phénomène : glissements de terrain

Description du site :

L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface.

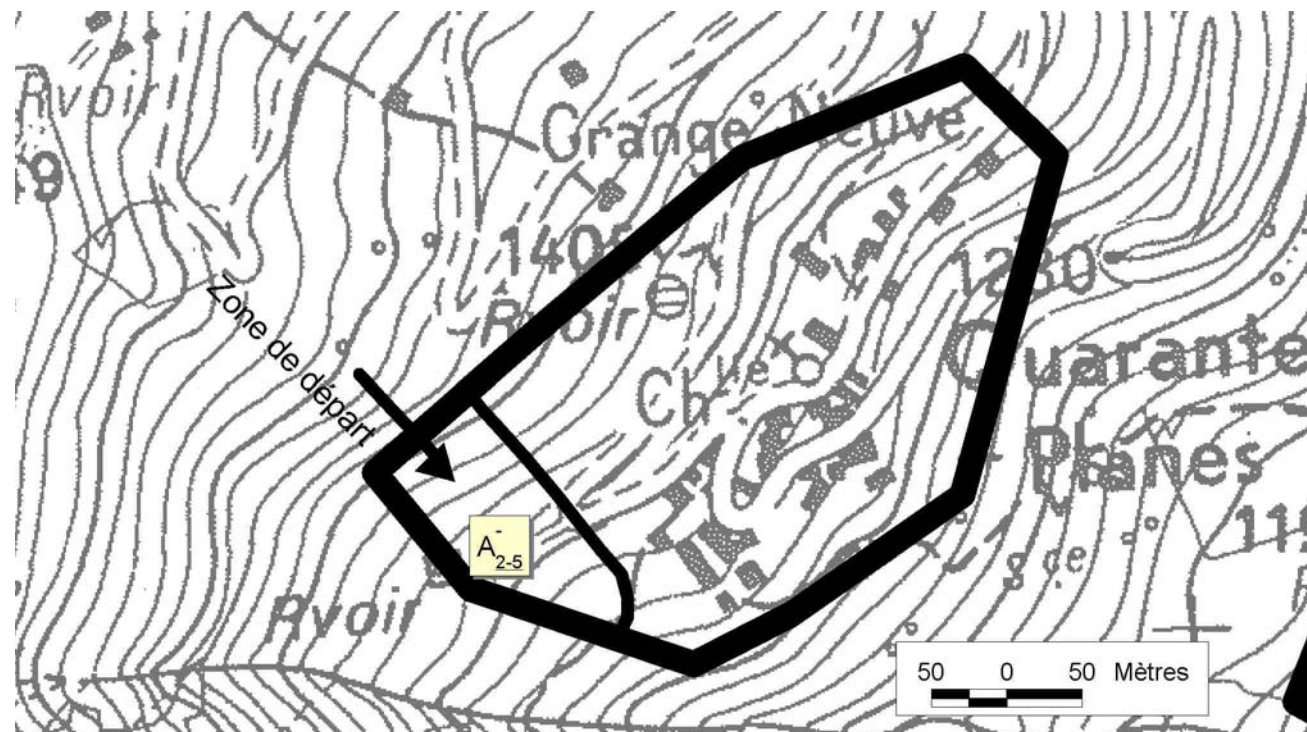
Ces instabilités sont souvent aggravées par des affouillements en pied des ruisseaux, notamment du Morel.

Dans le cas de la rive gauche du Morel, le pendage général des schistes est de 40° à 60° vers le Sud-Est, et donc presque conforme à la pente : ceci est un facteur aggravant, particulièrement illustré par le glissement de versant de Doucy, un peu plus au Nord.

Phénomènes de référence :

Les pentes raides à l'Est du hameau sont recouvertes d'une faible épaisseur de matériaux de couverture, les schistes affleurent même en bordure de route un plus bas. Le phénomène de référence retenu est cependant qualifié de très actif car une mise en mouvement des matériaux de couverture sur de telles pentes, même sur de faibles épaisseurs, peut être très destructrice.

Sur le reste du secteur, on distingue une partie faiblement active, avec des pentes relativement faibles, correspondant à la partie bâtie, et une zone moyennement active où les pentes apparaissent un peu plus soutenues.



Secteur : Quarante Planes

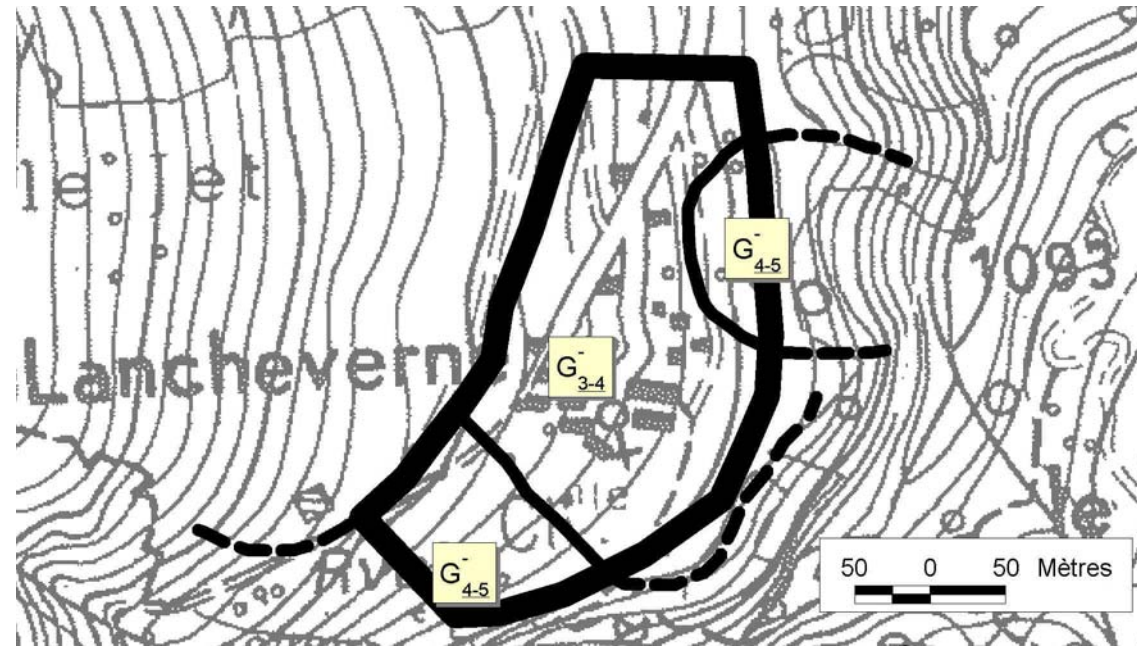
Phénomène : avalanches

Description du site :

La zone cartographiée peut être atteinte par une avalanche issue d'un panneau situé en bordure de l'avalanche du ravin de Quarante Planes.

Phénomène de référence :

On retiendra comme phénomène de référence une avalanche d'intensité moyenne avec une période de retour estimée comprise entre 5 et 20 ans.



Secteur : Lancheverne

Phénomène : glissements de terrain

Description du site :

L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface.

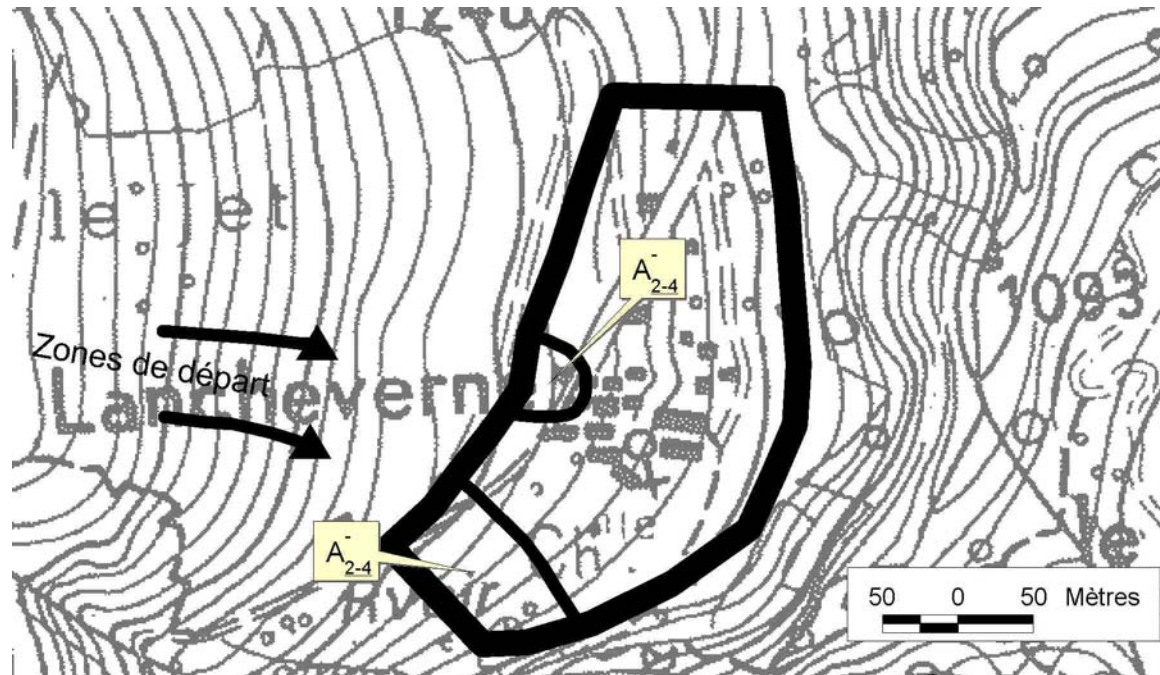
Ces instabilités sont souvent aggravées par des affouillements en pied des ruisseaux, notamment du Morel.

Dans le cas de la rive gauche du Morel, le pendage général des schistes est de 40° à 60° vers le Sud-Est, et donc presque conforme à la pente : ceci est un facteur aggravant, particulièrement illustré par le glissement de versant de Doucy, un peu plus au Nord.

Phénomènes de référence :

Deux instabilités importantes encadrent le hameau, dans le talweg dur ruisseau Lanchenal au Sud, et au-dessus du Morel au Nord. Ces instabilités sont qualifiées de très actives.

Sur le reste du secteur, on retiendra de possibles mouvements diffus, moyennement actifs.



Secteur : Lancheverne

Phénomène : avalanches

Description du site :

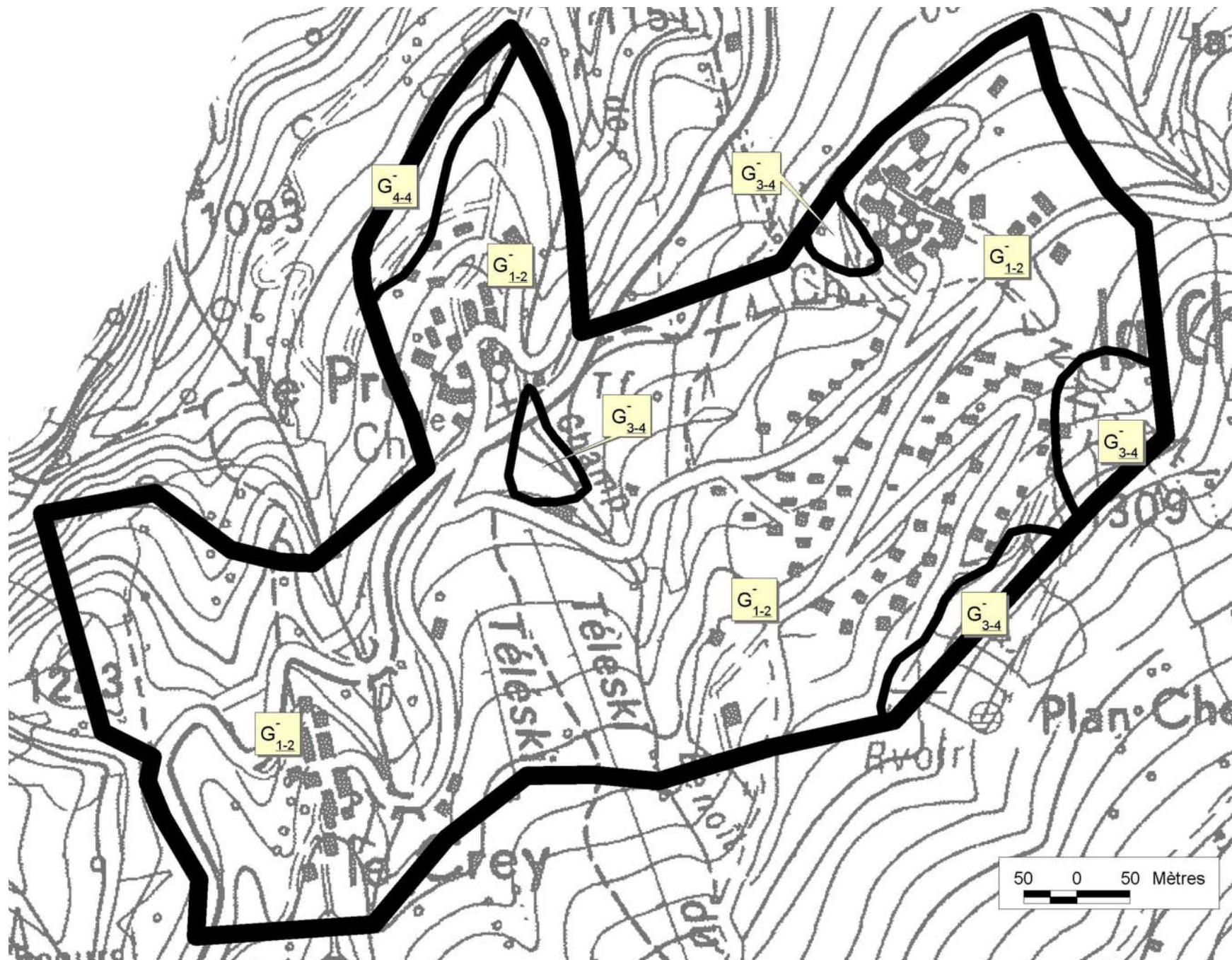
Sous le hameau de Montolivet, un talus assez raide (35 à 40°) est susceptible de générer des coulées de neige d'ampleur limitée.

Historique des évènements marquants :

- début de la décennie 1990 : une coulée atteint le garage en haut du hameau.

Phénomènes de référence :

Il s'agit de coulées d'intensité moyenne, avec une période de retour estimée comprise entre 20 et 50 ans.



Secteur : La Charmette
Le Pré
Le Crey

Phénomène : glissements de terrain

Description du site :

L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface.

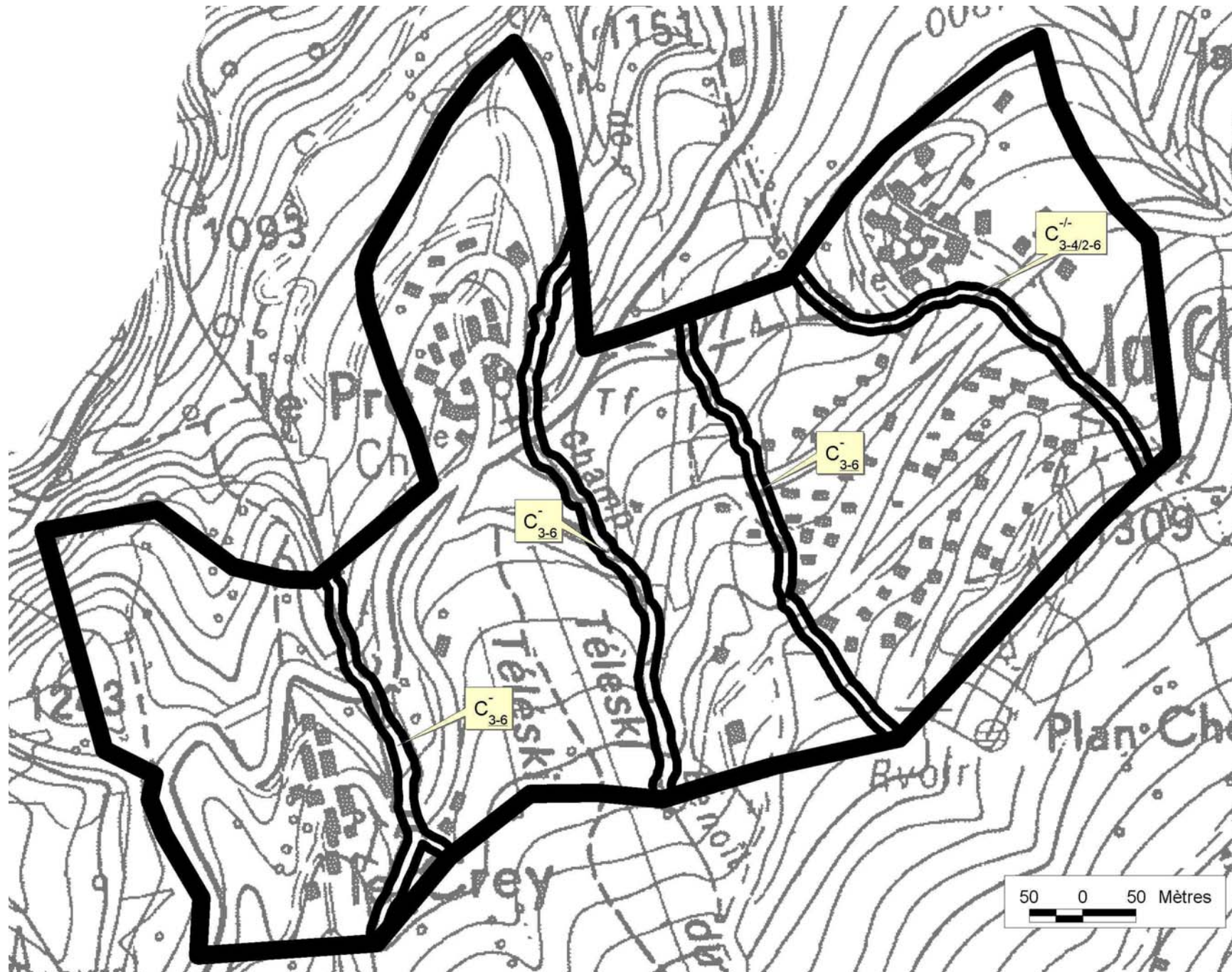
Ces instabilités sont souvent aggravées par des affouillements en pied des ruisseaux, notamment du Morel.

Phénomènes de référence :

On considère ici des instabilités superficielles, ne concernant que les placages morainiques de couverture.

Le secteur n'est concerné que localement par des glissements moyennement actifs. Il s'agit de mouvements diffus, liés la plupart du temps à des pentes localement plus fortes.

Partout ailleurs, le phénomène de référence est qualifié de très peu actif : on ne peut exclure la survenance de légers mouvements, en particulier si des infiltrations mal gérées sont pratiquées.



Secteur : La Charmette
Le Pré
Le Croy

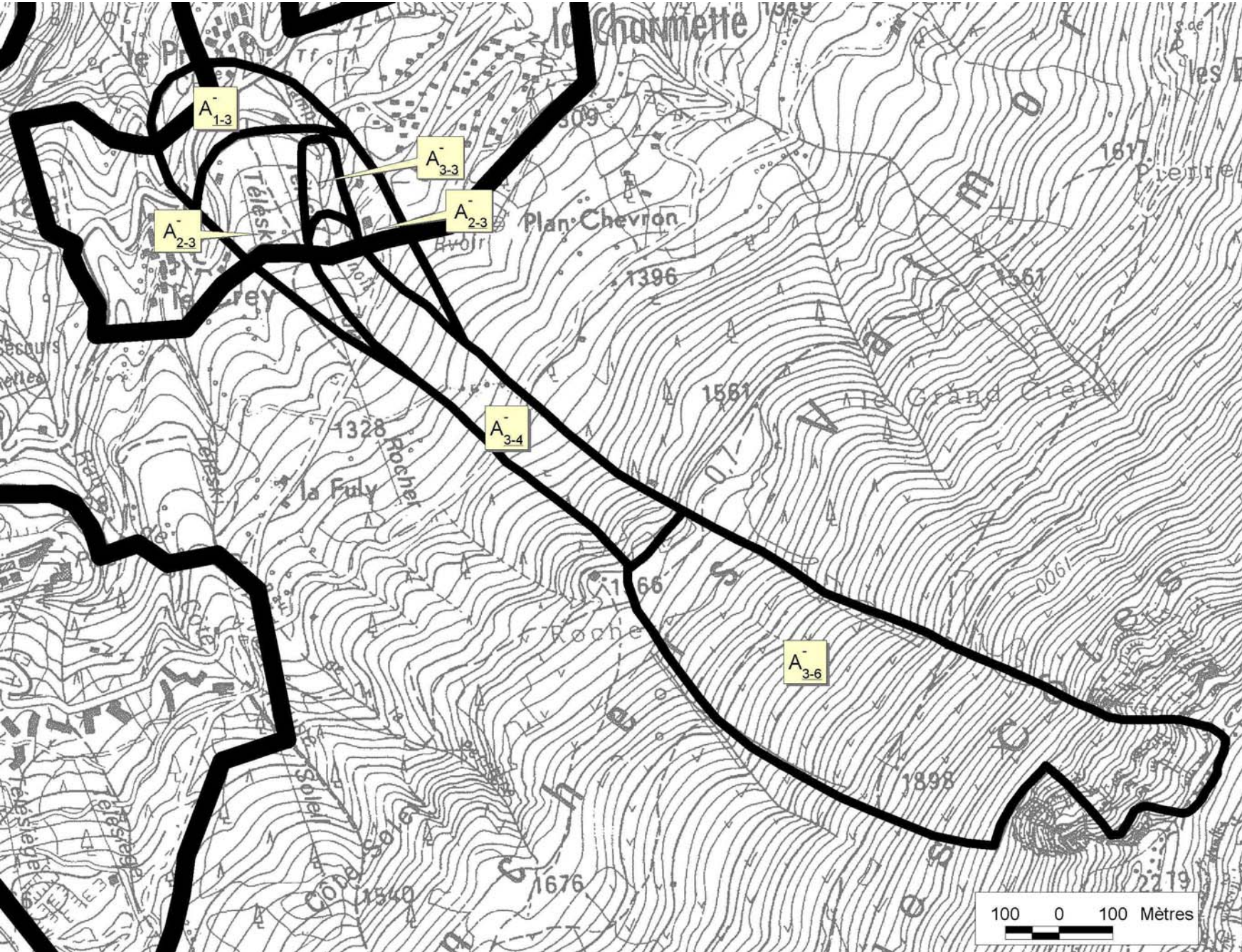
Phénomène : crues torrentielles

Description du site :

Les quatre ruisseaux identifiés qui traversent le secteur ont des bassins versants relativement réduits (maximum de l'ordre de 1 km² pour le ruisseau de la Perrière). Leurs cours sont relativement encaissés.

Phénomènes de référence :

Les phénomènes de référence retenus sont des crues torrentielles accompagnées de transport solide. Ces événements sont qualifiés par une intensité forte et avec période de retour estimée inférieure à 5 ans. Compte tenu des faibles superficies des bassins versants et du caractère relativement encaissé des lits des cours d'eau, ces événements ne sont pas considérés comme débordants.



**Secteur : La Charmette
Le Pré
Le Crey**

**Phénomène : avalanche
du Grand Crêt
(n° 8 CLPA)**

Description du site :

La zone de départ de l'avalanche se situe sous la crête de Crève Tête, entre 1600 et 2250 m d'altitude, sous les vents de Sud à Est.
Le panneau supérieur, entre 2050 m et 2250 m, est une combe entre des rochers. Sa superficie est de 5 ha environ, avec des pentes de 35° à 45°.
L'ensemble des zones de départ couvre quant à lui 25 ha, avec une pente moyenne de 35°.
Un premier chenal bien visible entre les aulnes amène à court replat relatif vers 1570 m.
Un deuxième chenal à 35° amène à la zone d'étalement, qui débute vers 1420 m d'altitude.
Cette zone d'étalement ne montre d'abord pas de talweg bien marqué pour guider les écoulements.
A partir de 1300 m d'altitude environ, les écoulements rejoignent le lit du ruisseau de Champ Benoît.

Historique des évènements marquants :

- 7 mai 1833 : une avalanche arrive sur le Pré.
- Début du XX^{ème} siècle : une avalanche atteint la route à la cote 1220 m, apportant un rocher de plusieurs tonnes toujours visible. A la même époque, un souffle atteint le village du Pré (quelques dégâts).
- 1948 ou 1950 : une avalanche atteint «le niveau du village de la Charmette» (témoignage non corrélé).
- Début des années 1980 : une avalanche est déclenchée par un skieur ; elle descend en neige lourde et s'arrête entre le chemin du Rocher et la piste de ski de fond de l'époque (entre 1300 et 1350 m).
- 24 mars 1982 : une avalanche atteint le niveau du bâtiment des remontées mécaniques (cote 1260 m) qui a été touché de façon marginale par le souffle.

Phénomène de référence :

Compte tenu des surfaces de départ importantes, on considèrera comme phénomène de référence le départ d'une grande accumulation de neige froide, formant un aérosol conjugué à une avalanche de neige dense.

L'avalanche de neige dense peut emprunter le talweg du Champ Benoît jusqu'à la route d'accès au lotissement de la Charmette. Le phénomène est qualifié par une intensité forte.

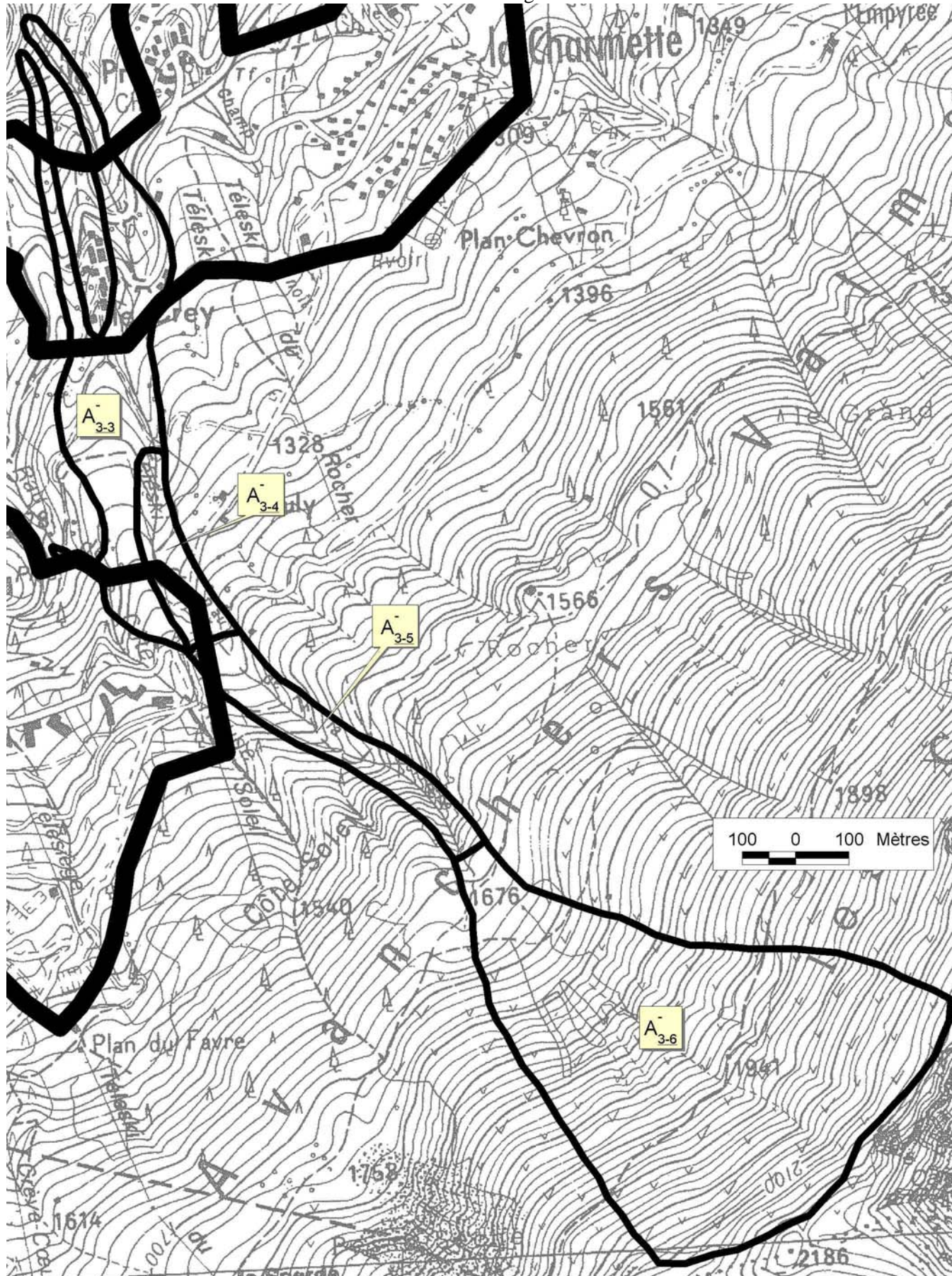
L'aérosol, moins sensible aux irrégularités de la topographie, prend une trajectoire Sud-Est – Nord-Ouest et perd progressivement de sa force en direction du Crey.

	Secteurs : Valmorel (la Croix) Le Crey	Phénomène : avalanche de la Perrière (n°6 CLPA)
	Description du site : La zone de départ de l'avalanche de la Perrière se situe entre le sommet de Crève Tête et le col du Gollet, sous le Crêtet du Gollet, entre 1700 m et 2200 m d'altitude, avec une possibilité de fortes accumulations en rive gauche par régime de Sud à Sud-Est. Il s'agit d'un panneau concave vers le haut assez homogène, en cours de peuplement par des aulnes et d'autres feuillus. Cette végétation n'apparaît cependant pas suffisante pour influencer des phénomènes importants. La superficie de la zone de départ est d'environ 35 ha, avec des pentes variant de haut en bas de 40° à 30°. Un premier replat relatif au pied de la zone de départ, vers 1650 m (200 m à 15°) arrête la majorité des "petites" coulées. Il se poursuit par un chenal à 30° avec des marques de souffle bien visibles sur la forêt. La pente s'adoucit progressivement à 15° jusqu'au niveau de la digue. Le talweg bien marqué de la Perrière se poursuit ensuite, avec des pentes entre 10° et 15° jusqu'à la hauteur du village du Crey et le CD95. Le couloir rejoint enfin le Morel sous la zone d'étude. On notera une diffluence possible vers 1340 m, sur le plateau du téléski de Côte Soleil.	
	Historique des évènements marquants : - 5 mai 1833 : une avalanche de neige dense descend au niveau du hameau du Crey. - 14 février 1922 : une avalanche de neige dense descend au-delà du hameau du Crey ; elle coupe la route et détruit un four à pain (entre le pont sur le ruisseau de la Perrière et le hameau). - 1957 : une avalanche descend jusque vers 1300 m, et son souffle serait arrivé jusqu'au hameau de Lancheverne (témoignage isolé). La route a été atteinte à plusieurs reprises par l'avalanche au cours du XX ^e siècle d'après l'EPA et la CLPA, mais il n'a pas été possible de trouver des témoignages concordants en ce sens. Plusieurs témoignages oraux mentionnent la destruction de la partie haute d'une grange dans le talweg à l'Ouest du hameau, sans indication de date (XIX ^e ou début du XX ^e siècle)	
	Protections existantes : Nature : digue frontale édifiée dans le couloir à la cote 1300 m en 1987, avec une capacité possible de 10000 m ³ . Suite à différents disfonctionnements du dispositif vis-à-vis des phénomènes torrentiels, cette digue a été quasi arasée. Les 10000 m ³ de stockage, non négligeables, n'étaient de toute façon pas à l'échelle d'un phénomène de grande ampleur avec développement d'un aérosol.	
	Phénomène de référence : Compte tenu des surfaces de départ importantes, on considérera comme phénomène de référence le départ d'une grande accumulation de neige froide, formant un aérosol conjugué à un écoulement de neige dense. L'écoulement de neige dense peut diffuser à hauteur du chalet Bouvier. Ce phénomène, peu fréquent, est qualifié par une intensité forte. L'aérosol, avec une dynamique différente, permet de définir, selon le sens de propagation, des zones d'intensités forte, moyenne, puis faible. Ce type de phénomène est lui aussi peu fréquent.	

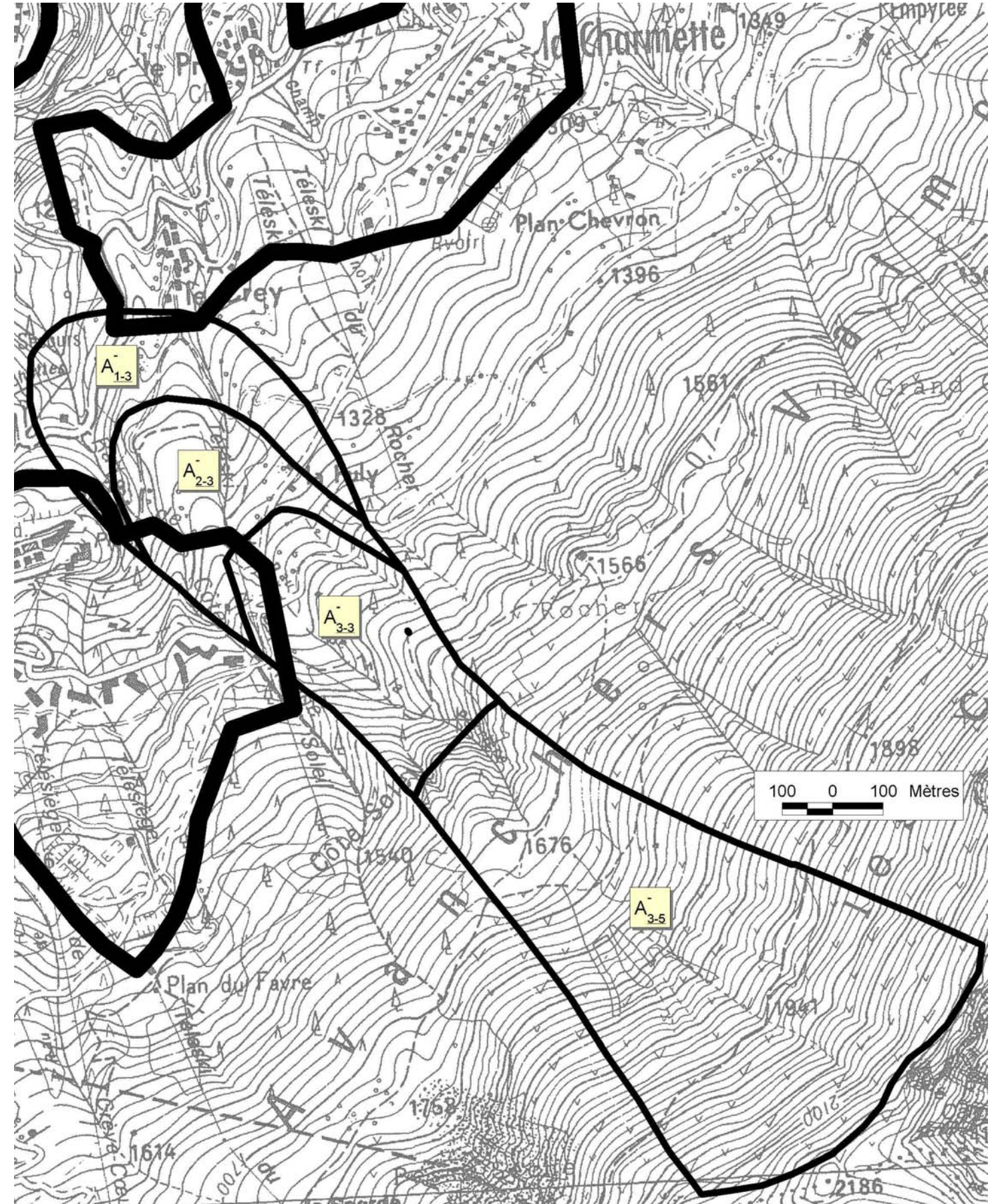
cf. page suivante pour les cartes.

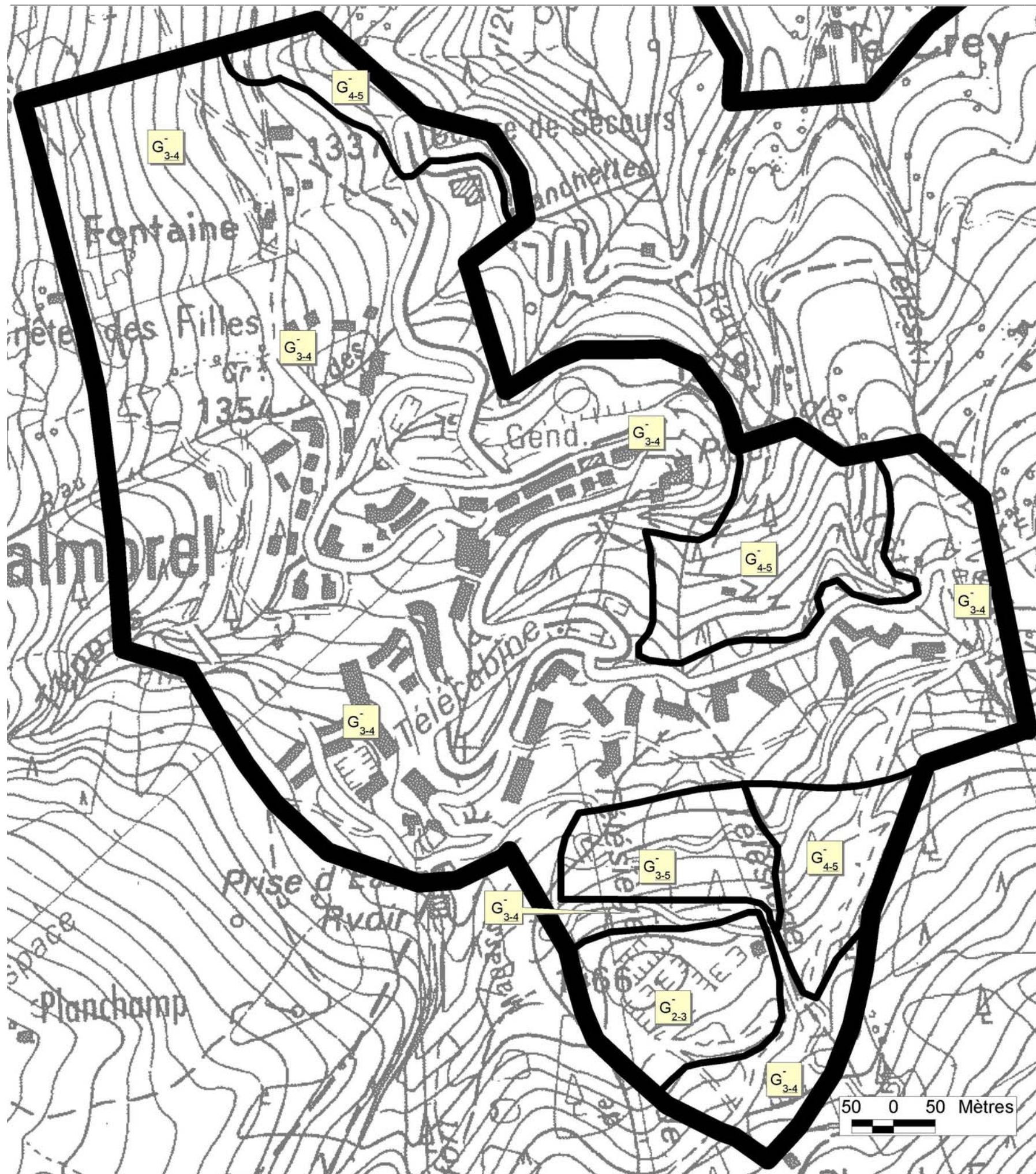
N.B. : pour une meilleure lisibilité, les phénomènes écoulements de neige dense et aérosol sont représentés de façon distincte, alors que ces deux phénomènes peuvent se produire de façon simultanée.

Avalanche de neige dense



Aérosol





Secteur : Valmorel Phénomène : glissement de terrain

Description du site :

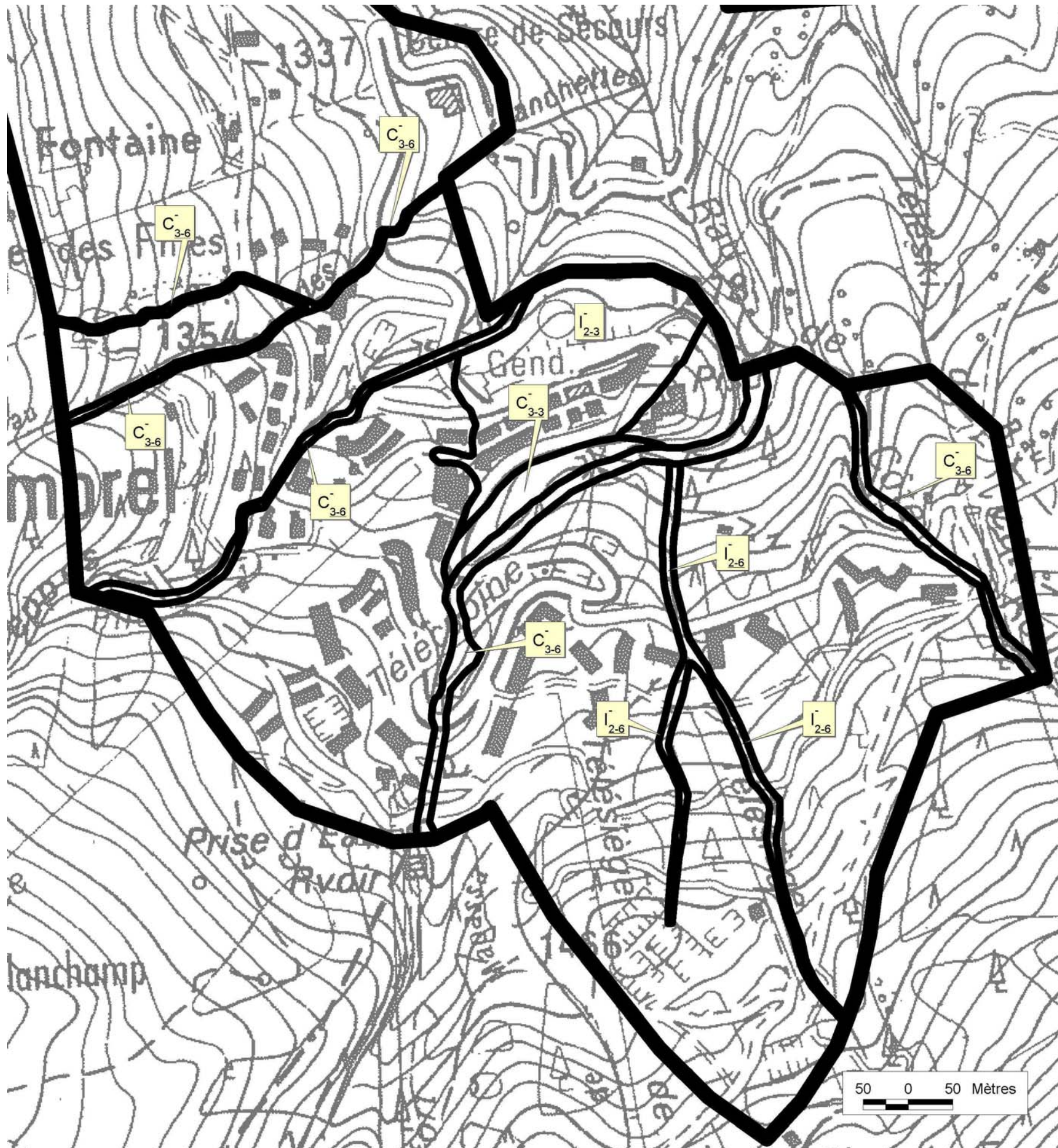
L'ensemble de la commune est formé d'un substratum datant du Lias (schistes) et du Dogger (grès et schistes), recouvert par des moraines argileuses parfois épaisses (sans doute de l'ordre d'une dizaine de mètres)

Cette configuration génère des instabilités de la couverture morainique, déclenchées par des circulations d'eau souterraines ou proches de la surface. Ces instabilités sont souvent aggravées par des affouillements en pied des ruisseaux, notamment du Morel.

Phénomène de référence :

L'ensemble du secteur montre une géomorphologie qui indique une sensibilité des terrains au glissement. Hormis les zones énumérées ci-dessous, les phénomènes sont estimés moyennement actifs.

Localement, au Nord du centre de secours, sous les bâtiments du Cheval Blanc, et sous les courts de tennis, la nature des terrains et les pentes conduisent à retenir un phénomène de référence très actif.



Secteur : Valmorel

Phénomène : crues torrentielles

Description du site :

Le Morel est le torrent principal de la vallée. Son bassin versant en amont de la station est de 6 km², avec une pente moyenne de 35%. Il a la capacité de produire de forts charriages lors des crues.

L'étude SOGREAH réalisée en 1983 estime son débit de pointe centennal à 21 m³/s, non compris le charriage et les corps flottants bien sûr.

Le ruisseau des Teppes possède un bassin versant de 1,2 km², dont la partie immédiatement à l'amont de la station est formée de schistes ravinés, propices à la formation de laves torrentielles. Sa pente générale est de 18%, et de 35% au droit des schistes ravinés.

L'étude SOGREAH de 1998 estime son débit de pointe centennal à 10 m³/s (pour mémoire la crue de 1990 a été estimée à 3 m³/s).

On notera qu'un linéaire assez important de ces deux ruisseaux est souterrain, avec des ouvrages dimensionnés pour les crues centennales.

Historique des évènements marquants :

- Début des années 1980 : un fort orage génère un débordement du Morel sous le CD95, se répandant dans le bourg par la rue principale.

- 14 et 15 février 1990 : de fortes pluies surviennent sur un sol enneigé et gelé, provoquant une crue généralisée des ruisseaux de la station.

- 26 novembre 1992 : à la suite de fortes pluies, des buses sont bouchées sur le ruisseau des Teppes ; des débordements se produisent sur le CD95.

- 1^{er} juillet 1995 : un orage provoque une crue des torrents des Teppes et du Morel, entraînant quelques inondations par ruissellement aux Lauzes (en rive droite du Morel) et une nouvelle obstruction des buses du ruisseau des Teppes sous le CD95 qui déborde alors sur le CD et les tennis.

On notera que les buses du ruisseau des Teppes ont été depuis remplacées par les ouvrages actuels, mieux dimensionnés.

Phénomènes de référence :

Les différents ruisseaux de la station sont le siège de crues fréquentes, d'intensités moyennes ou fortes selon les tailles des bassins versants qu'ils drainent.

Compte tenu des aménagements réalisés sur ces ruisseaux, des débordements importants en crue sont peu probables, à l'exception du torrent du Morel, sur lequel subsiste un point singulier constitué par le passage sous le CD95 en amont du jardin d'enfants. Un débordement en rive gauche est ici possible, avec une propagation des écoulements sur les urbanisations et au-delà.