



Préfecture de la Savoie

COMMUNE DE **La Giettaz**

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 - Note de présentation

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

Nature des enjeux : urbanisation et camping.

Août 2008



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 une partie du territoire de la commune de La Giettaz, 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 PLU, conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme.

1.1.2 - Composition du document

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation,
 - le plan de zonage qui porte délimitation des différentes zones, à l'intérieur du périmètre réglementé,
 - le règlement, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en oeuvre,
- Seuls le plan de zonage et le règlement ont un caractère réglementaire.

1.1.3 - Avertissements

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

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

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

Le phénomène de référence sera en principe :

- soit le plus fort événement connu (à condition que les facteurs ayant contribué au déclenchement et au développement de ce phénomène puissent encore être réunis. Ainsi, seront à priori écartés, par exemple, les avalanches antérieures à 1850, liées au Petit Age glaciaire, et les débordements torrentiels étendus à l'ensemble du cône de déjection lorsque l'enfoncement du chenal d'écoulement ne permet plus de tels débordements) ;
- soit le phénomène de fréquence centennale (ayant une probabilité de 1/100 de se produire chaque année), estimé par analyse historique ou par modélisation, si le plus fort événement connu est d'intensité moindre.

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

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

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

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

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

1.2 - PHENOMENES NATURELS

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

1.2.1 - Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage

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

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

- séismes.

1.2.3 - Présentation des phénomènes naturels

Introduction

Ci-après sont décrits sommairement les phénomènes 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 bi-phasique lorsque dans la zone de dépôt des coulées boueuses il y a séparation visible et instantanée des deux phases.

Dans le cas contraire on parlera d'écoulements mono-phasique ; il s'agit alors de laves torrentielles coulées boueuses ayant un fonctionnement spécifique

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

Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement liés à la présence au sein des écoulements d'éléments grossiers. Par ailleurs les constructions pourront être envahies et/ou ensevelies par les coulées boueuses.

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

Erosion de berges

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

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

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

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

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

Glissements de terrain

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

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

En général, l'un des facteurs principaux de la mise en mouvement de ces matériaux est l'eau.

Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels.

Les constructions situées sur des glissements de terrain pourront être soumises à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement.

Ces efforts peuvent entraîner la ruine des constructions.

Inondations

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

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

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

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

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

Ravinement

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

On peut distinguer :

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

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

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

Séismes

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

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

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

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

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

1.3- ACTIVITES HUMAINES PRISES EN COMPTE PAR LE ZONAGE

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

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

Néant.

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

1.5.1 – documents cartographiques et de zonage à l'échelle communale :

- Carte topographique IGN 3531 OT (TOP 25) – "Megève – Col des Aravis" (1998)
- Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanches (CLPA) Megève-Albertville (1992) – IGN - Cemagref.
- Enquête permanente sur les Avalanches (EPA) – ONF Cemagref.
- Carte géologique de la France au 1/50 000ème : St Gervais-les-Bains (1977) - BRGM.
- Carte des phénomènes naturels (C2PN) et carte des risques d'origine naturelle au 1/10.000^e (1998) – DDAF-ONF-SDRTM.
- Carte de localisation probable des risques naturels dite carte "Robert MARIE" – feuille Flumet-La Giettaz – 1/25.000^e – ONF RTM.
- Plan d'Indexation en Z (PIZ) des zones exposées aux risques d'origine naturelle pour la commune de La Giettaz (Juin 2006) – Alpes-Géo-Conseil.

1.5.2 – études ponctuelles (géotechniques, hydrauliques, nivologiques) :

- IMS-RN –Etude géologique d'un glissement de terrain au lieu-dit "le Fardellet" – (mai 1995).
- ONF RTM Savoie - Enquête sur les sites avalancheux entre Flumet et la Giettaz. (janvier 1998).
- ONF RTM Savoie - Etude des risques d'avalanches sur la route d'accès au hameau du Plan et définition des stratégies de protection (juin 2000), pour le Conseil général de la Savoie.
- ONF RTM Savoie - Etude des risques d'avalanches sur le CD 909 en zone urbanisée de la Giettaz et définition des stratégies de protection (juin 2000), pour le Conseil général de la Savoie.
- Toraval – Diagnostic du risque d'avalanche sur Les Mortines (novembre 2006), pour le compte de M MAINI.
- Toraval – Diagnostic du risque d'avalanche sur le quartier de l'Armane (mai 2007), pour le compte de M EVRARD.
- ONF RTM Savoie – Complément d'étude nivologique portant sur la faisabilité d'une protection paravalanche de la RD 132 par déclenchement préventif (juin 2007), pour le Conseil général de la Savoie.
- Toraval – Etude des risques d'avalanches sur les Bauchères (septembre 2007).
- Cabinet Jamier-Vial – Avis géologique sur les risques naturels : parcelles 572, 573 et 1929 de M BIBOLLET aux Gorandières – commune de la Giettaz (jullet 2008).

1.5.3. - autres références bibliographiques :

- Archives et courriers du service RTM de la Savoie et de la subdivision DDE d'Ugine.
- Articles de presse.
- P. MOUGIN (1914) – Les Torrents de Savoie – 1200 pages.

1.5.4. - photographies :

- Photographies aériennes IFN IRC de 1982 et 1995 + IGN VC de 1996 et 2001.
- Photographies du service RTM et du cabinet Alpes-Géo-Conseil prises lors de visites de terrain en 2003 et 2007.

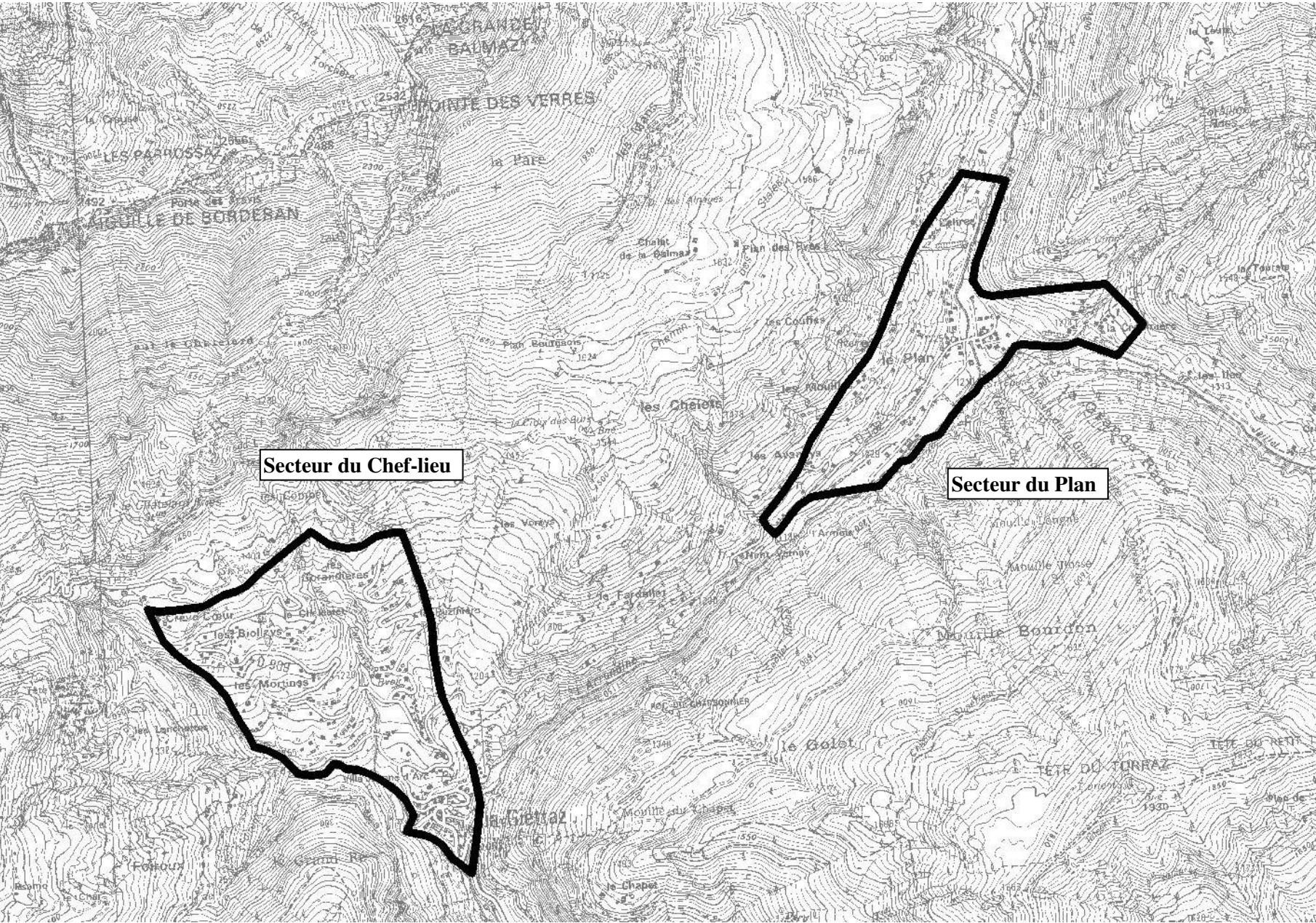
1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

1.6.1 - Secteurs géographiques concernés

Echelle : 1 / 15.000 ^{ème}

Extrait du scan EDR IGN

Les périmètres retenus pour le zonage réglementaire des risques naturels sont focalisés sur l'enjeu principal du PPR, à savoir l'urbanisation actuelle et future. Ils correspondent donc aux zones urbanisées et/ou urbanisables au titre du PLU en vigueur à la date de réalisation du PPR. Les zones naturelles ou agricoles sont exclues, sauf éventuellement certaines zones susceptibles de devenir urbanisables à plus ou moins court terme.



1.6.2 – 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,	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 et de ne pas subir d'endommagement, grâce à la réalisation de travaux de renforcement économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur d'un bâtiment standard) qui lui permettrait de résister à l'impact du phénomène :

- 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 et/ou l'absence d'endommagement du bien,
 - o faible, si la réalisation des travaux de renforcement n'est qu'une mesure de confort, les manifestations du phénomène étudié ne remettant en cause ni la sécurité des occupants, ni l'intégrité du bien.

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.

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 larges ; ceci aurait pour effet de réduire trop sensiblement la période de retour.

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

(glissements de terrain, affaissements, ravinement)

Contenu du degré de pondération

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

Le premier indique l'activité présente estimée du phénomène

Le second indique l'activité future estimée du phénomène.

Classes d'activité

Six classes :

- **0** : nulle,
- **1** : potentiel ; tous les facteurs propres à rendre prévisible le phénomène étudié sont présents sur le site, mais aucun signe tangible ne permet de confirmer le fonctionnement passé du phénomène,
- **2** : très peu actif ; des signes d'un fonctionnement passé du phénomène étudié sont visibles sur le site, mais le phénomène apparaît actuellement presque complètement stabilisé,
- **3** : peu actif,
- **4** : moyennement actif,
- **5** : très actif, auquel s'ajoute **5⁺** 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 conserver sur le long terme (un siècle environ) un état de fonctionnement, d'hygiène et de sécurité satisfaisant, grâce à la mise en œuvre de mesures économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur 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 d'adapter le projet de construction aux mouvements du sol pour assurer les conditions définies ci-dessus,
 - o peu actif, lorsque l'adaptation du projet aux mouvements du sol n'est pas indispensable (risque de désordres limités sur le bâti, même en l'absence de mesures spécifiques).

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"

Lorsque le phénomène est caractérisé par plusieurs couples "intensité/période de retour", celui retenu pour définir le phénomène de référence est souligné.

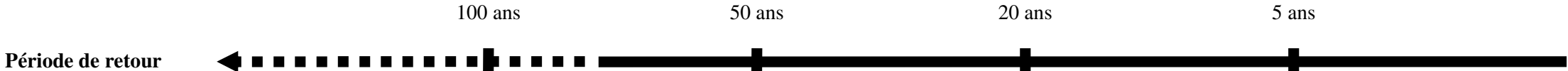
Famille de phénomènes définis par un couple "activité présente / activité future"

Dans ce cas, c'est l'activité retenue pour définir le phénomène de référence qui est soulignée.

Si le 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 / activité future"

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

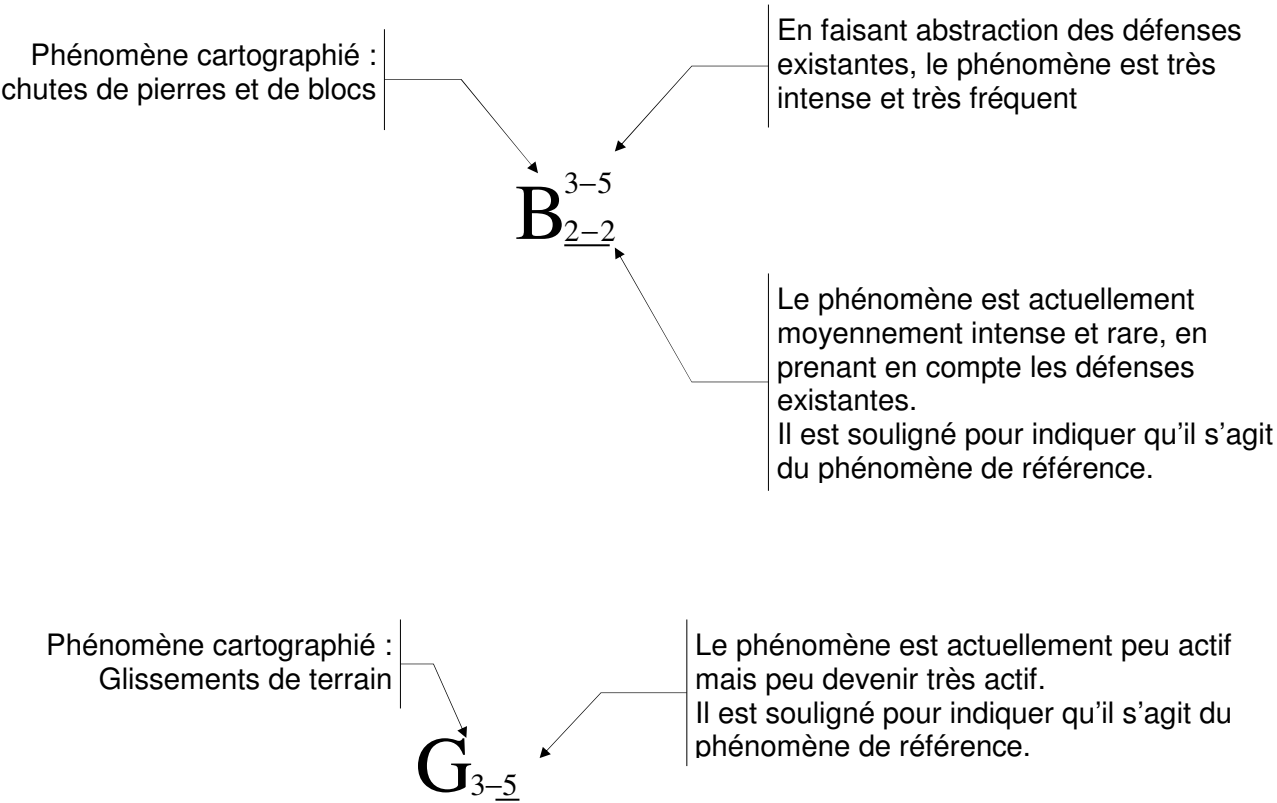
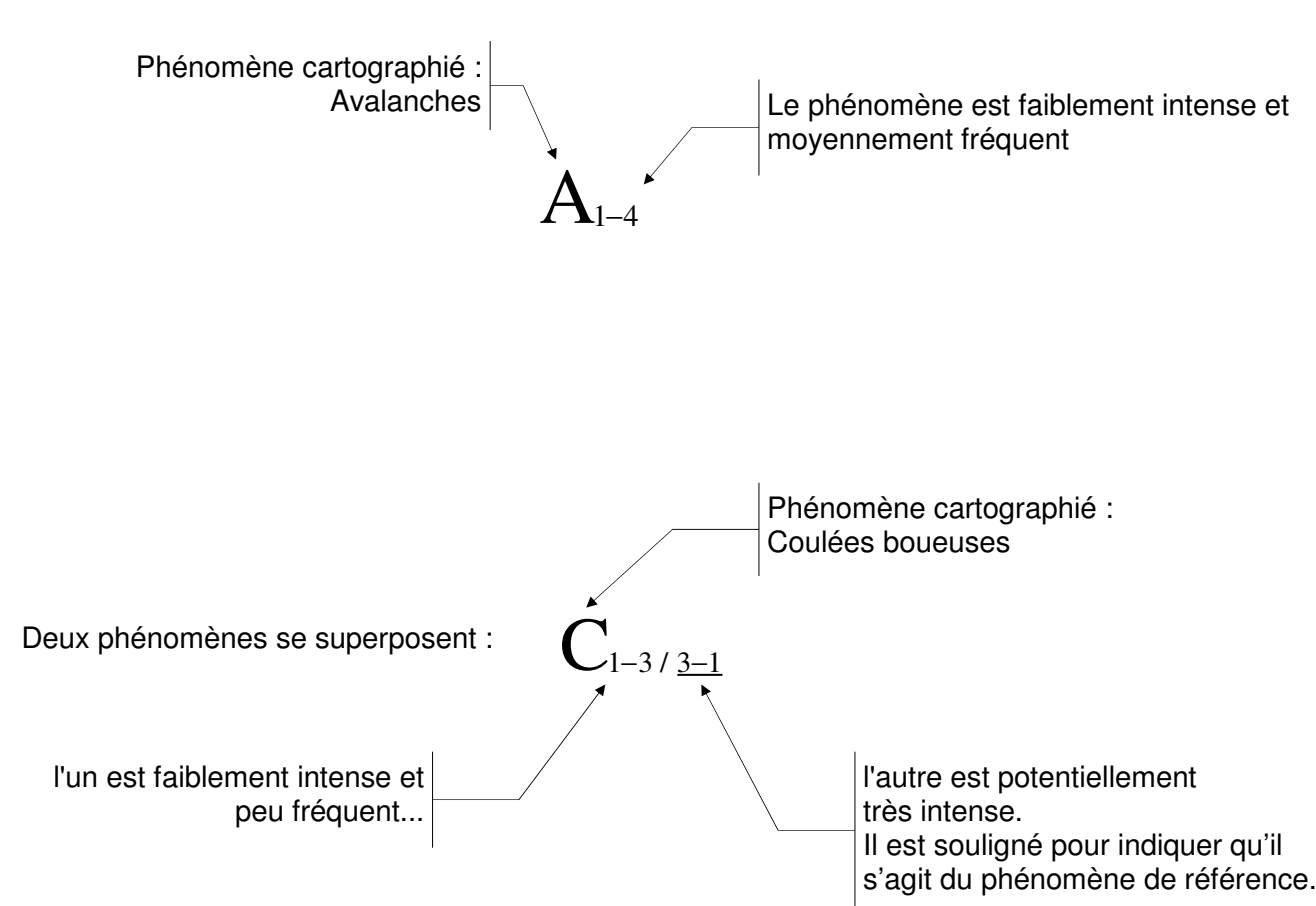
en exposant : degré pondération absolue

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 :

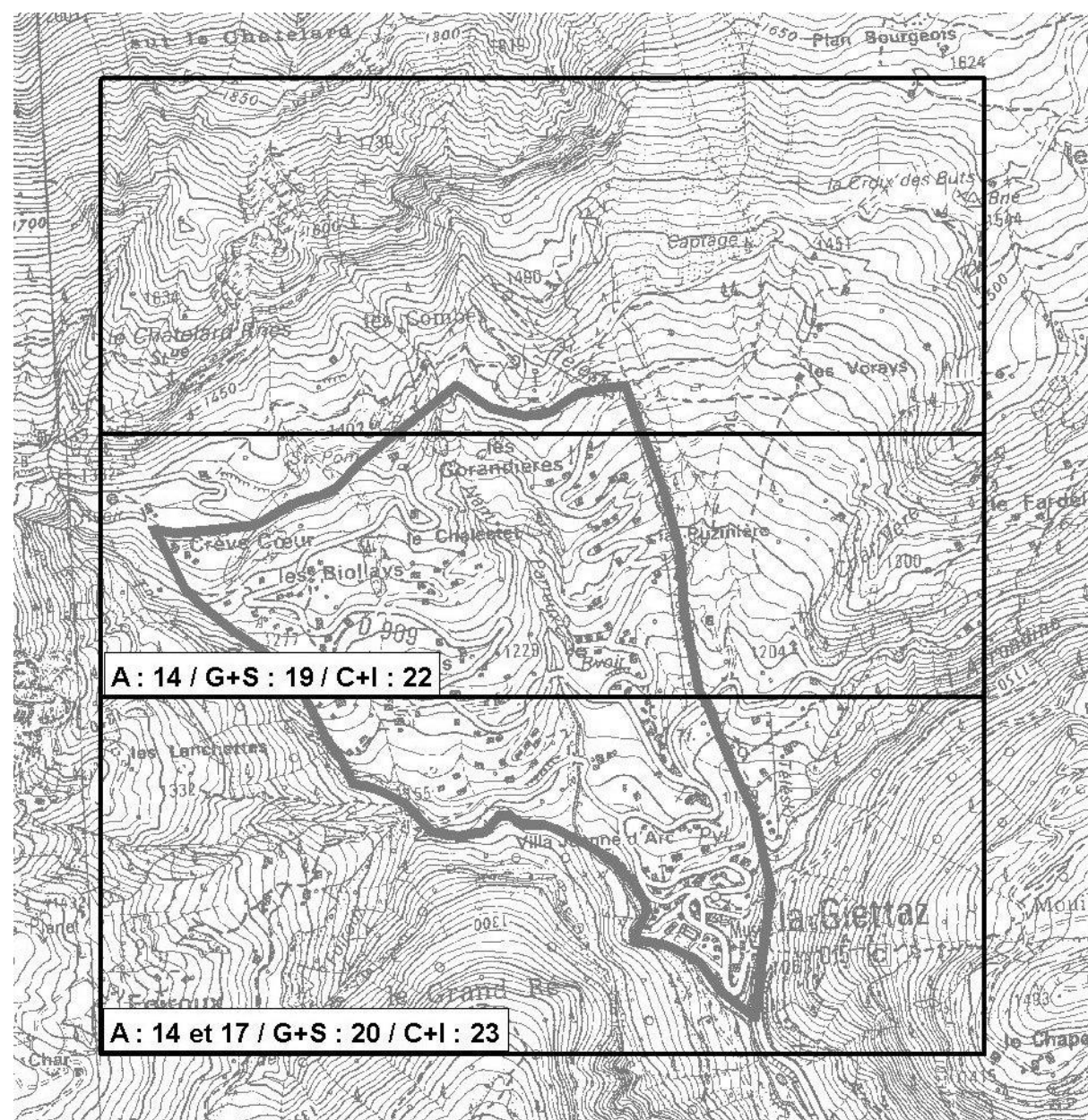


1.6.3 – Plans d’assemblage des cartes de caractérisation des phénomènes naturels

Échelle : 1 / 10 000 ^{ème}

Extraits du scan EDR IGN

Secteur du Chef-lieu



Légende :

- A : avalanches
- B : chutes de blocs
- C : coulées boueuses
- G : glissements de terrain
- I : inondations
- S : érosions de berges

Ces symboles sont suivis du ou des numéros de page(s) des cartes correspondantes.

Secteur : Les Biollays, Les Gorandières, Le Métan, Les Mortines, L’Armane, Le Chaz, La Giettaz village.

Nature des phénomènes naturels : avalanche

Voir cartes p 13, 14 et 15 ci-après.

Historique des évènements marquants :

1. Avalanche du Stinguant / Nant de la Vigne (n° 12 E.P.A. / n° 5 C.L.P.A.) :

- Avalanche observée de manière fiable dans le cadre de l’Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA) seulement depuis 1976.
- La RD909 a été coupée à de nombreuses reprises (1961, 1978, 1980, 1983, 1984, 1988, 2003) par les dépôts à 1350m, voire 1300m d’altitude. **Son extension maximale observée se situe à 1260m d’altitude**, à proximité du carrefour de la RD909 avec la route du Métan (1954 ou 1955, 1961).
- De nombreux témoignages (source identique ?) rapportent qu’une avalanche de neige poudreuse aurait atteint le torrent des Aravis (1150m d’altitude) vers la fin du XIXème siècle.** Les écoulements denses auraient au moins atteint le chemin des Fonds de Foiroux, et l’aérosol aurait frappé le rocher du Grand Ré sur le versant opposé. De plus, les chalets de Chez Freney et des Reys disposaient tous deux d'un déflecteur (« garde ») à l'amont de leur façade. La tradition orale rapporte qu'un bloc suffisamment gros pour devoir être « miné » aurait été déposé par les écoulements denses sur un toit de Chez Freney ou des Reys (divergence des versions). La fréquence d'un tel phénomène est probablement plus que centennale. Son déclenchement est nécessairement lié à un changement de couloir d'une partie d'un aérosol composite provenant du Sud de l’Aiguille de Borderan.
- Un témoignage mentionne un chalet endommagé à la fin du XIXème siècle dans la combe de l’Armane, à 1180m.

2. Avalanche du Nant Parreux (n° 4 E.P.A./ n° 6 et 7 C.L.P.A.):

- 01/03/1923 : RD909 coupée à 1190m, pont de 30m de long emporté. Epaisseur des dépôts : 20 à 25m.
- 23/01/1927 : RD909 coupée à 1190 m. L'avalanche s'arrête vers 1150 m.
- 26/01/1931 : RD909 coupée sur 15m de long par des dépôts de 6m d'épaisseur. Charpente de la maison de M. Joseph Bibollet emportée par l' «effet de souffle » aux Gorandières.
- 25/01/1941 : RD909 coupée, pont métallique de 30 tonnes précipité 150m en contrebas, jusqu’au chemin agricole de Foiroux (1150 m).** Dépôt de 20m d'épaisseur et 50m de large.
- 02/1942 : RD909 coupée, garde-fou de la passerelle (remplaçant le pont métallique) emporté.
- 31/01/1945 : RD909 coupée, avalanche descendue jusqu’à la passerelle. Hauteur des dépôts dans le chenal du ruisseau : 10m.
- 03/02/1961 : RD909 coupée. Le souffle couche presque tous les fayards dans les Côtes des Combes.
- 19/02/1963 : RD909 obstruée sur 12 m de long et 2m d'épaisseur.
- 10/02/1970 : avalanche la plus importante du site** (front de 100m de large). RD909 obstruée sur 60m de long et 27m d'épaisseur. **Deux fermes rasées par le souffle aux Gorandières** (M.Joguet Gabriel et Bibollet Léon) et une ferme et une vieille grange endommagées sous La Crozette. Le souffle vient buter sur le versant opposé du Gd Ré et plâtre certaines maisons du village, dont l’hôtel de l’Arrondine où une cloison intérieure est endommagée, la fenêtre étant restée ouverte. Un chalet est aussi frappé par le souffle au lieu dit « Sur le Nant » (cloison arrière endommagée).
- 09/04/1970 : RD909 obstruée sur 50m de long et 8 à 16m d'épaisseur.
- 18/02/1978, 04/02/1980, 24/01/1984: RD909 coupée. **En 1984, le chalet « La Charnière » qui ne possédait pas de volet côté couloir a eu deux fenêtres brisées et une cloison intérieure détériorée par le souffle, en rive droite, vers le Métan.**

3. Avalanche du Ruisseau Noir (n° 3 – 202+203 E.P.A./ n° 8 et 9 C.L.P.A.) :

- 24/02/1665** : destruction d’une habitation à La Renandaz (au Nord-Ouest de Besançon) et d’une autre située 130 mètres au Sud du bâtiment le plus en aval du projet « TopLoisirs ». Un enfant et tout le bétail tués.
- 20/01/1843 : avalanche la plus meurtrière de La Giettaz** (22 victimes dont 13 décédées, destruction de 11 habitations). Pas d’information sur l’extension de cet évènement vers La Puzinière mais des dégâts importants sont signalés à La Renandaz et au ponton des Nants (1060 m).
- 27/03/1914 : avalanche probablement la plus étendue sur sa rive gauche (Est) depuis 1843.** Avalanche de neige poudreuse avec effet de souffle ayant coupé la route du Plan (1180 m). Destruction de deux fermes, une grange et un moulin à L’Abbaye (1120 m). Endommagement d'un pont.
- 28/12/1923 : avalanche de neige poudreuse avec effet de souffle ayant atteint la route du Plan. Destruction du chalet de M. Jean Joguet au Maigre d’Amont (1320m). Deux enfants tués. Destruction des de plusieurs chalets au Rosay (1440m) et au Maigre d’Aval (1300m).
- 02/1942 : avalanche de neige poudreuse avec effet de souffle ayant atteint la route du Plan.
- 05/02/1961 : avalanche de fond avec effet de souffle ayant atteint la route du Plan. Destruction de deux pylônes du téléski de la Puzinière.

- 03/02/1978 : avalanche probablement la plus étendue sur sa rive droite (Ouest) depuis 1843.** Probablement descendue en 2 phases : l'une, directe, comblant le chenal, l'autre déviée par les dépôts de la 1^{ère} largement en rive droite. L’écoulement dense a emprunté le lit du Ruisseau Noir jusqu’au niveau de l’ancienne gare de départ du télésiège des Clapières, où il a débordé en rive droite en longeant la limite Sud des parcelles « TopLoisirs ». Effet de souffle ressenti jusqu’aux habitations du Chaz, où la chute d'un arbre a endommagé une façade. Des vitres auraient été cassées sur la maison de retraite. Route du Plan obstruée sur 350m de long. Zone d'arrêt : 70m en aval du pont de la RD909 situé en bas du village (1050m). Destruction du téléski de La Puzinière à 90% et destruction totale de l'ancien téléski portatif situé en aval de la route du Plan. Projection d'une dameuse stationnée vers les téléskis derrière la maison Jeanne d’Arc. Entrée du bar du Chardet remplie de neige sur plus de 1.50m d'épaisseur. L’écoulement dense atteint l’extrémité Est du chef-lieu où il détruit une ancienne maison en bois et endommage divers bâtiments (arrière de l’hôtel La Cordée et de la maison des Campanules). Destruction de la partie supérieure de la maison de M Lucien Porret (chalet « Besançon » à La Renandaz) , de la chapelle des Nants (vieille de plusieurs siècles), du moulin de l’Abbaye et du moulin de M Gérard Porret (à la confluence avec l’Arrondine). (Liste non exhaustive).
- 09/02/1984 : Route communale du Plan obstruée sur 100m de long pendant 24h. Pénétration de la neige dans le chalet « Besançon » à La Renandaz (1210m), sans occasionner de gros dégâts.

Protections existantes :

Néant

Phénomènes de référence :

Le choix du phénomène de référence pour chaque avalanche repose sur l'historique des événements marquants ci-contre (tiré de l'EPA, des archives paroissiales et communales et de nombreux témoignages de riverains, cartographié pour l'essentiel sur la CLPA) et sur l’analyse experte du fonctionnement des sites avalancheux issue de diverses études (RTM – 2000, AlpesGéoConseil – 2006, Toraval – 2006 et 2007, RTM - 2007).

1. Avalanche du Stinguant / Nant de la Vigne (n° 12 E.P.A. / n° 5 C.L.P.A.) :

Le phénomène de référence retenu pour le zonage réglementaire du PPR est une avalanche dense analogue à celle de la fin du XIXème siècle, bien qu’aucune donnée historique avérée n'en confirme l'existence (archives écrites, témoignages concordants et précis...). Il s'agirait d'une avalanche poudreuse très volumineuse, issue de l'ensemble de la combe sud située sous la Porte des Aravis, basculant en grande partie dans le ravin du Nant de la Vigne (branche Y du site EPA n°12), débordant largement en rive droite vers 1350 m, coupant la RD909 à 1345 m, 1310 m, 1265 m et 1215 m sur une largeur d’environ 150 m, touchant les chalets de Chez Freney et venant mourir sur le chemin de Foiroux vers 1160 m, en suivant le lit du Nant de la Vigne (A₂₋₃). En revanche, l’extension jusqu’à l’ancien chalet des Reys et jusque dans la combe du quartier de l’Armane semble correspondre à un phénomène d'occurrence bien supérieure au siècle (replats à traverser) et n'est pas retenue comme phénomène de référence (A₂₋₂). Sur cette zone, seul l'effet de souffle associé aux avalanches centennales ou plus fréquentes est pris en compte (A₁₋₄).

2. Avalanche du Nant Parreux (n° 4 E.P.A./ n° 6 et 7 C.L.P.A.):

Le phénomène de référence s’apparente à l’avalanche observée en février 1970. Si l’écoulement dense doit rester bien canalisé dans le lit du Nant Parreux, l'effet de souffle de cette puissante avalanche poudreuse, issue de l'ensemble de la combe sud située sous Les Parrossaz, sera capable de détruire des bâtiments non renforcés aux Gorandières (rive gauche) et vers le Métan (rive droite) - (A₂₋₄), et de plâtrer l’ensemble des chalets du versant, de la Chaz aux Mortines et jusqu’aux tennis du village (A₁₋₄).

3. Avalanche du Ruisseau Noir (n° 3 – 202+203 E.P.A./ n° 8 et 9 C.L.P.A.) :

Le phénomène de référence s’apparente à l’avalanche observée en février 1978, et peut-être à celles de 1665 et 1843. L’écoulement dense sortira du lit du Nant des Clapières par sa rive droite peu en dessous du sommet du téléski de la Puzinière, frôlera les immeubles « TopLoisirs », léchera les chalets de La Chaz et impactera l'arrière de l’hôtel La Cordée ainsi que la maison des Campanules (A₃₋₃), sans générer d'effet de souffle sensible sur le Chef-lieu.

Avalanche du Nant Parreux
(4 EPA / 6 et 7 CLPA)

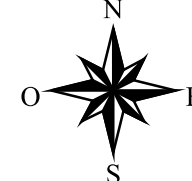
Avalanche du Stinquant
(12 EPA / 5 CLPA)




Avalanche du Ruisseau Noir
(3 - 202+203 EPA / 8 et 9 CLPA)

Secteur :
Chef-lieu (vue d'ensemble)

1:15000

Nature des phénomènes :
avalanche (grands couloirs)



 Ecoulement dense.shp
 Aérosol pur.shp
 Périmètre ppr.shp

Secteur :
Chef-lieu (nord)

1:5000

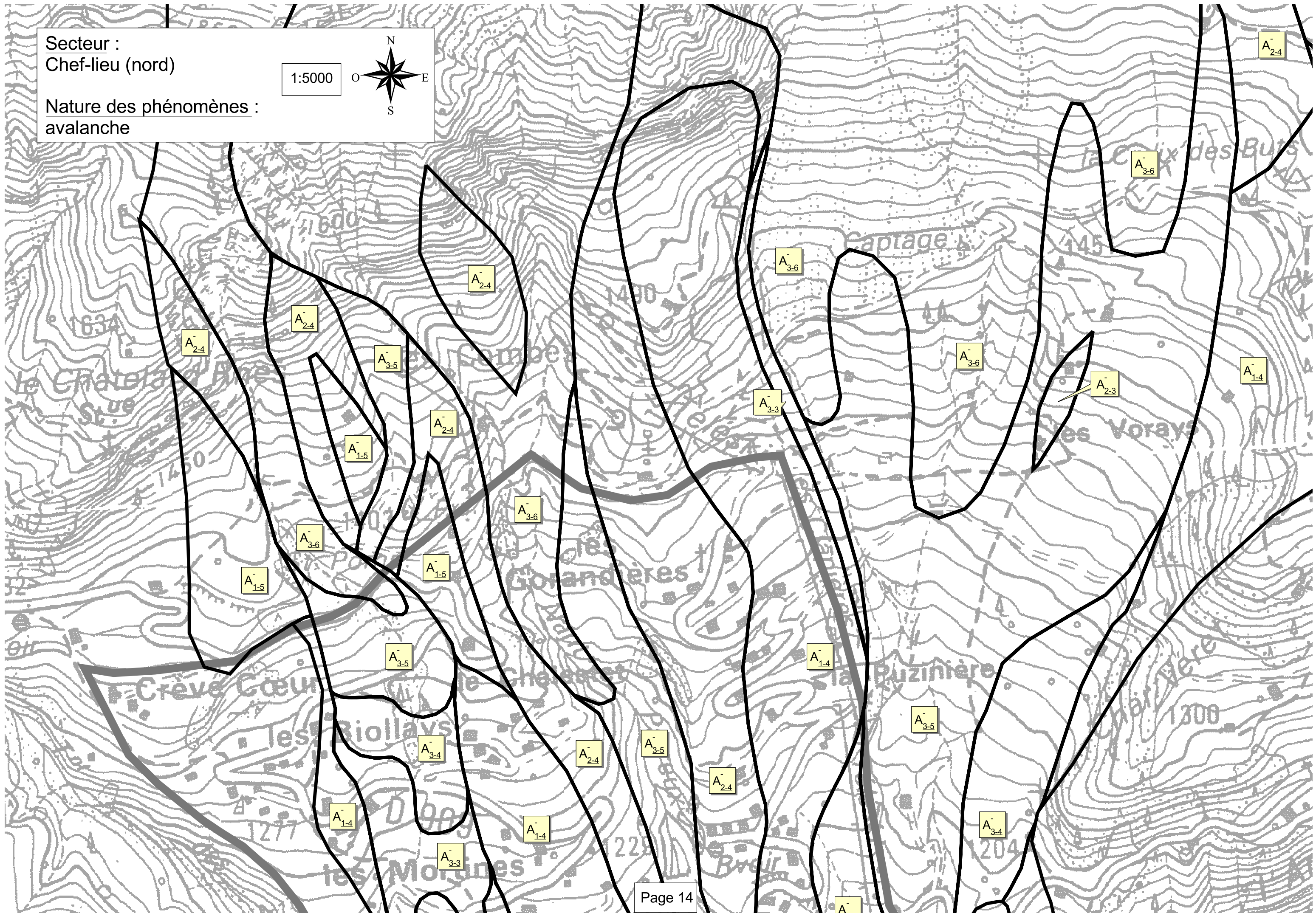
N

O

E

S

Nature des phénomènes :
avalanche



Historique des évènements marquants :

1. Coulée de Crève Cœur :

La RD909 est obstruée plusieurs fois par an (souvent en fin d'hiver) par des coulées de neige humide issues d'un talus herbeux qui peuvent couvrir toute la largeur de chaussée sur 40 m de long et 2 m d'épaisseur. Certaines coulées peuvent basculer en contrebas de la route ou être déclenchées par le chasse-neige.

2. Coulées du Chalestet :

La RD909 est obstruée plusieurs fois par an (souvent en fin d'hiver) par des coulées de neige humide issues d'une pente herbeuse sous le pylône EDF des Combes. Ces coulées peuvent couvrir toute la largeur de chaussée sur 40 m de long et 2 m d'épaisseur.
A l'est immédiat de cette zone, une pente comparable génère probablement le même type de coulées jusqu'à proximité du bâtiment situé à l'embranchement de la piste des Chalets.

3. Coulée La Giettaz village :

Des reptations et petites coulées de neige peuvent se produire régulièrement sur une courte mais forte pente herbeuse jusqu'au croisement de la RD909 avec le chemin d'accès au quartier de l'Abbaye.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant

Artificielles :

Nature :

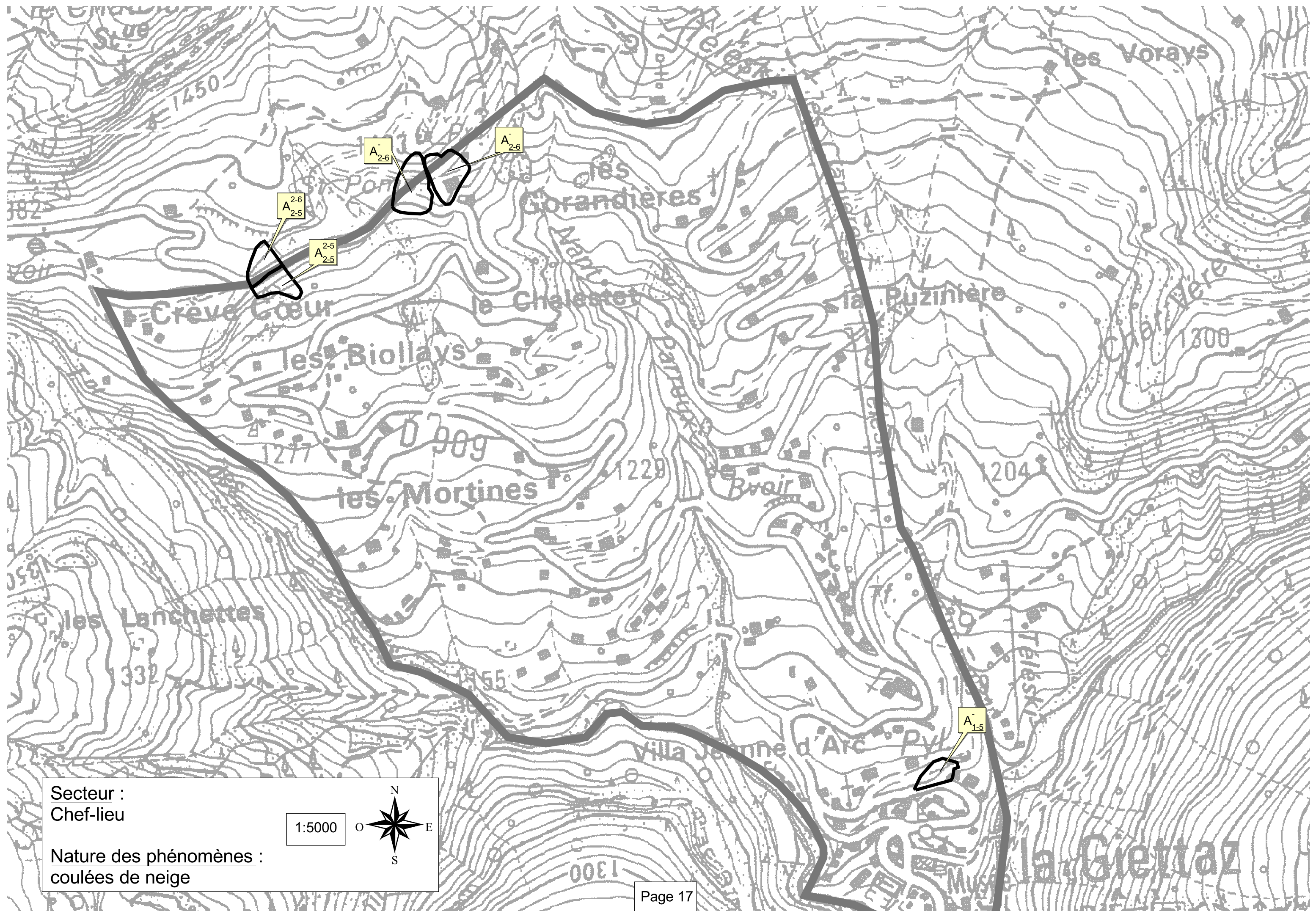
Le talus de Crève Cœur dominant la RD909 a été équipé en 2006 de quelques « Snowgripper » par le Conseil Général.

Efficacité :

Ces petites étraves métalliques favorisent l'ancrage du manteau neigeux et réduisent la fréquence des coulées de neige. Ils seront moins efficaces en cas d'enneigement très abondant (2 m ou plus).

Phénomènes de référence :

Coulées de neige d'intensité moyenne et de fréquence élevée (A₂₋₆), sauf à l'aval des « Snowgripper » où la fréquence devrait être moins élevée (A₂₋₅) et dans le village où l'intensité reste faible (A₁₋₆).



Secteur :
Chef-lieu

Nature des phénomènes :
coulées de neige

1:5000

N
O
E
S

Secteur : Crève Cœur, Le Chalestet, Les Gorandières, La Puzinière, Les Mortines, Plan du Sac, La Giettaz village.	Nature des phénomènes naturels : érosion de berges, glissement de terrain
Voir cartes p 19 et 20 ci-après.	

Historique des évènements marquants :

Néant

Protections existantes :

Naturelles :

Néant

Artificielles :

Drain à ciel ouvert au pied de la zone humide des Mortines, collectant efficacement les eaux de surface jusqu’au Nant de la Vigne.

Phénomènes de référence :

Erosion de berges :

Les berges du torrent des Aravis, du Nant Parreux et de l’Arrondine sont fréquemment déstabilisées par de petits mouvements de masse (ravinement des schistes, glissement dans les matériaux d’altération des schistes et les éboulis morainiques). A long terme, ces phénomènes entretenus par l’affouillement des torrents peuvent entraîner un recul des sommets de berges de quelques mètres (S₃₋₁).

A noter que des arrachements de terrain se sont produits et peuvent encore se produire à court terme en sommet de berge de l’Arrondine, en rive droite, à seulement quelques mètres de certaines maisons du village de la Giettaz.

Glissement de terrain :

Au delà des sommets de berge, quelques pentes présentent des signes de glissement moyennement actif (pente couverte de matériaux meubles, légères déformations de surface, présence éventuelle d’eau). C’est le cas sous le Biollay, aux Mortines et à Plan du Sac (G₃₋₄).

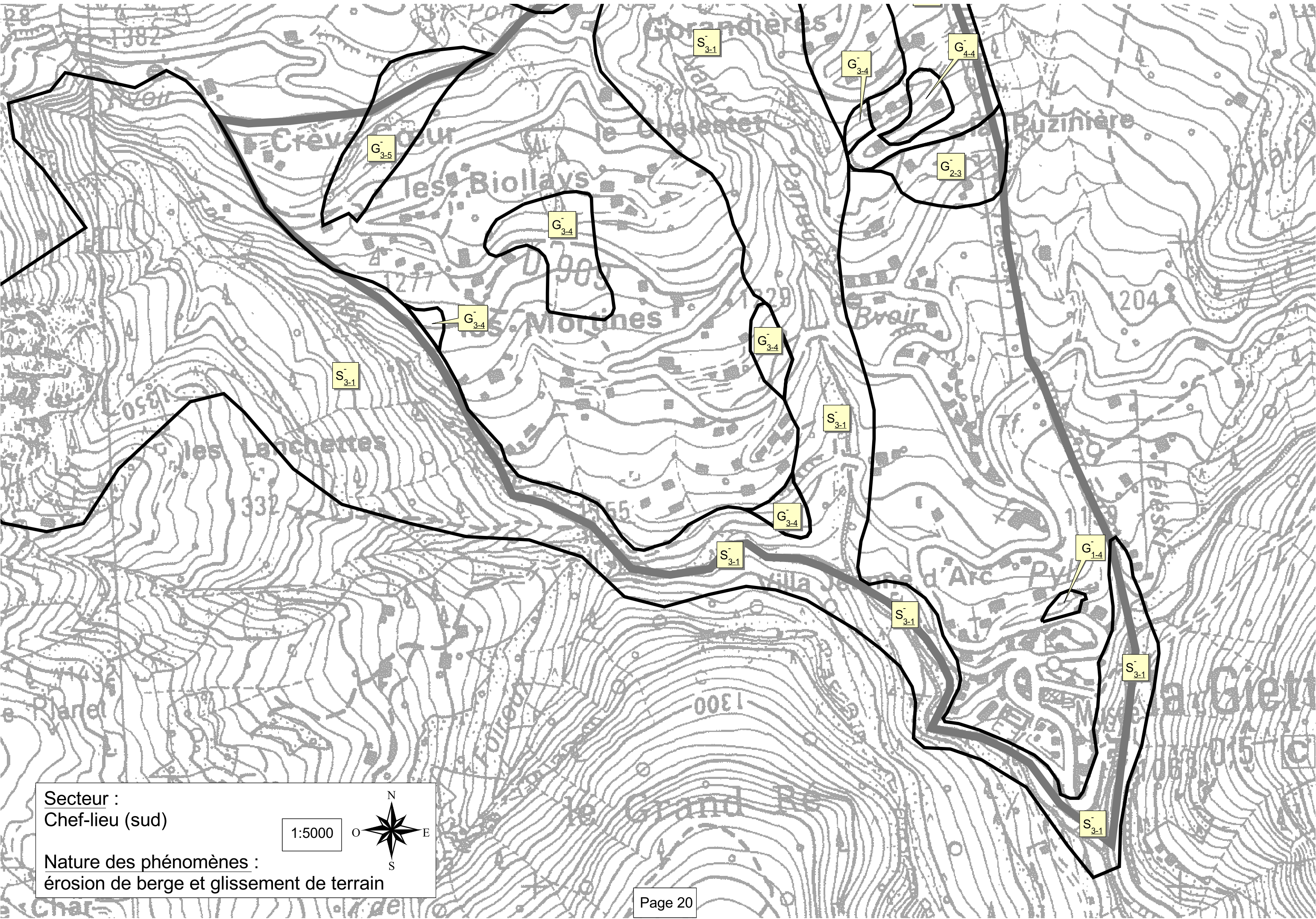
Entre le Biollay, le Métan et les Mortines, de part et d’autre du Nant de la Vignes, quelques talus à la topographie mouvementée laissent craindre un glissement moyennement actif, qui se prolongerait jusqu’à la zone humide des Mortines (G₃₋₄).

D’autres pentes très raides (40 à 45°) recouvertes d’une couche de colluvions peuvent être le siège d’arrachements de terrain brutaux, notamment en cas de terrassements mal maîtrisés. C’est le cas à Crève Cœur – Biollay et aux Combes (G₃₋₅), ou dans une moindre mesure sous le pylône du village (G₁₋₄).

A noter aussi qu’à l’amont du Biollay, de petits affleurements rocheux génèrent en plus un risque de chute de blocs moyennement intense jusqu’au lacet de la RD 909.

Les terrains situés entre le chalet des Clapières et La Puzinière sont constitués d’éboulis argileux avec, en partie centrale, des zones humides provenant de sources (Jamier et Vial, 2008). Cette humidité se traduit par une végétation hygrophile, des ruissellements de surface observables en saison sèche, des fouilles saturées à un ou deux mètres de profondeur, des caves inondées...). De plus, bien que peu inclinés, ces terrains herbeux sont entrecoupés de légères « marches d’escaliers » évoquant un glissement lent et ancien de cette couverture argileuse sur les schistes noirs.

Sur La Puzinière, des affaissements de chaussée localisés sur les parcelles 598, 1459, 1455 et la fissuration d’un bâtiment sur la parcelle 1270 montrent en effet que ces venues d’eau peuvent déstabiliser la couverture morainique (G₄₋₄). Malgré l’absence de désordres généralisés sur le secteur, le reste de la zone présente donc les caractéristiques d’un glissement de versant pouvant devenir localement moyennement actif (G₂₋₄) ou (G₃₋₄). En partie basse de La Puzinière, la pente devient très faible, régulière, et le risque de glissement s’estompe (G₂₋₃).



Historique des évènements marquants :

1. Le Torrent des Aravis :

C'est un cours d'eau au débit liquide important, plus gros affluent de l'Arrondine en rive droite. Dans sa partie supérieure, il est formé du Nant des Plachaux et des ravins issus de l'Aiguille de Borderan (couloir du Stinquant/Châtelard et Adroit des Aravis). Ses débits d'étiage soutenus proviennent de plusieurs sources importantes qui émergent au lieu dit "la Montagne du Club". Le ravin du Stinquant/Châtelard est assez actif, et des laves torrentielles granulaires peuvent se déclencher lors de gros orages. Jusqu'à sa confluence avec l'Arrondine, le torrent est bien encaissé dans les calschistes et aucun risque de débordement n'est à craindre sur les zones habitées.

2. Le Nant de La Vigne:

Le bassin de réception torrentielle est en fait une succession de petites ravines bien marquées dans les calschistes. La longueur du chenal d'écoulement pour rejoindre le torrent des Aravis est importante, si bien que l'énergie et la charge en matériaux des plus fortes crues est très vite dissipée en amont du 4^e virage de la RD 909 (au dessus des Biollays). Le "lit mineur" est bien entretenu et les ouvrages de franchissement de la RD909 sont bien dimensionnés. Toutefois, de petits débordements de faible intensité se produisent régulièrement en rive gauche sur le chemin du Métan et en rive droite sous le Biollay, car il n'y a pas de vallon naturel pour ce ruisseau. La buse sous la route communale du Métan peut se boucher et des débordements, là encore peu intenses, peuvent se répandre dans la zone humide des Mortines, jusqu'en contrebas du 1^{er} lacet de la RD 909, voire jusqu'au Torrent des Aravis par la combe de L'Armane.

3. Le Nant Parreux :

C'est un beau torrent, très actif en été lors d'orages violents, mais qui ne présente aucun risque pour les zones urbanisées. Il est formé de deux branches, l'une à l'ouest qui provient de ravines dans les Calschistes, et l'autre à l'est qui présente une configuration similaire à la précédente mais avec un bassin de réception plus développé, remontant jusqu'à La Parrossaz. La branche est est la plus active et des traces de laves granulaires ont été relevées au niveau de la piste des Chalets. Elles pourraient descendre, compte tenu des fortes pentes et de la fragilité des berges, jusqu'au pont du CD 909. A la confluence du torrent des Aravis, seul du charriage de petits blocs est possible.

4. Le Ruisseau Noir et le Nant des Clapières :

Les ravins descendus de la Pointe des Verres parcourent le versant de plan Bourgeois puis des Vorays de façon anarchique : plusieurs génératrices sont visibles sur les grands tabliers d'éboulis, la plupart s'arrêtant au dessus de 1600 m. Quatre d'entre-elles parviennent à se réunir et forment le ruisseau Noir. Un autre torrent, beaucoup plus actif, est issu de la grande dalle de Borderan et des ravines sous-jacentes : c'est le Nant des Clapières, qui rejoint le ruisseau Noir à la Puzinière pour confluer avec l'Arrondine 900 m plus loin. Ces torrents sont toujours à sec dans leur partie supérieure, seul le ruisseau Noir est bien alimenté aux Vorays par de grosses sources en rive droite. Des laves torrentielles granulaires sont fréquentes sur le Nant des Clapières mais rares sur le ruisseau Noir. Elles peuvent descendre, comme en 2001 ou 2007, jusqu'à la piste des Chalets, voir jusqu'à la confluence avec le Ruisseau Noir (1250 m), A ce niveau, le profil en long du torrent favorise un engravement du lit et des débordements se produisent parfois, en rive droite comme en rive gauche. Deux points faibles sont à signaler : au niveau du gué de la piste des chalets (1400 m), les laves du Nant des Clapières obstruent le passage et des écoulement parasites peuvent emprunter la piste, notamment en rive droite, pour s'écouler ensuite dans d'anciens chenaux torrentiels boisés. Plus bas, vers 1300 m, en aval d'une vieille digue en enrochements libres, la rive droite présente à nouveau une hauteur insuffisante et des débordements de lave peuvent là encore rejoindre d'anciens chenaux boisés avant de déboucher, sous forme d'écoulements rapides à fort charriage de pierres ou blocs, dans les prés de La Puzinière, le long du télésiège et jusqu'en aval de la route du Plan. Ce phénomène s'est produit notamment dans les années 1940, plus intensément en 1948, et encore en août 2001. Des débordements en rive droite peuvent aussi se produire plus bas, jusqu'à la route du Plan. Le Ruisseau Noir rejoint aujourd'hui le Nant des Clapières en amont de la Puzinière, mais sa génératrice "naturelle" avant dérivation se trouvait plus à l'Est et confluaient juste en amont de la chapelle, en dessous de la route du Plan. Les digues actuelles semblent solides mais un écoulement résiduel dans l'ancien chenal est toujours possible (débordements vers les Vorays, rupture de la digue).

5. L'Arrondine :

Dans la partie qui intéresse cette fiche, le torrent ne présente aucun risque de débordement sur les zones habitées.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant

Artificielles :

Nature :

- 1) Sur le Ruisseau Noir, existence d'une digue de dérivation au dessus de la Puzinière, construite en matériaux locaux (galets, blocs), et qui permet de court-circuiter un tronçon de 600 m. Ceci se justifie par la présence de la route du Plan qui franchissait par deux fois, et le Nant des Clapières, et le ruisseau Noir.
- 2) Sur le Nant des Clapières, digue en enrochements libres en rive droite datant probablement des années 40 ou 50.

A noter aussi que la commune procède à un curage du lit du Nant des Clapières après chaque crue en amont des franchissements de pistes.

Efficacité :

- 1) Bonne. Le talus est épais, bien stabilisé par la végétation et ne présente pas de traces d'érosion.
- 2) Bonne. Bien qu'édifiées sommairement sur une faible hauteur (environ 2 m), cette digue retarde les débordements qui se produiront plutôt en rive gauche et à l'aval, vers 1300 m.

Phénomènes de référence :

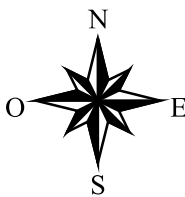
Pour le Torrent des Aravis, le Nant Parreux et l'Arrondine, le phénomène de référence est une crue à fort transport solide de période de retour inférieure à 5 ans, qui reste contenue dans le lit mineur (C₃₋₆).

Pour le Ruisseau Noir et le Nant des Clapières, le phénomène de référence est une lave granulaire de période de retour inférieure à 5 ans dans le lit mineur (C₃₋₆), avec débordement peu fréquent et moyennement intense (écoulement boueux rapide, avec dépose de pierres et petits blocs sur une hauteur inférieure au mètre) sur l'ensemble des prés situés en rive droite du torrent, sous La Puzinière (C₂₋₄).

Pour le Nant de la Vigne, le phénomène de référence est une crue moyennement intense (débit et transport solide modestes) mais de période de retour inférieure à 5 ans, limitée au lit mineur (C₂₋₆). Quelques débordements d'intensité faible sont retenus, très fréquents sur le chemin du Métan (C₁₋₆), plus rares sur les Mortines et la combe de l'Armane (C₁₋₄). La zone humide des Mortines associée à ce ruisseau est classée en I₁₋₆.

Secteur :
Chef-lieu (nord)

1:5000



Nature des phénomènes :
crue torrentielle et inondation

Nant de le Vigne

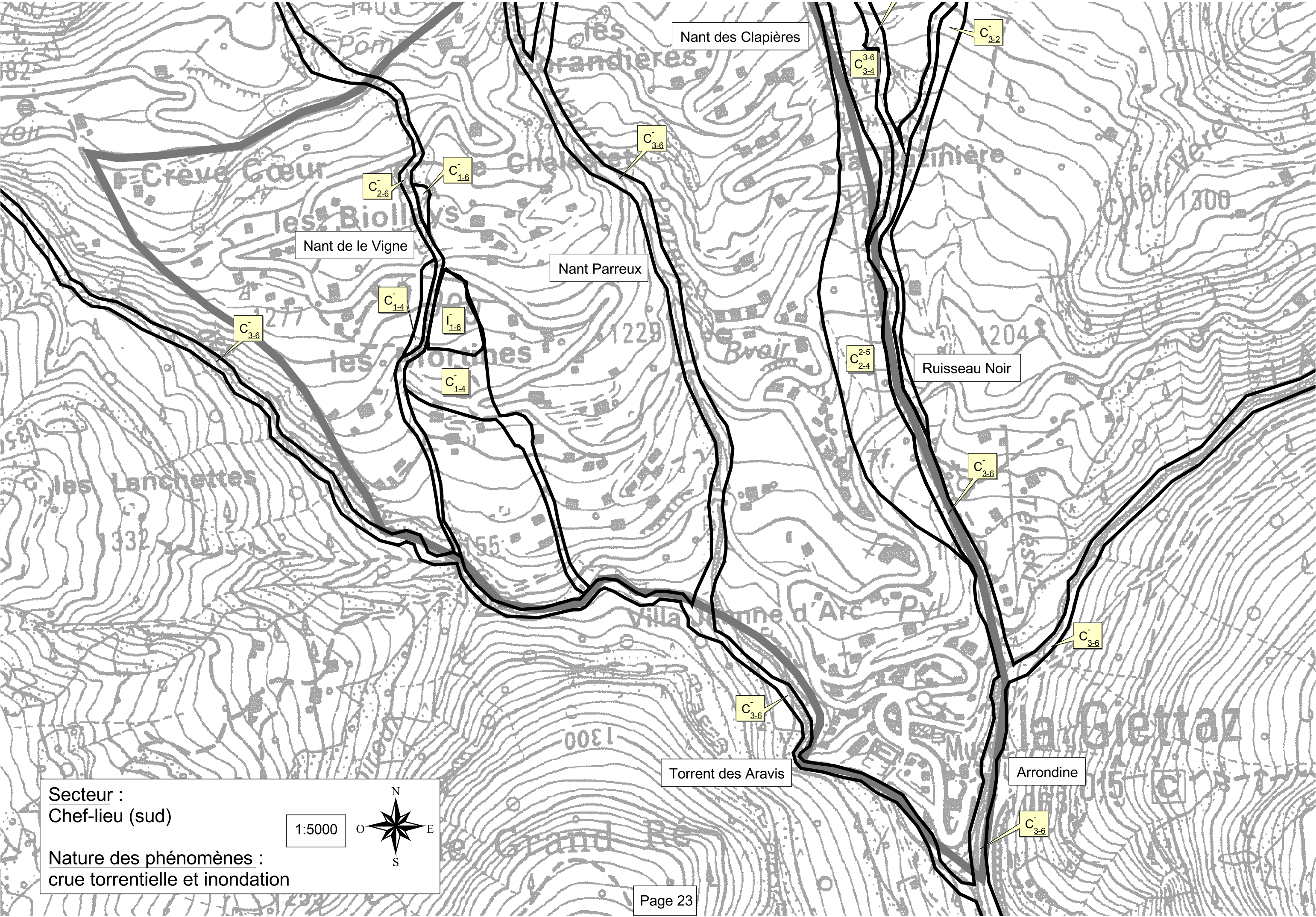
Nant des Clapières

Ruisseau Noir

Nant Parreux

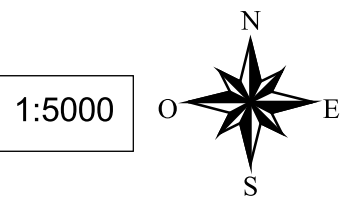
Torrent des Aravis

Arrondine



Secteur :
Chef-lieu (sud)

Nature des phénomènes :
crue torrentielle et inondation



Secteur : Le Plan, Le Métan, Les Zélires, Les Mouilles, Les Avanays, Grand Maison, Nant Vernay.

Nature des phénomènes naturels : avalanche et coulée de neige

Voir cartes p 25, 26 et 27 ci-après.

Historique des évènements marquants :

1. Avalanche du Ruisseau de la Grande Maison (n° 7 E.P .A. / n° 9 C.L.P .A.) :

- **1600** : l'avalanche venant de la Pare détruit une habitation à Nant Vernay : 3 occupants tués. L'avalanche rase aussi 3 greniers et une partie d'un moulin.
- 30/01/1931 : Avalanche de fond. Route du Plan coupée.
- 02/1942 : avalanche de neige poudreuse avec effet de souffle ayant coupé la route du Plan.
- 31/01/1945 : route du Plan coupée sur 50 m de long et 3 m d'épaisseur.
- 20/01/1958 : route du Plan coupée sur 20 m de long et 1,5 m d'épaisseur.
- **05/02/1961** : avalanche de fond avec effet de souffle ayant coupé la route du Plan. Destruction du chalet de Bibollet Ruche Alphonse au « Praz » à 1450 m et endommagement d'un chalet à « La Bout » ainsi que le chalet de Bibollet Jean Régis au Nant Vernay. Route du Plan coupée sur 12 m de long et 3 m d'épaisseur.
- 15/02/1962 : Poudreuse large d'environ 100 m. Route du Plan coupée sur 3 m d'épaisseur.
- **10/02/1984** : Route communale du Plan obstruée pendant 24h. Le talweg étant complètement rempli de neige, l'écoulement déborde en rive droite et vient endommager un vieux chalet habité au Nant Vernay (touché en 1961).
- 12/01/1995 : arrêt de l'avalanche sur la route du Plan.

2. Avalanche du Plan des Eves (n° 10 E.P.A./ n° 10 C.L.P.A.):

Cette avalanche ne concerne aucune zone construite pour l'instant. Seules les avalanches se déclenchant au dessus de la corniche des Mans, sur la paroi de la Balmaz, atteignent la vallée de l'Arrondine en suivant le ruisseau du plan des Eves. L'essentiel des coulées s'arrête d'habitude au nord des chalets de la Balmaz.

Ce sont des avalanches mixtes qui parcourent le vallon du ruisseau du Plan des Eves et qui se déposent sur le cône de déjection torrentiel, et obstruent au passage le chemin de Pétetruy. Ce phénomène a été observé le 26/01/1941, le 06/02/1961, le 19/02/1963, en janvier 1978 et en février 1980.

3. Coulées du Métan (zone hachurée violette sur la CLPA) :

Des coulées de neige (souvent humide) se produisent plusieurs fois par hiver sur les panneaux herbeux les plus raides de ce versant plein sud, sous le bois de feuillus, et se déposent généralement à mi-pente, sans atteindre d'autres enjeux que la route d'accès à La Crépinère qui est souvent obstruée côté Bauchères. Moins fréquemment, ces coulées peuvent traverser la route sur l'ensemble du versant, sans pour autant atteindre les chalets du Chasset. Ainsi, la porte donnant sur la façade amont du chalet « Transhumance » situé côté Bauchères a été enfoncée une fois en plus de 30 ans, au début des années 80.

4. Coulées du Frêne et de Bornande (n°13 EPA et coulées de part et d'autres):

Entre 1450 et 1400 m d'altitude, trois panneaux herbeux raides et orientés sud-est génèrent de fréquentes coulées qui se déposent la plupart du temps vers 1350 m, à la faveur d'un replat. Les plus volumineuses peuvent se propager plus bas, guidées par trois petits talwegs peu marqués.

La coulée la plus au nord pourrait de manière exceptionnelle atteindre le pied de versant, à proximité immédiate de deux chalets. A noter une maison détruite au Frêne en 1651 par une avalanche « de neige et d'eau ». Par ailleurs, d'après la tradition orale, une avalanche serait descendue des pentes en amont du Frêne jusqu'au pont de la Duchère, à une date inconnue.

La coulée centrale (n°13 EPA) serait descendue en 1923 jusqu'en contrebas de la route du Plan : un piéton - Pierre Bibollet - tué le 23/12/1923 par l'avalanche de poudreuse descendant du Frêne près de Goville, au niveau de La Raie des Plans - la croix en attestant le lieu (témoignage). Depuis elle n'aurait jamais été observée en dessous de 1270 m. La coulée sud est moins volumineuse et ne semble pas pouvoir dépasser le replat situé à la cote 1270 m.

Reste une courte pente herbeuse rehaussée par deux talus d'où le manteau neigeux peut se décrocher et glisser jusqu'au chemin d'accès du chalet de Bibollet André. Le risque est similaire en amont des chalets de Goville.

5. Coulée des Mouilles :

Sur le site des Mouilles, des coulées descendent chaque hiver d'un panneau herbeux raide, en limite de boisement, souvent jusqu'au chemin amont (1320 m), menaçant un chalet isolé, et plus rarement jusqu'à proximité du chemin

aval (1290 m). Le faible volume de neige mobilisé associé au replat qui sépare les deux chemins et à l'absence de canalisation des écoulements rend improbable la poursuite des coulées jusqu'à la route du Plan.

6. Coulées du Châtelard :

Des coulées de talus descendent chaque année sur la route du Plan, en limite est et ouest de la butte boisée du Châtelard. Dans la butte boisée, les coulées sont plus localisées et moins fréquentes depuis que les arbres (hêtres) se sont installés.

A l'aval de la route, les courts mais raides talus herbeux favorisent de fréquentes coulées de neige.

7. Coulée du Plan aux Frênes (n°6 EPA):

En limite du replat des Chalets, une ancienne loupe de glissement s'ouvre dans le versant, vers 1530 m d'altitude. Le vent qui peut souffler fort sur les alpages des Chalets provoque d'importantes accumulations dans cet entonnoir incliné à 35°. Lorsque les pentes herbeuses se purgent, la neige converge vers un chenal d'écoulement bien marqué jusqu'à 1350 m. En aval, l'écoulement n'est plus canalisé et la neige s'étale latéralement sur des prés de moins en moins raides (22 puis 20°). Les coulées parviennent souvent jusqu'au chemin des Mouilles mais atteignent de moins en moins souvent la route du Plan, grâce notamment à un début de reboisement des zones de départ.

En effet, si la route du Plan a été atteinte plusieurs fois dans les années 20 (le 23 décembre 1923, la coulée poudreuse a enseveli et tué un piéton sur la route), ce phénomène n'a été que peu observé depuis (seulement en 1965, 1978 et 1993).

8. Coulée des Avanays :

En amont des Avanays, vers 1450 m, une nette rupture de pente dans le versant marque la limite supérieure d'une zone de départ d'environ 50 m de dénivelé. Les coulées traversent de nombreux bosquets de fayards (entre 1400 et 1350 m), ce qui a pour effet de les freiner, voire de les stopper lorsqu'elles sont constituées de neige humide.

En neige poudreuse et légère, une coulée peut se déposer sur la route du Plan, au niveau de l'embranchement pour les Avanays. Ce phénomène est toutefois assez rare, il se serait produit une fois dans les années 60 ou 70.

Protections existantes :

Naturelles :

Nature :

- 1) Au Métan, un boisement dense à dominante de feuillus occupe le haut de ce versant sud, sous la Croix Critin. En contrebas, quelques jeunes épicéas (plantation et recolonisation naturelle ?) stabilisent partiellement un panneau herbeux dominant un chalet.
- 2) Sur le secteur du Frêne, les talwegs jadis empruntés par des coulées sont colonisés par des taillis assurant aujourd'hui un rôle de frein et réduisant la probabilité d'atteinte de la route du Plan.

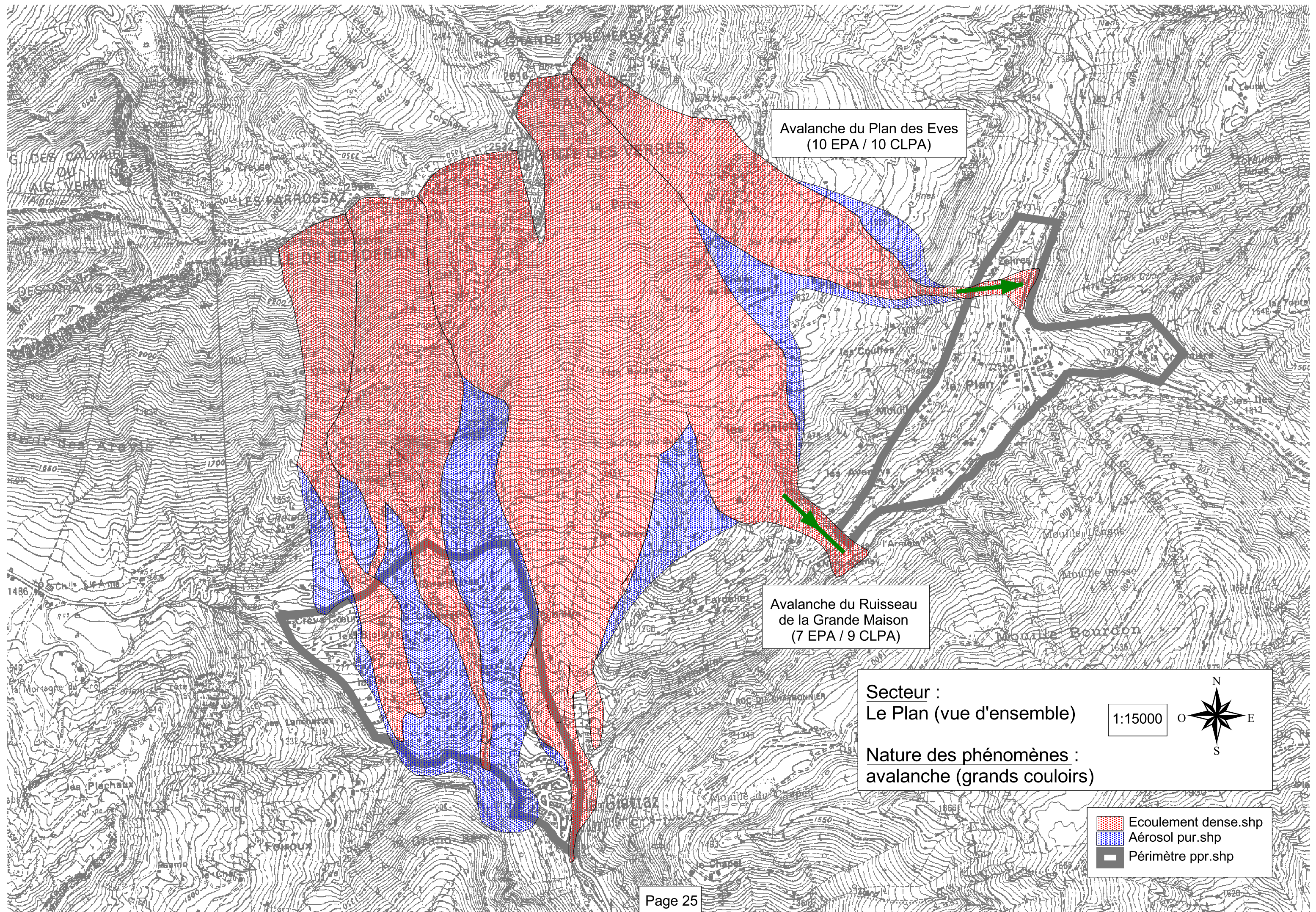
Efficacité :

- 1) Grâce à la densité du boisement, les départs de coulées dès le sommet de versant s'avèrent négligeables. En contrebas, les quelques épicéas sont encore trop jeunes pour retenir efficacement le manteau neigeux en cas d'enneigement exceptionnel. Ils peuvent aussi souffrir de la reptation du manteau neigeux. Ils réduisent donc simplement l'occurrence des coulées.
- 2) Bonne.

Artificielles : Néant.

Phénomènes de référence :

Concernant les avalanches du Ruisseau de la Grande Maison et du Plan des Eves ainsi que les longues coulées du Plan aux Frênes et des Avanays, la référence est un écoulement dense très intense, très fréquent à potentiel suivant le lieu (A₃₋₆ à A₃₋₁). Concernant les coulées du Métan et des Mouilles, la référence est un écoulement très intense et très fréquent en haut de versant, devenant moyennement intense et un peu moins fréquent dès que la pente s'estompe (A₃₋₆ puis A₂₋₅). Les coulées du Frêne et de Bornande restent très intenses assez bas du fait de leur canalisation dans les talwegs, avant d'être ralenties (A₂₋₂) ou arrêtées (A₀) par les taillis en pied de versant. Les coulées du Châtelard sont très fréquentes, sauf en sous-bois, mais d'intensité moyenne vu leur faible dénivelé (A₂₋₆).



Secteur : Le Plan, Les Zélines, Le Métan, La Crépière, Les Plans, L'Armois, Grande Maison

Nature des phénomènes naturels : crue torrentielle, érosion de berges, inondation

Voir cartes p 29 et 30 ci-après.

Historique des évènements marquants :

1) L'Arrondine :

- **1961** : l'ancien pont en bois du Plan est emporté par une forte crue. Il a depuis été refait en béton armé, élargi, et construit sans pile intermédiaire pour éviter le blocage des embâcles ligneux en dessous du tablier.
- **17/02/1990** : crue importante, de fréquence au moins décennale. Elle n'a pas engendré de dégâts matériels sur le hameau du Plan.
- **17/08/2003** : crue très liquide de l'Arrondine qui a remobilisé la grande quantité de blocs charriés par le Nant de la Grange jusqu'à sa confluence avec l'Arrondine en juillet 2001, ainsi que les matériaux déjà présents dans le lit de l'Arrondine. Si quelques zones sont érodées en rive gauche à l'amont de la scierie, le bilan est plutôt à l'enlèvement généralisé du lit sur le secteur : enlèvement des digues qui menaçaient d'être affouillées en 2001 dans la traversée du Plan et enlèvement du pont de l'Armois.
- **13/01/2004** : crue de l'Arrondine provoquant un affoulement de berges en rive gauche, à l'amont du Plan et au niveau de la scierie du Plan, ainsi qu'à l'amont et à l'aval du pont de l'Armois.

2) Le Nant de Jallet :

Depuis 1950, aucune crue n'a provoqué de dégâts matériels le long du cours d'eau, bien que des témoignages affirment que le pont en bois des lles ait été emporté au début du siècle.

- **17/08/2003** : crue liquide concomitante avec celle de l'Arrondine. Débordement à l'aval de la confluence.

3) Ruisseau du Plan des Eves :

Ce ruisseau ne génère pas de laves torrentielles et les crues ne débordent que très rarement sur le cône de déjection avant de rejoindre l'Arrondine.

4) Le Ruisseau de la Grande Maison :

Aucune crue historique n'est répertoriée.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant

Artificielles :

Nature :

Sur l'Arrondine :

- 1) Protection de berge en matériaux de curage à l'amont de la scierie du Plan, en rive gauche, sur environ 20 m de long et 2 m de haut.
- 2) Entonnement du pont du Plan en enrochements maçonnés, vieilles digues en béton d'environ 2 m de haut sur les deux rives en aval du pont du Plan, au droit des habitations existantes ;
- 3) Protection de berge en matériaux de curage au niveau de la menuiserie des Plans, en rive droite, sur environ 20 m de long et 2 m de haut.

Efficacité :

- 1) Faible, car ouvrage non consolidé, sensible à l'affoulement.
- 2) Assez bonne vis à vis d'une crue centennale.
- 3) Faible, car ouvrage non consolidé, sensible à l'affoulement.

Phénomènes de référence :

1) L'Arrondine :

Risque de débordement torrentiel :

Entre les Zélines et le pont de l'Armois, la vallée, relativement large, présente un fond plat propice aux débordements. Ces derniers sont toutefois limités car le lit majeur de l'Arrondine reste large et peut contenir une crue de fréquence centennale. L'enfoncement du lit depuis au moins 50 ans a d'ailleurs accru la capacité hydraulique du torrent. Mais ce

phénomène devrait maintenant s'inverser avec l'arrêt, depuis quelques années, des prélèvements de matériaux dans l'Arrondine, pour stopper l'affoulement des berges et des ouvrages hydrauliques.

Ainsi, sous le pont du Plan, le niveau du fond du lit pourrait remonter de près d'un mètre, jusqu'à recouvrir les culées. Si l'on ajoute à cela une crue centennale associée à un important charriage de blocs et à un transport d'arbres (nombreux feuillus pouvant être mobilisés par érosion de berges jusque dans la traversée du hameau), le pont du Plan pourrait être mis en charge et des débordements pourraient se produire sur les deux rives. Les écoulements chargés de pierres et branchages pourraient ensuite dévaler les deux rues longeant l'Arrondine, jusqu'aux parkings situés à la confluence avec le Nant de Jallet (C₂₋₃).

Des débordements sont aussi probables dès l'entrée du hameau, en rive droite, via le chemin d'accès aux Zélines, ainsi que plus bas en rive gauche, à hauteur de la passerelle en bois pour skieurs.

A l'aval de la confluence avec le Nant de Jallet, le pont de l'Armois est en revanche suffisamment large pour absorber une crue centennale, même en présence d'embâcles ligneux. A noter que le Nant du Dard, qui conflue avec l'Arrondine à proximité du pont de l'Armois, pourrait déposer un amas de matériaux dans le lit de l'Arrondine et repousser la crue en rive droite, contre l'entonnement en enrochements secs de pont de l'Armois. Ce phénomène n'est pas de nature à aggraver sensiblement une crue centennale de l'Arrondine.

Risque d'érosion de berges :

Bien qu'il soit réalimenté en matériaux solides par les crues du Nant de la Grange (affluent très actif, parfois générateur de laves torrentielles), le lit de l'Arrondine a tendance à éroder ses berges, en particulier dans les courbes du lit mineur, d'autant qu'il n'existe pas de protections particulières le long du cours d'eau (digue, seuils). Plusieurs secteurs sont particulièrement concernés par ce phénomène :

- En rive droite, en amont du pont du Plan et en bordure du chemin d'accès aux Zélines ;
- En rive gauche : la berge supportant le chemin de la scierie du Plan est fortement érodée ;
- En rive droite, 200 m en amont du pont de l'Armois, les berges sont érodées sur 150 m de long, à proximité de trois bâtiments (menuiserie).

D'une manière générale, le lit de l'Arrondine est fortement incisé entre la scierie du Plan et le pont de l'Armois et des reculs de berges de plusieurs mètres sont possibles sur l'ensemble du linéaire (S₃₋₁).

2) Le Nant de Jallet :

Risque de débordement torrentiel :

Ce torrent possède un bassin versant important mais très peu érodé et le lit présente un pavage régulier sur fond rocheux. Les crues avec de forts transports solides semblent donc très rares. La passerelle de la piste de ski sur canal béton est largement dimensionnée et les assises ne sont pas affouillées. Aucun débordement ne semble donc à craindre sur le secteur du Plan.

Risque d'érosion de berges :

Les berges du Nant de Jallet et celles de son affluent le Ruisseau des Grandes Lanches, entaillées dans les calcschistes, sont souvent rocheuses mais parfois recouvertes de colluvions plus ou moins épaisses. Elles peuvent donc être soumises à des phénomènes d'éboulement, d'affoulement ou de ravinement plus ou moins brutaux, capables d'emporter la couverture forestière (S₃₋₁).

3) Ruisseau du Plan des Eves :

Le risque de débordement torrentiel ne concernent que quelques prés sur les deux rives juste à l'amont du chemin d'accès au Zélines (lit à forte pente et bien canalisé plus haut) et l'apport en matériaux n'a pas d'influence significative sur le fonctionnement de l'Arrondine, contrairement au Nant de la Grange.

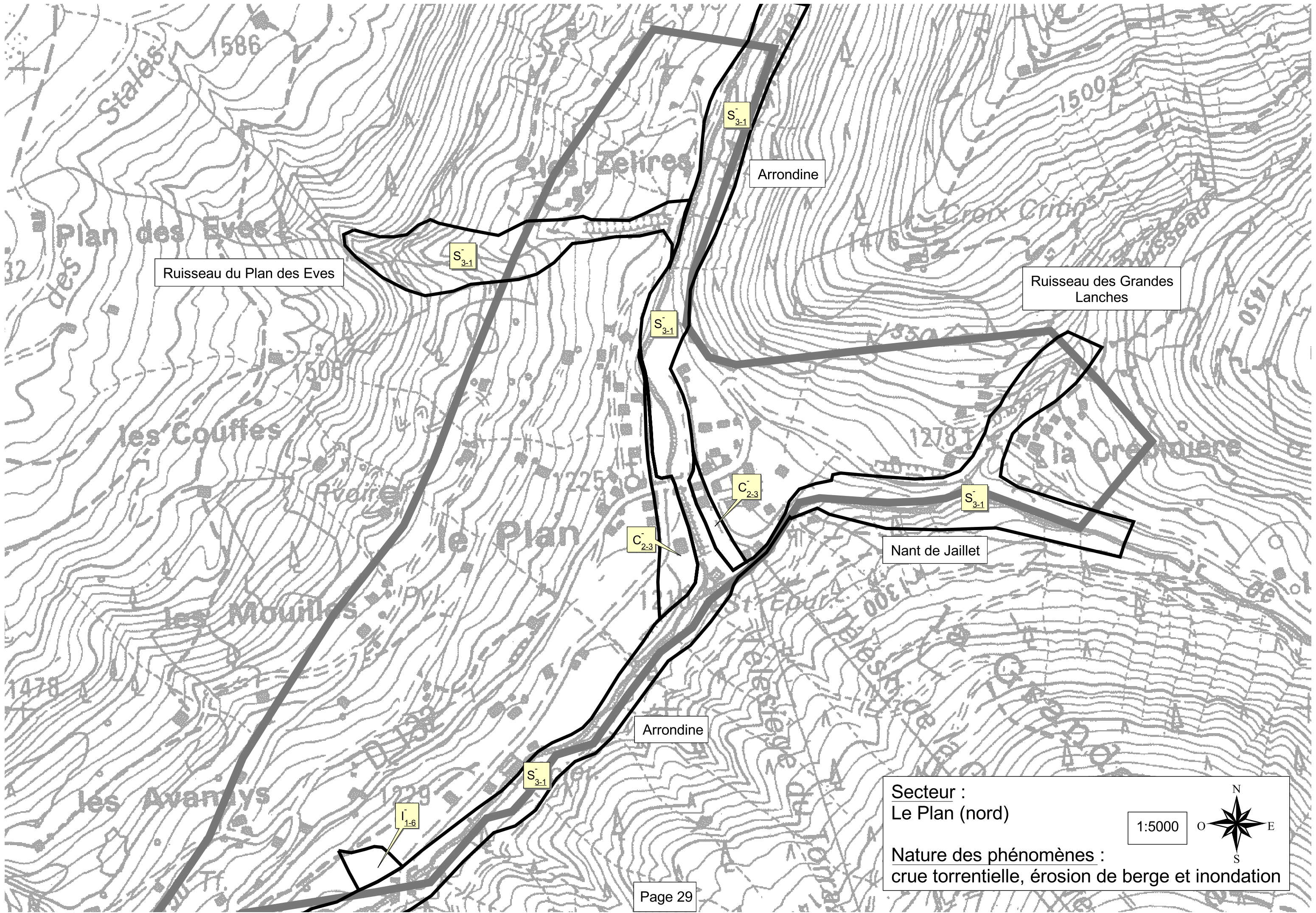
Les berges entaillées dans les calcschistes entre 1500 et 1350m sont sujettes à ravinement moyennement intense mais fréquent, ainsi qu'à de possibles glissement de berges jusqu'à la confluence avec l'Arrondine (S₃₋₁).

4) Le Ruisseau de la Grande Maison :

Au sein de la zone d'alimentation principale, vers les Chalets, on ne constate aucun phénomène de ravinement et aucune trace de lave torrentielle. Aucun débordement n'est à craindre sur les zones urbanisables ou urbanisées de Grande Maison. En revanche, des glissements de berge localisés sont possibles à hauteur du hameau (S₃₋₁).

5) Ruissellements de versant :

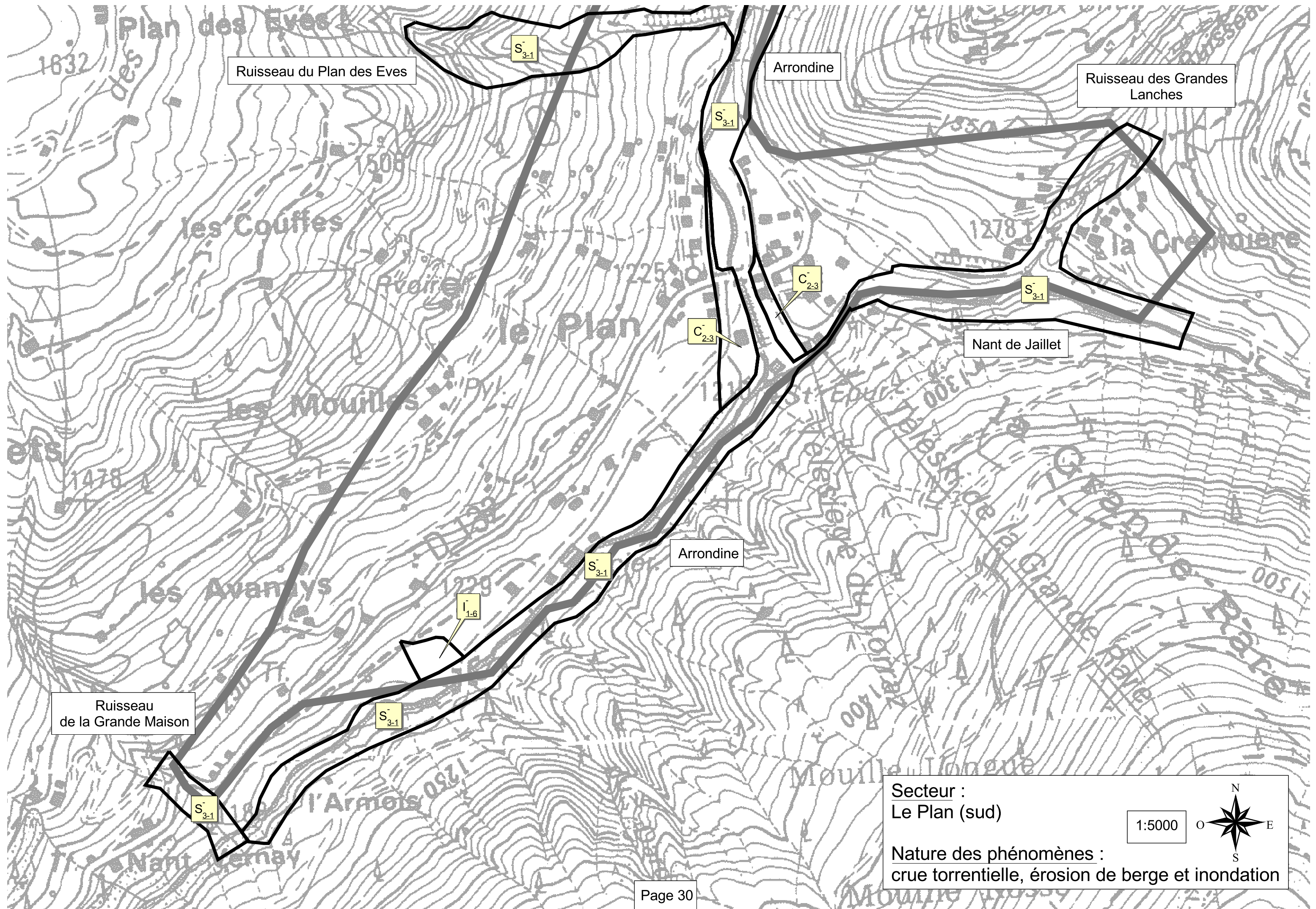
En rive droite de l'Arrondine, de petits fossés correctement dimensionnés drainent les ruissellements de versant en cas de fortes pluies ou de fonte rapide du manteau neigeux. Sous les Avanays, l'un d'eux est détourné par une sente et l'eau se répand régulièrement dans les prés jusqu'au pont de l'Armois (I₁₋₆).



Secteur :
Le Plan (nord)

Nature des phénomènes :
crue torrentielle, érosion de berge et inondation

1:5000



Secteur : Les Zélires, Le Métan, Le Chasset, La Crépinière, Le Frêne, Les Mouilles, Les Avanays, Grande Maison.

Nature des phénomènes naturels : glissement de terrain et coulée boueuse associée

Voir cartes p 32, 33 et 34 ci-après.

Historique des évènements marquants :

Les versants qui bordent l'Arrondine sont constitués de calschistes noirs très fracturés, recouverts par des colluvions argileuses et des lambeaux de moraines remaniées. Ces matériaux sont par nature très instables et mal fixés sur les pentes raides. Dans le cas général, tout ce secteur peut donc un jour ou l'autre connaître des mouvements de terrains (fluage, arrachements de terrain brutaux sur talus raides, coulées boueuses...).

- XIXème siècle : destruction d'une habitation au Chasset par une coulée de boue, selon la tradition orale. Signes de glissements actifs dans les prairies raides aggravés par la présence de petites sources diffuses ;
- Années 1970 : fluages et diverses petites coulées superficielles s'étant déclenchées sur le versant au nord du Plan, dans l'emprise des traces hypothétiques d'un glissement très ancien beaucoup plus vaste ;
- 2004 : entre le Frêne et l'Essert, arrachement sur 1.70 mètres d'épaisseur environ à l'aval d'une habitation ;
- Printemps 2006 : arrachement de terrain superficiel (< 2 m) dans un talus herbeux raide au dessus d'un transformateur électrique à Nant Vernay

Protections existantes :

Naturelles :

Néant

Artificielles :

Néant

Phénomènes de référence :

Les Zélires :

Au pied des affleurements de calschistes, le bas de versant des Zélires, recouvert d'une épaisse couche de colluvions argileuses, présente un aspect chaotique lié à des mouvements lents pouvant devenir très actifs, entretenus par de nombreuses venues d'eau (G₄₋₅). Certaines habitations présentent de petites fissures sur les murs, lorsqu'elles sont visibles, car le bardage est souvent en bois. Au sommet de cette zone en glissement, deux combes très humides peuvent générer des coulées de boue. D'autres coulées peuvent et se sont déjà produites à mi-versant, à partir de talus raides (traces d'arrachements bien visibles). Ces coulées peuvent atteindre deux chalets.

En marge de cette zone mouilleuse et mamelonnée, des pentes plus sèches et plus régulières sont soumises à un phénomène atténué, d'activité moyenne (G₂₋₄ ou G₃₋₄).

Le Métan – Le Chasset :

Le versant raide constitué de calschistes qui domine le Métan est recouvert, sur une épaisseur variable de l'ordre de quelques mètres, par des colluvions sujettes à fluage (déformations de surface bien apparentes, arrachement de terrain visible sur photos aériennes de 1982 sur les plus hauts chalets du Chasset). Cette zone est classée en glissement moyennement actif pouvant évoluer en fortement actif (G₄₋₅). Le phénomène s'atténue avec la pente vers le bas de versant (G₃₋₄ puis G₂₋₃).

Au sein de la zone G₄₋₅, trois talwegs peuvent canaliser des coulées boueuses issues de petits arrachements pelliculaires (C₂₋₁).

La Crépinière :

Les prés les plus raides situés sous le bois d'épicéas présentent des traces d'anciens arrachements de terrain (davantage visibles sur photos aériennes de 1982). Ces traces laissent présager la survenue de nouveaux glissements localisés mais rapides à l'avenir (G₃₋₅). A l'aval, la pente est plus faible et plus régulière mais des venues d'eau maintiennent un risque de glissement moyennement actif (G₃₋₄). Quand aux chalets de La Crépinière, ils sont bâtis sur un épaulement rocheux stable.

Le Frêne :

L'ensemble de ce versant est soumis à un phénomène de glissement de terrain peu à moyennement actif (G₃₋₄), compte-tenu du contexte géologique décrit plus haut et de la pente assez soutenue du versant.

Localement, trois zones caractérisées par de fortes pentes humides et présentant des traces de fluage ou d'arrachements évidentes ont été classées en glissement très actif (G₄₋₅ ou G₅₋₅). Deux d'entre-elles peuvent générer de petites coulées de boue qui, guidées chacune par un talweg, pourraient atteindre des chalets en pied de versant (C₂₋₄ - C₂₋₁).

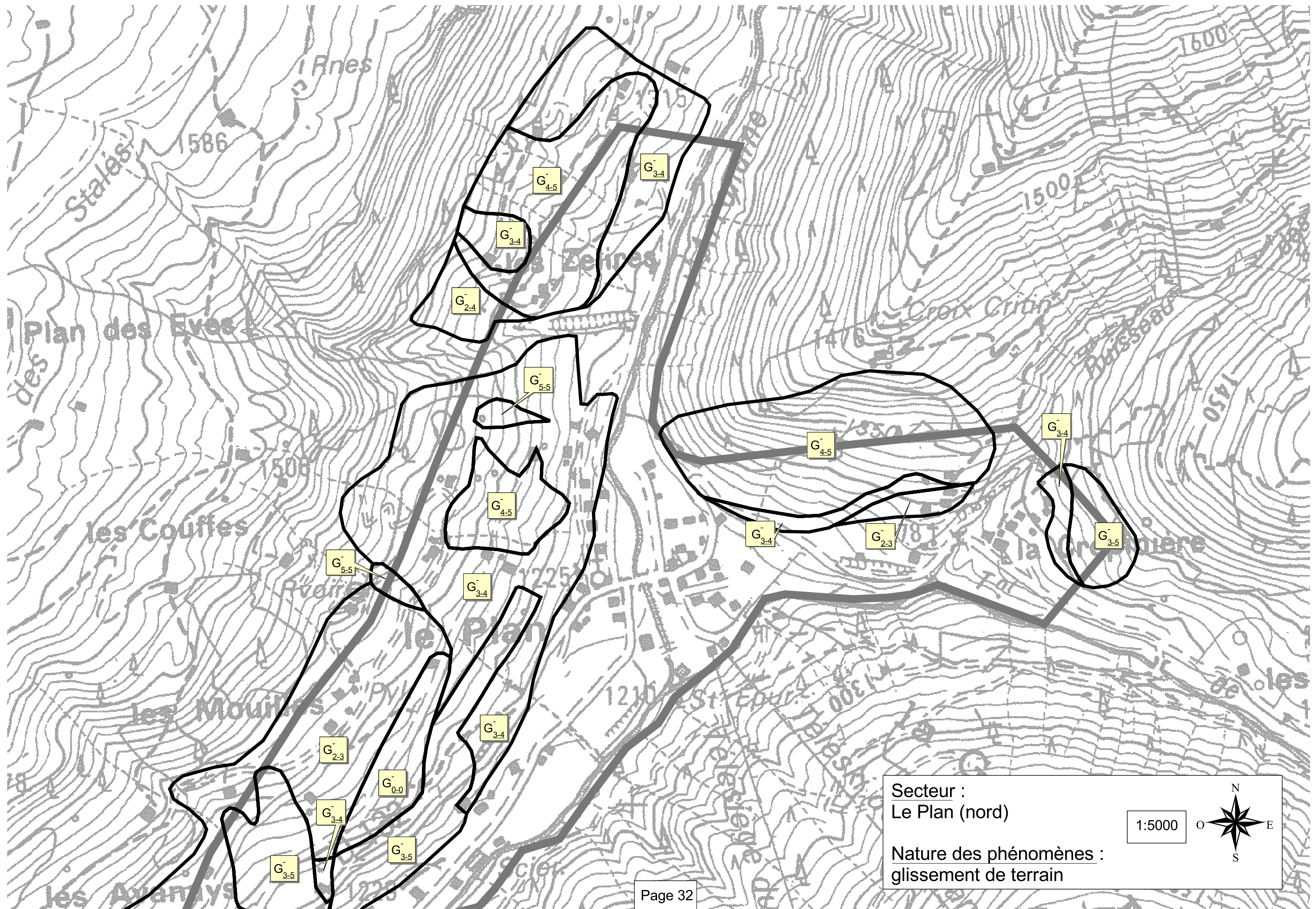
Par ailleurs, les talus herbeux à forte pente parfois affectés de fluage qui se situent au dessus du chalet d'André Bibollet et du chalet de Goville ont été classés en (G₃₋₅), car leur équilibre précaire pourrait être brutalement rompu en cas de terrassement important (arrachement analogue à celui de 2006 sur Nant Vernay par exemple).

Les Mouilles, Les Avanays, Grande Maison :

L'ensemble de ce versant est soumis à un phénomène de glissement de terrain très peu à peu actif (G₂₋₃), compte-tenu du contexte géologique décrit plus haut et de la pente assez faible et régulière du versant. On distingue toutefois cinq sous-zones particulières :

- le replat du Châtelard qui ne semble pas soumis à glissement de terrain (G₀₋₀) ;
- la combe sous le Crozat qui présente le faciès d'un glissement de versant peu profond mais actif, notamment à cause de nombreuses venues d'eau (G₃₋₅) ;
- les pentes raides sous la butte du Châtelard qui sont armées par des calschistes sub-affleurants mais dont l'état d'altération (fauchage) et la couche de colluvions qui la surmonte laissent craindre, en cas de pluies prolongées, de possibles arrachements de terrain, localisés et superficiels mais brutaux en raison de la raideur du talus (G₃₋₅) ;
- les pentes raides sous les Avanays et sous Grande Maison, en contrebas de la RD 132, qui présentent des signes de glissement très actifs (G₄₋₅), entretenus par de nombreuses venues d'eau et l'affouillement de l'Arrondine, déstabilisant même le remblai de la route (2007) ;
- les pentes raides au dessus de Grande Maison dont la stabilité n'est pas garantie (G₃₋₄)

A noter aussi un risque de coulée boueuse dans la combe du Plan aux Frênes (C₂₋₁).

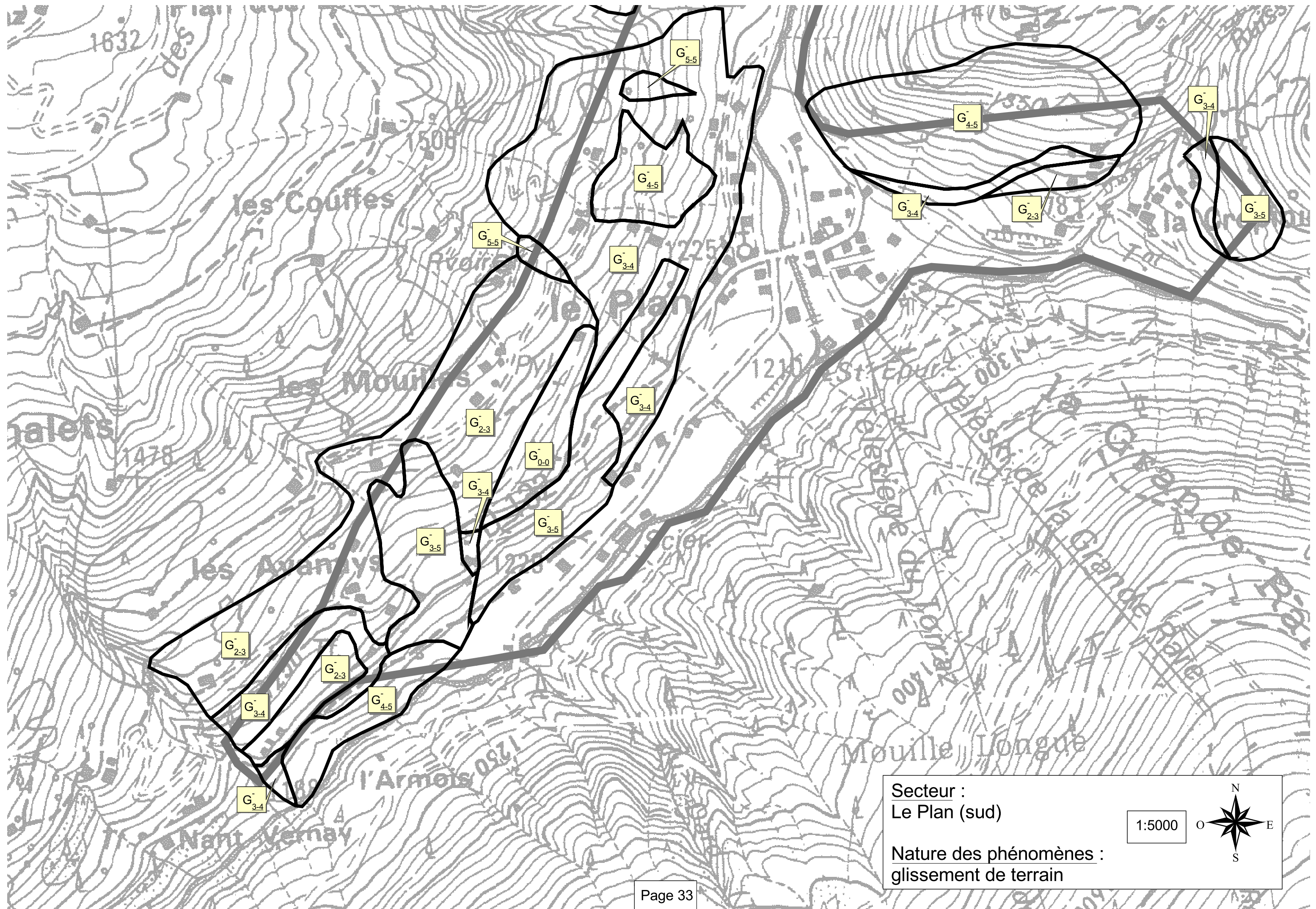


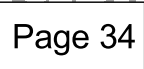
Secteur :
Le Plan (nord)

Nature des phénomènes :
glissement de terrain

1:5000

A compass rose with a star-like center, indicating the cardinal directions: North (N), South (S), East (E), and West (O).





Historique des évènements marquants :

Néant

Protections existantes :

Naturelles :

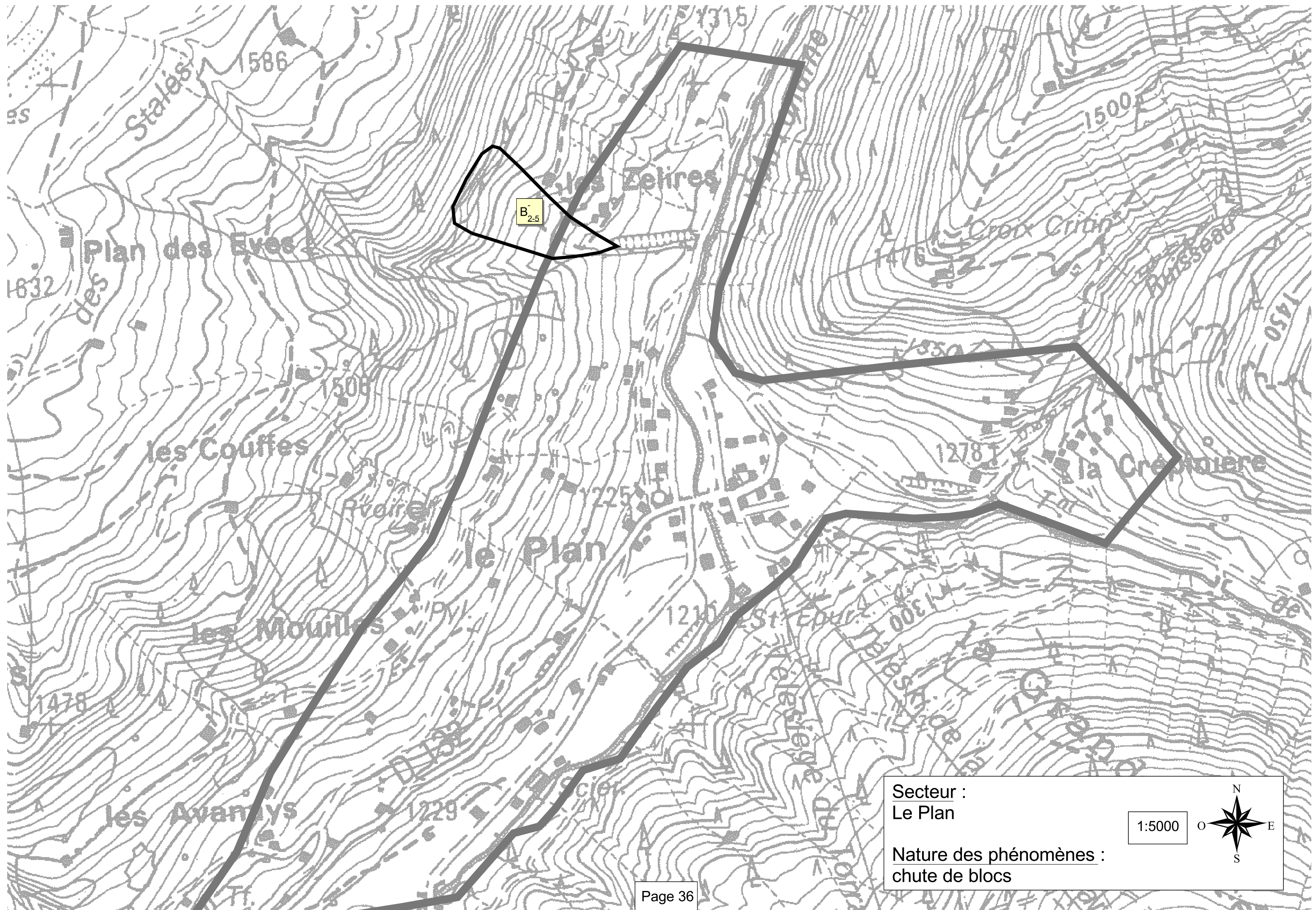
Néant

Artificielles :

Néant

Phénomènes de référence :

Vers 1400 m d'altitude, une corniche constituée de bancs de calschistes assez compacts peut, malgré son aspect peu fracturé, libérer quelques éléments de quelques dizaines à quelques centaines de litres, lesquels rebondiraient jusque dans le lit du ruisseau du Plan des Eves, compte tenu de la pente herbeuse assez soutenue qui les sépare (B₂₋₅).
Aucun chalet n'est menacé par ce phénomène.

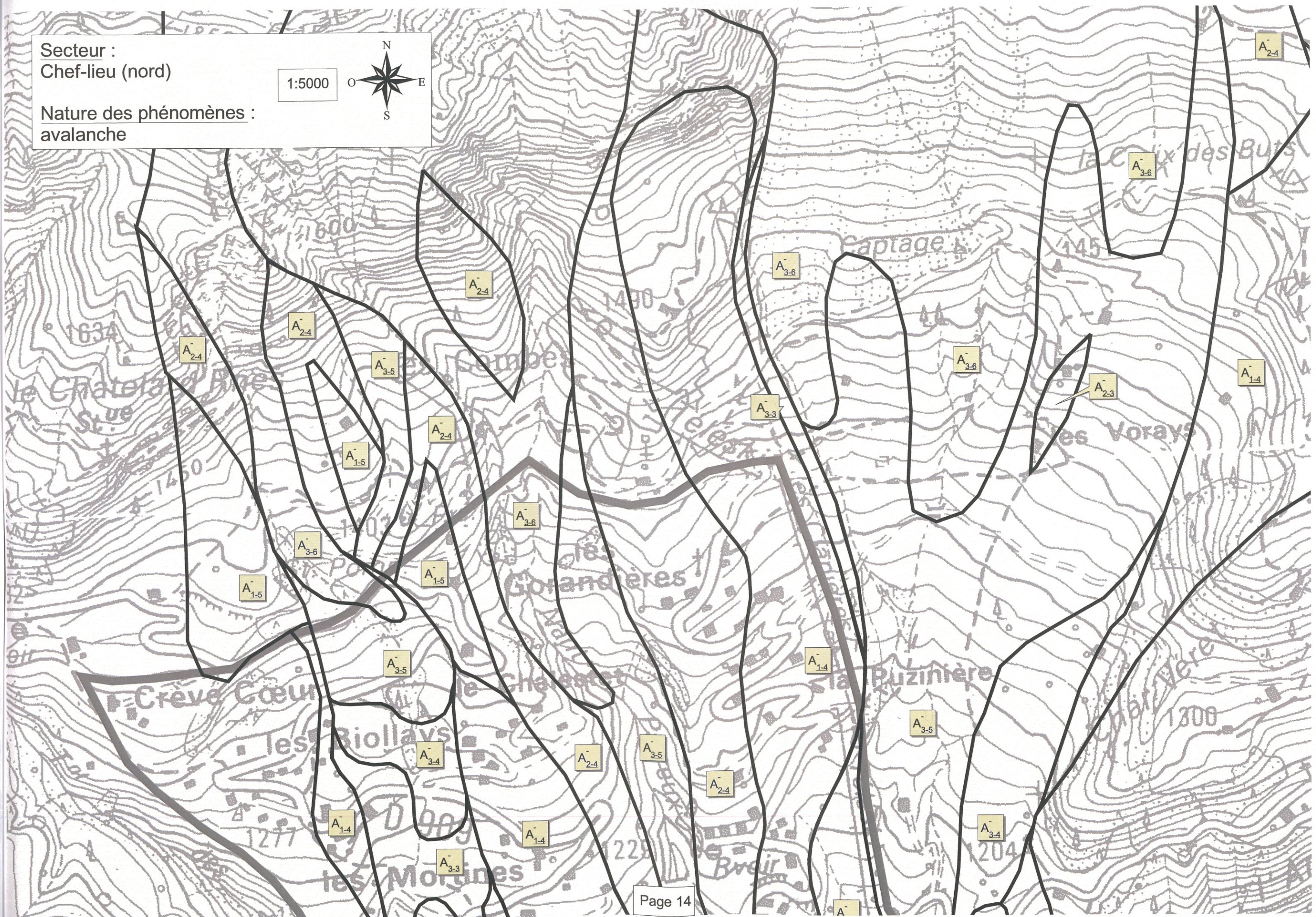


Secteur :
Chef-lieu (nord)

1:5000



Nature des phénomènes :
avalanche



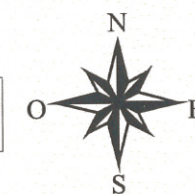
Avalanche du Nant Parreux
(4 EPA / 6 et 7 CLPA)

Avalanche du Stinquant
(12 EPA / 5 CLPA)




Avalanche du Ruisseau Noir
(3 - 202+203 EPA / 8 et 9 CLPA)

Secteur :
Chef-lieu (vue d'ensemble)

1:15000



Nature des phénomènes :
avalanche (grands couloirs)

-  Ecoulement dense.shp
-  Aérosol pur.shp
-  Périmètre ppr.shp