

Préfecture de la Savoie

COMMUNE DE

Tignes

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 - Note de présentation

Nature des risques pris en compte :
avalanches, mouvements de terrain,
inondations (hors les crues de l'Isère)

Nature des enjeux : urbanisation.

Janvier 2006

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 Tignes, 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,
- une annexe contenant les figures de détermination des zones abritées, redans et classes de façades,
- 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'évènements, 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

- inondations liées aux crues de l’Isère (ne concernent que le village des Brévières).

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 cassure rupture en profondeur de l'écorce terrestre.

Cette cassure 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 des Zones Exposées aux Avalanches (PZEA) sur la commune de Tignes, réalisé en 1992.

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

☞ Documents cartographiques:

- 1. Carte géologique de la France et notice explicative, échelle 1/50 000, feuille TIGNES, édition 1991, BRGM.
- 2. Cartes topographiques TOP25 n°3532ET "LES ARCS – LA PLAGNE" et TOP25 n°3633ET "TIGNES - VAL D'ISERE - Hte Maurienne", échelle 1/25 000, IGN.
- 3. Carte des Zones Exposées aux Risques du Sol et du Sous-sol (ZERMOS), feuille de PRALOGNAN-EN-VANOISE, échelle 1/25 000 ;
- 4. Carte des mouvements de terrains et des crues torrentielles, R. MARIE, 19xx, échelle 1/25 000.

☞ Photographies:

- 1. Photographies aériennes.
- 2. Clichés service RTM.

☞ Archives et rapports d'accidents naturels du Service départemental RTM.

☞ Documents divers:

- 1. Etude hydraulique de l'aménagement de la plate-forme de la piste double M, E.T.R.M., Juillet 1995.
- 2. Etude du franchissement du torrent du lac de TIGNES au Lavachet, E.T.R.M., Novembre 1997.
- 3. « Les Torrents de Savoie », P. MOUGIN, 1914.
- 4. Extrait de la "Revue de Géographie Alpine", 1987-4, Yves BRAVARD.
- 5. Etude « Débordements torrentiels et coulées de boue à TIGNES et STE-FOY-TARENDAISE le 24/07/96 aux lieu-dits Piperon et les Brévières », B.R.G.M., Septembre 1996.
- 6. Rapport géologique « Aiguille rocheuse du Creux des Balmes », R. MARIE, Aout 1987.

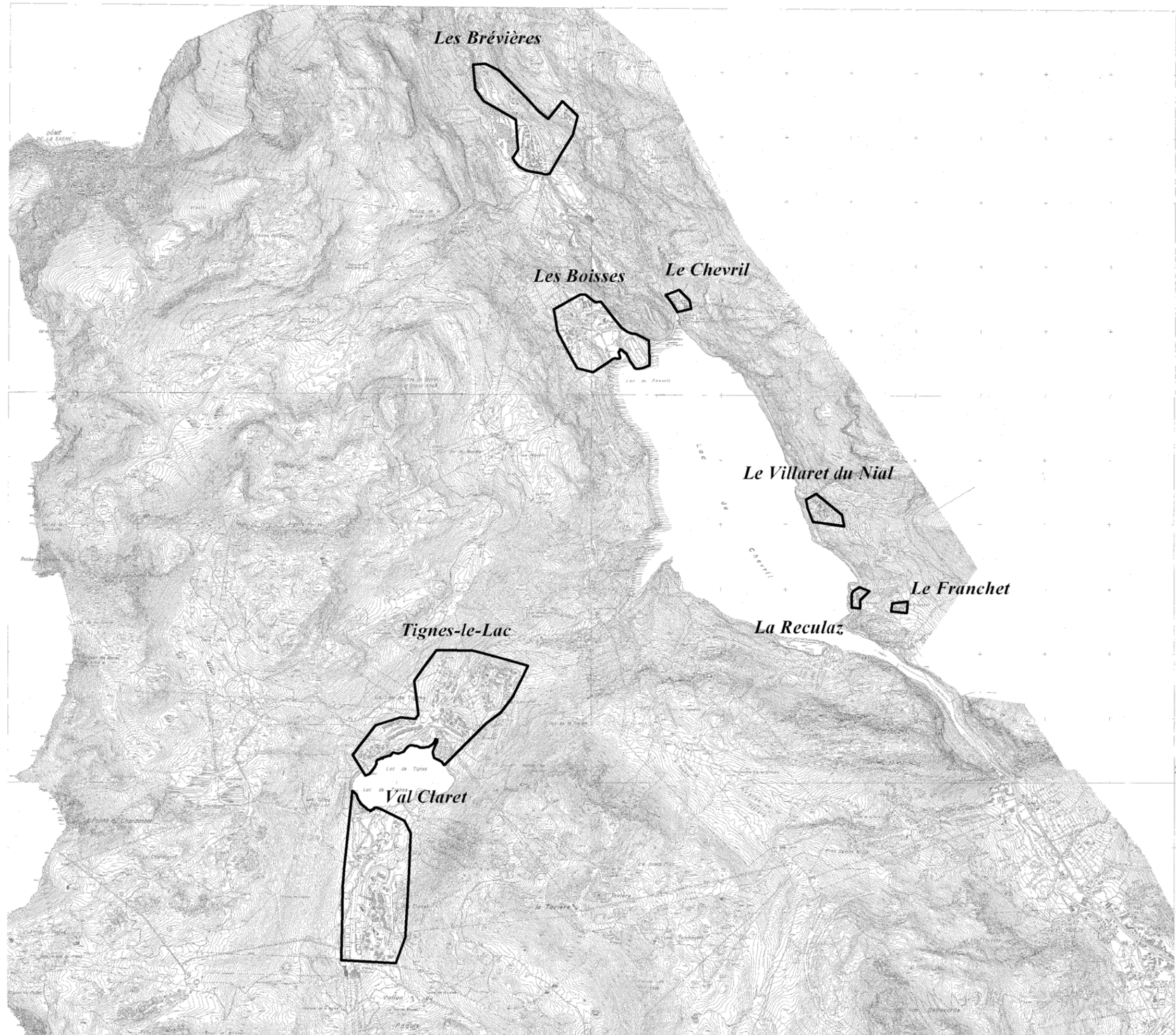
☞ Site internet du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
(base de données sur les risques naturels).

1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

1.6.1 - Secteurs géographiques concernés

Échelle : 1 / 30.000 ème

Extrait du scan EDR IGN (cf. ci-après)



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 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 bâtiment,
 - 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 bâtiment.

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

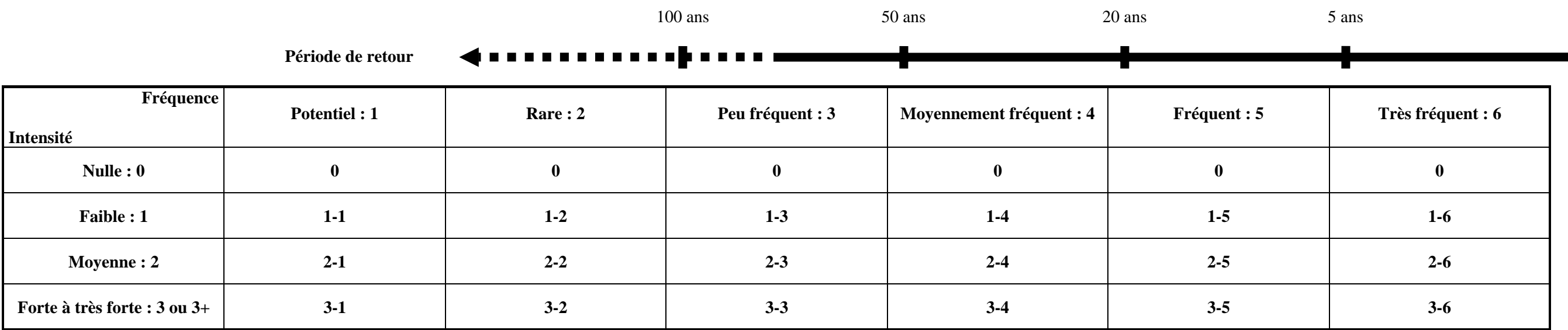
Famille de phénomènes définis par un couple "intensité / période de retour"
Lorsque le phénomène est caractérisé par plusieurs couples "intensité/période de retour", celui retenu pour définir le phénomène de référence est souligné.

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"



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 :

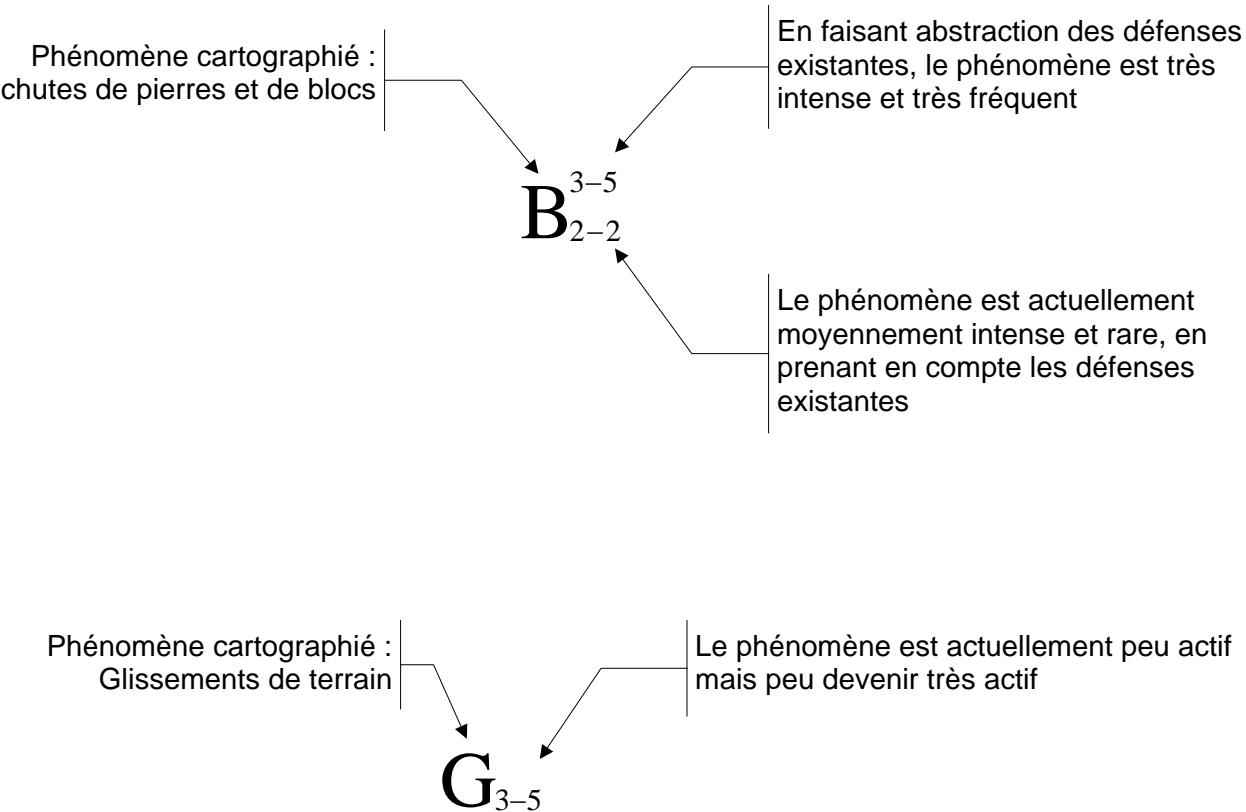
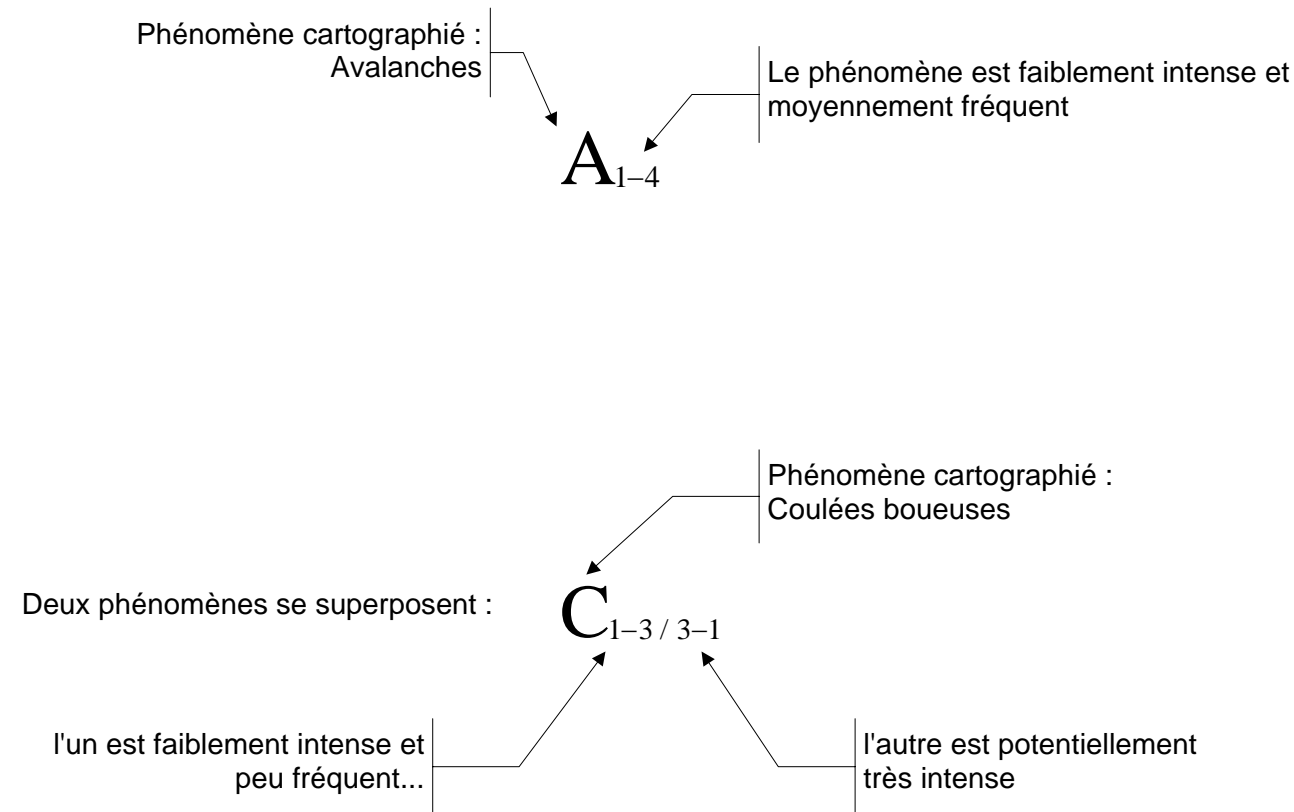
en exposant : degré pondération absolue

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 fiches de caractérisation des phénomènes naturels

Échelle : 1 / 10 000^{ème}

Extraits du scan EDR IGN (cf. ci-après)

Plan d'assemblage des fiches de caractérisation des avalanches

Le Villaret du Nial

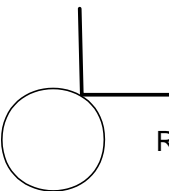
La Reculaz

Le Franchement

A
41

A
42

Légende :



Repère de la zone concernée

A
21

Page de la fiche correspondante (page21)

Echelle : 1/1000

Echelle : 1/10000

A
17

A
16

A
21

A
21

A
22

A
18

A
24

A
37

A
38

A
20

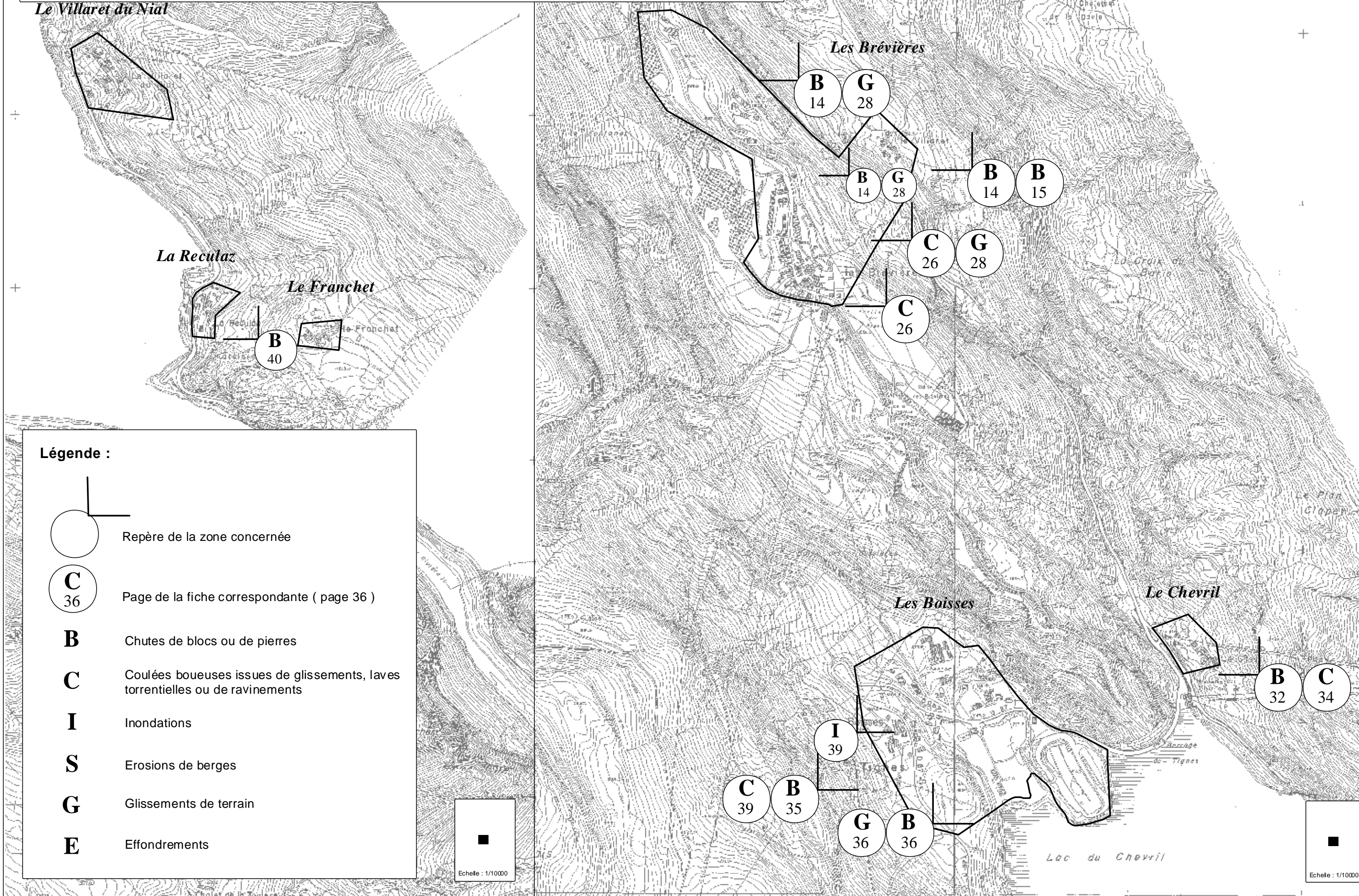
A
18

A
18

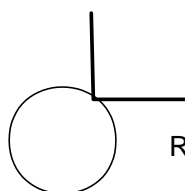
A
33

Lac du Chevre

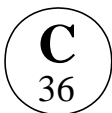
Plan d'assemblage des fiches de caractérisation des phénomènes naturels.
Autres phénomènes que les avalanches.



Légende :



Repère de la zone concernée



Page de la fiche correspondante (page 36)

B

Chutes de blocs ou de pierres

C

Coulées boueuses issues de glissements, laves torrentielles ou de ravinements

I

Inondations

S

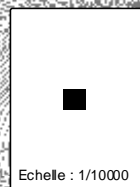
Erosions de berges

G

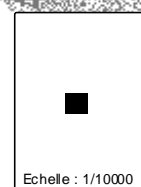
Glissements de terrain

E

Effondrements

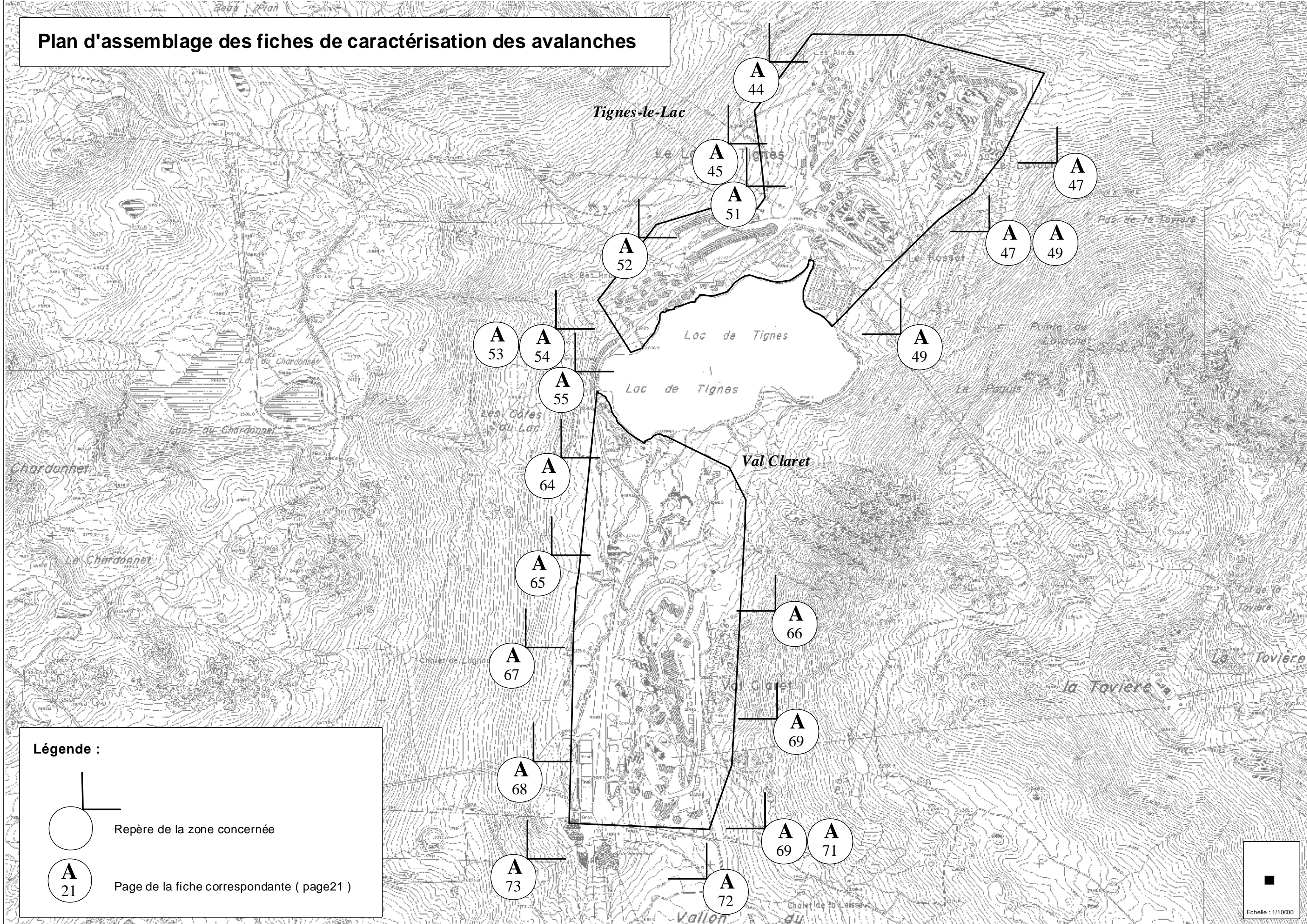


Echelle : 1/10000



Echelle : 1/10000

Plan d'assemblage des fiches de caractérisation des avalanches



Légende :

Repère de la zone concernée

A 21 Page de la fiche correspondante (page21)

Plan d'assemblage des fiches de caractérisation des phénomènes naturels.
Autres phénomènes que les avalanches.

Légende :

Repère de la zone concernée

C

36

Page de la fiche correspondante (page 36)

B

Chutes de blocs ou de pierres

C

Coulées boueuses issues de glissements, laves torrentielles ou de ravinements

I

Inondations

S

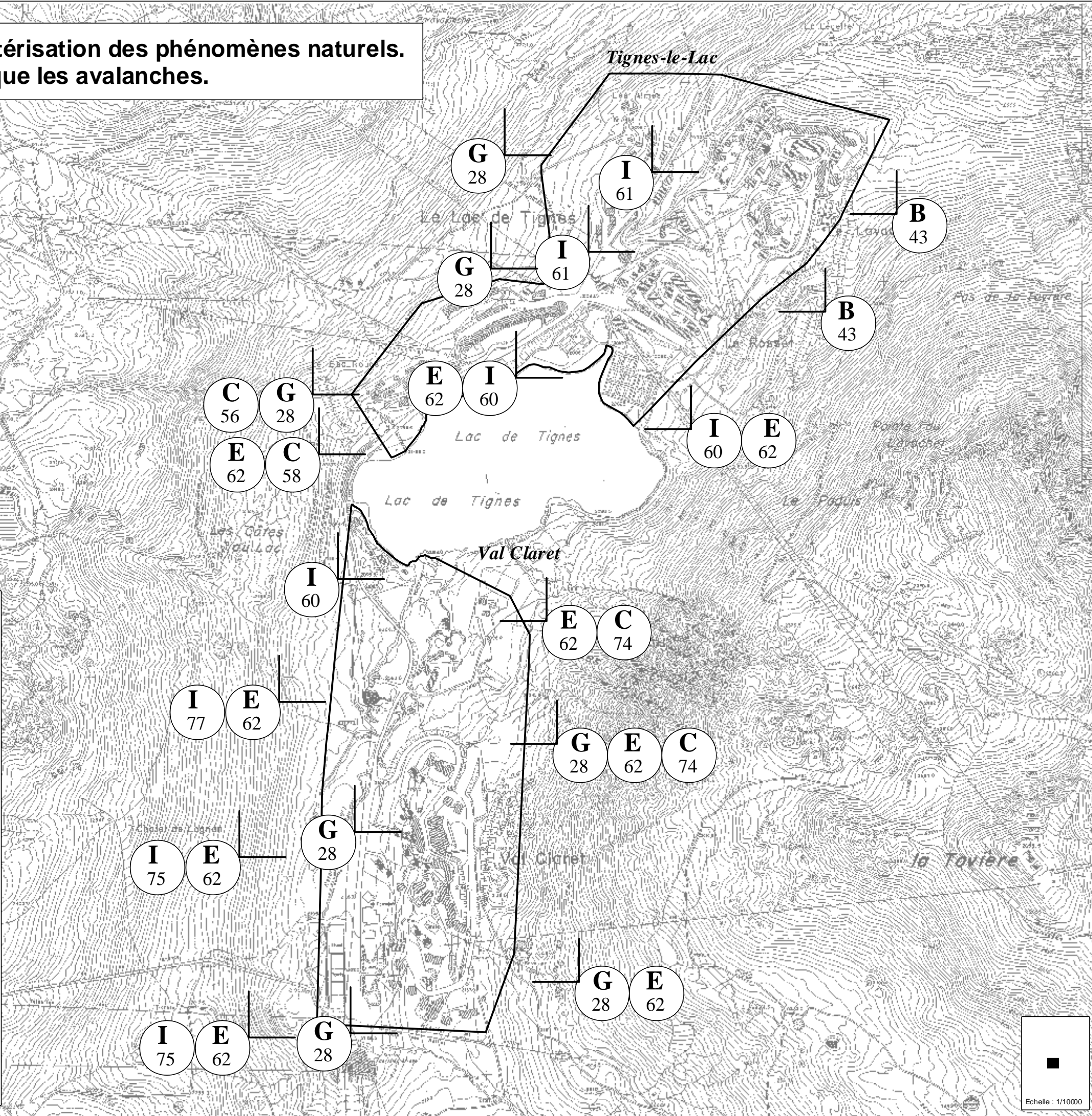
Erosions de berges

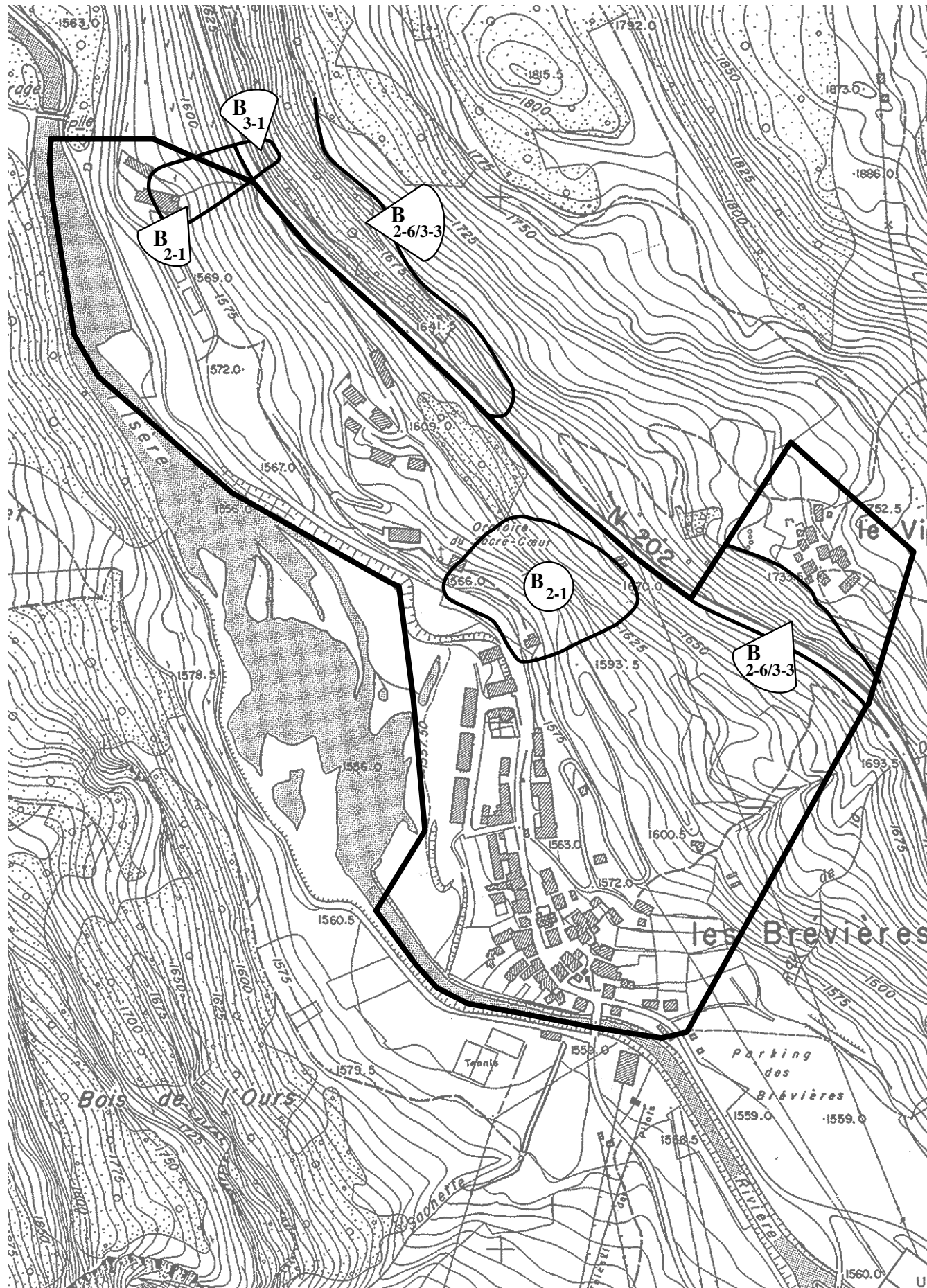
G

Glissements de terrain

E

Effondrements





Secteur : Les BREVIERES.

Nature du phénomène naturel :

Chutes de pierres et de blocs.

Présentation :

Le rocher, globalement très altéré, affleure largement en amont de la RD902, localement avec des pentes très raides. Gélifraction et reptation de la neige sur la roche contribuent activement au déchaussement de nombreux éléments. Par ailleurs, les terrains situés entre la RD87E et la RD902 sont caractérisés par la présence, parfois sur des pentes assez fortement inclinées, de blocs (le plus souvent de l'ordre du m³) plus ou moins bien stabilisés.

Historique du phénomène :

☞ Chutes «régulières» d'éléments rocheux, le plus souvent décimétriques et de façon très exceptionnelle pouvant atteindre le m³. Trajectoires stoppées sur la RD902.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature : RD902.

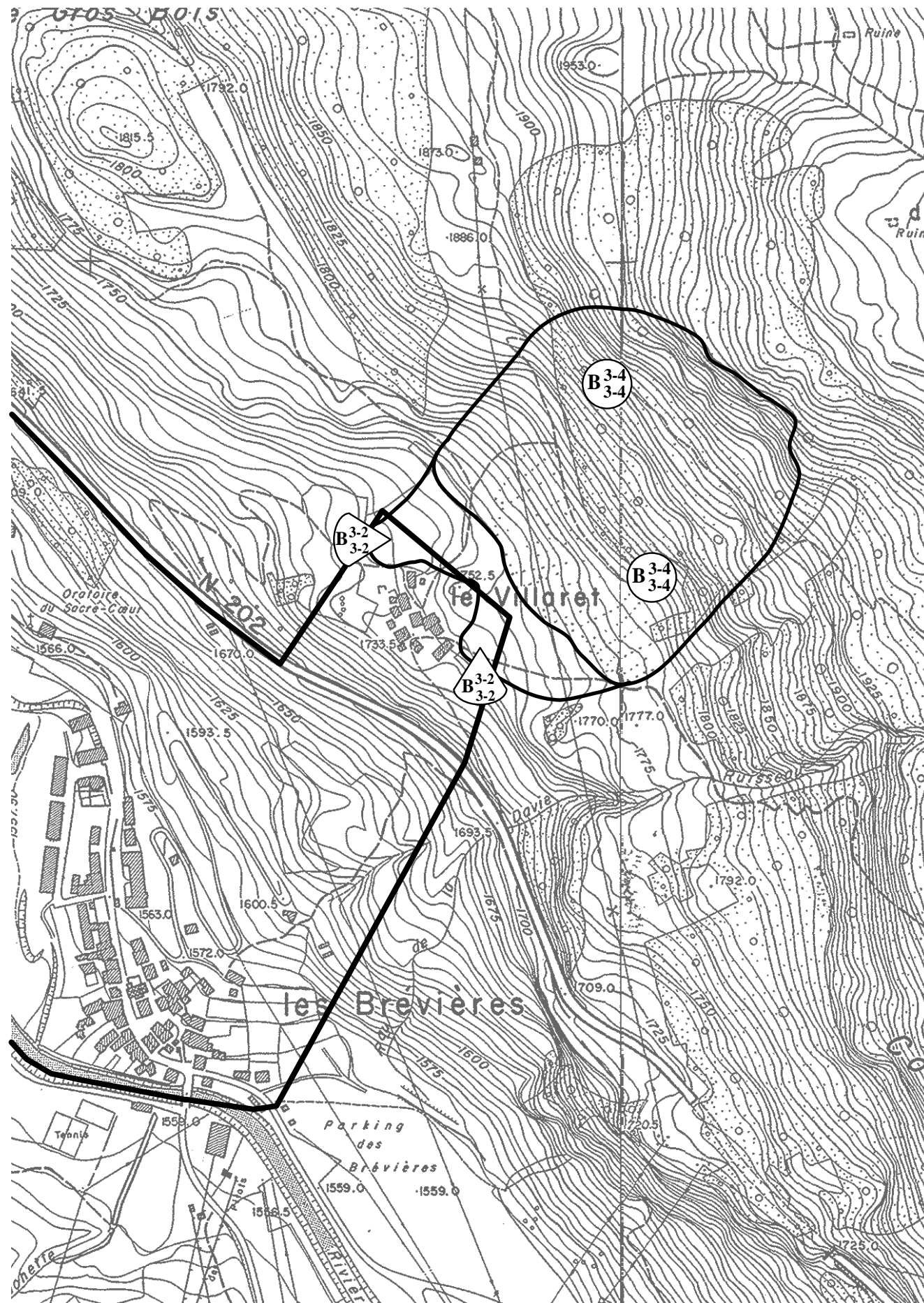
Efficacité : Bonne.

Phénomène de référence :

Deux phénomènes différents doivent être distingués :

- chutes fréquentes de pierres et petits blocs dont la zone de départ se situe en amont de la RD902. La taille des éléments éboulés est le plus souvent de quelques dm³. Plus exceptionnellement, leur dimension est métrique. A l'exception de l'extrémité nord du périmètre d'étude où il existe un risque potentiel de propagation au-delà de la chaussée (jusqu'au centre « le Rocher blanc »), les trajectoires ne menacent pas les terrains sous-jacents.

- remise en mouvement possible de petits blocs à l'aval de la RD902, pouvant atteindre le pied de versant sur l'extrémité nord du village des BREVIERES.



Secteur : Les BREVIERES.
(Le VILLARET)

Nature du phénomène naturel :
Chutes de blocs.

Présentation :

Le hameau, implanté sur une zone de replat relatif à une altitude voisine de 1740 m, est dominé par un petit versant culminant environ 250 m au-dessus et dont l'ossature est essentiellement constituée de calcschistes. La partie supérieure, très inclinée et caractérisée par un couvert végétal peu important, génère la chute d'éléments de dimensions très variables (quelques m³ au maximum). La plupart des éléments, qui ne dépassent pas le m³, sont rapidement stoppés dans la pente du fait d'une végétation assez dense et d'une diminution rapide de la pente. De nombreux éléments jonchent cependant les terrains situés immédiatement en amont des constructions du VILLARET.

Historique du phénomène :

Aucun événement daté. Les blocs éboulés en pied de versant témoignent cependant de l'activité passée.

Protections existantes :

Naturelle :

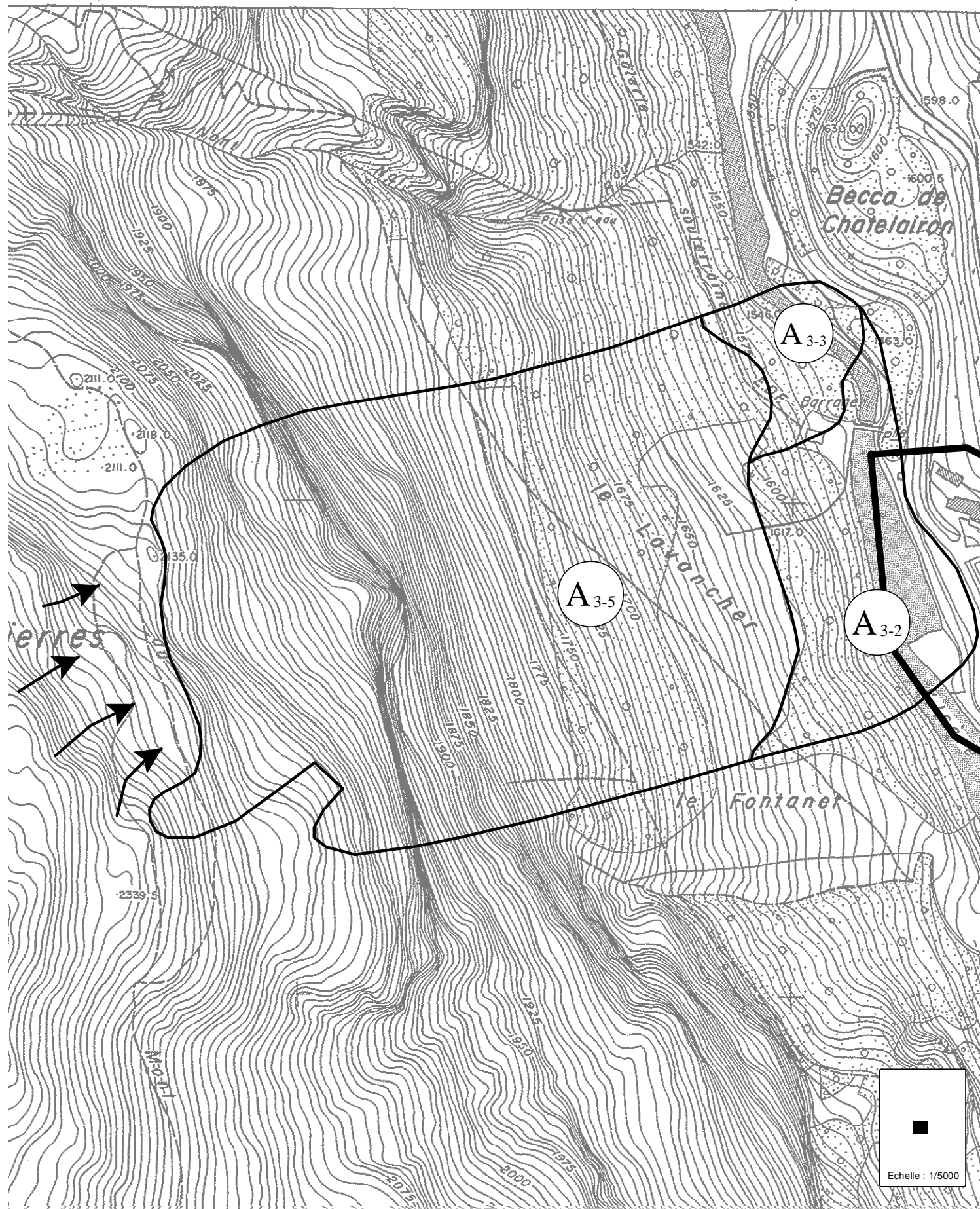
- Couvert végétal assez important dans la moitié supérieure du versant.

Efficacité :

Le couvert végétal n'assure pas une protection suffisante contre les éléments les plus importants, qui peuvent se propager au-delà de la zone boisée.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est représenté par la chute d'un compartiment de quelques m³. Une partie du périmètre d'étude, située dans la zone d'extension maximale supposée des trajectoires, est exposée à des événements rares. Le bâti existant ne paraît quant-à-lui pas menacé.



Secteur : Les Brévières

Nature du phénomène naturel : avalanches du barrage de Malgavert

CLPA : n° 111

Présentation

Cette dénomination a été étendue à tout le panneau du Lavancher jusqu'à l'avalanche de l'Ours (n°110 de la CLPA). Cette avalanche possède deux niveaux de départ et deux trajectoires parallèles sur ce versant exposé ENE :

La trajectoire sud qui domine le plan d'eau peut être décrites en 5 zones, du bas vers le haut :

- en pied du versant, une bande de 50 m de dénivelé, boisée depuis plus de 70 ans
- un pierrier entre les altitudes 1.615 et 1.675 m dans lequel s'arrêtent sans doute les petites avalanches
- une zone de pelouse avec d'étroites lanières de forêt, visiblement parcourue par des coulées
- une falaise de 150 m de haut au pied de laquelle se déclenchent la plupart des avalanches entre 1.800 et 1.850 m

- des plaques de pelouses suspendues au-dessus de la falaise, inclinées entre 70 et 100 % et de petites barres rocheuses : cette zone qui culmine à 2.150 m correspond au niveau de déclenchement supérieur.

La partie de versant concernée par cette trajectoire couvre au total presque 10 ha inclinés à plus de 70 %, mais elle se purge normalement par petites coulées indépendantes. On ne peut cependant pas exclure un déclenchement plus important après des conditions exceptionnelles.

La trajectoire nord au-dessus du barrage est « étagée » de la même façon mais, d'après les traces dans le boisement, les avalanches devraient y être plus fréquentes et arriver régulièrement à l'Isère. Cependant, la présence de très vieux épicéas en rive droite de l'Isère montre qu'il n'y a pas eu de très gros aérosol depuis plus de 100 ans.

Historique du phénomène

Située à l'extérieur du village et ne coupant aucune route, cette avalanche est très mal connue des habitants.

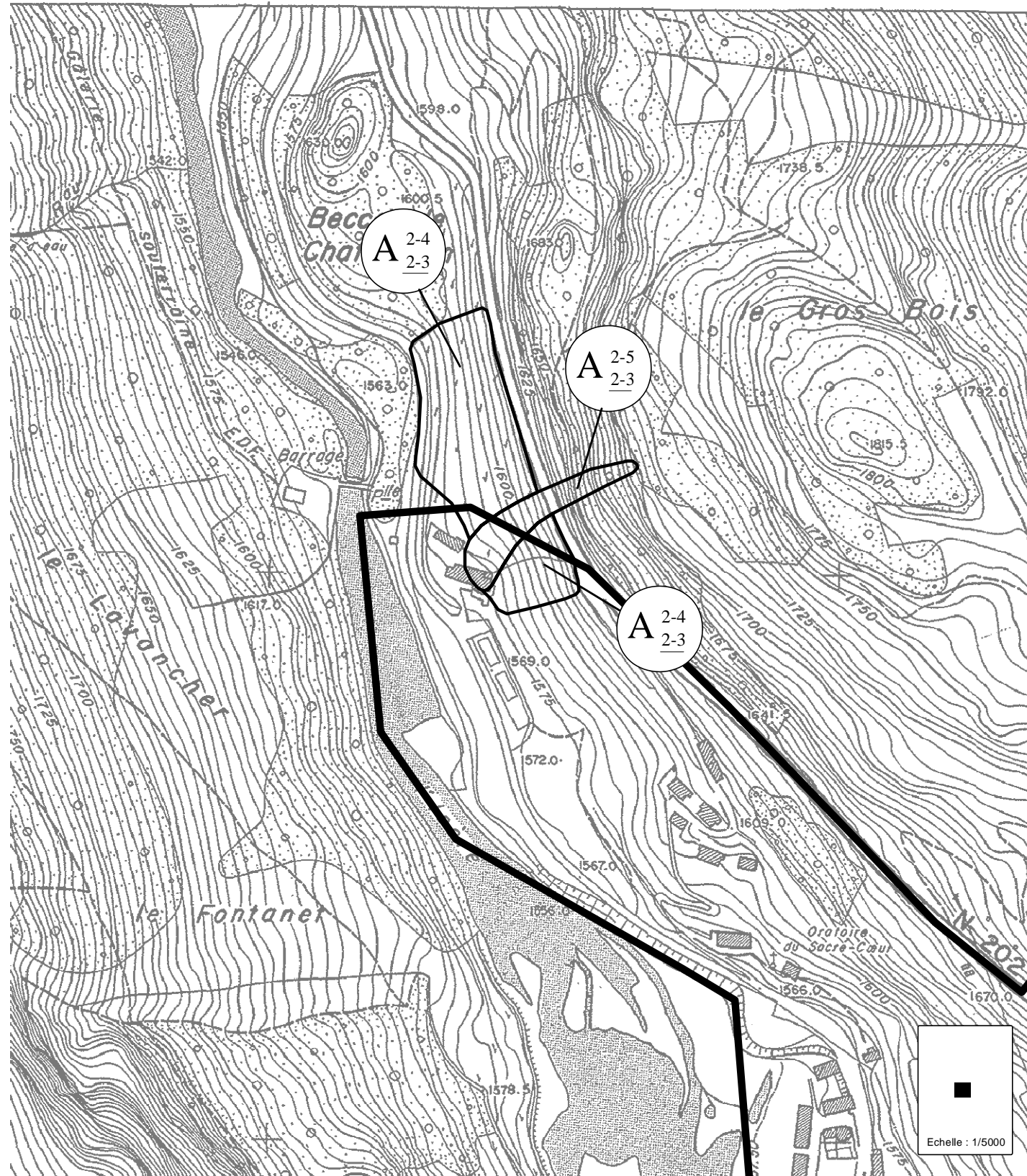
Les témoins interrogés affirment en tous cas que le souffle n'a jamais été ressenti sur le centre du Rocher Blanc.

L'avalanche serait descendue en bordure du toit de la maison E.D.F. (toit enterré) mais surtout au nord de celui-ci.

Protections existantes : néant.

Phénomène de référence

Avalanches mixtes ne concernant qu'une partie du versant mais traversant la bande de forêt inférieure et atteignant le plan d'eau en créant une vague.



Secteur : Les Brévières
 CPPN : n° c

Nature du phénomène naturel : coulées du Rocher Blanc

Présentation

Un petit couloir herbeux large de quelques mètres et très raide (100 %) se distingue facilement dans le bois en amont du centre du Rocher Blanc et de la RD 902. Avant d'être équipé de filets paravalanches, il pouvait guider facilement des coulées de neige jusqu'à la route, voire plus bas.

A l'aplomb de ce couloir mais sous la RD 902, le talus est incliné à 80% sur 20 à 25 m de dénivelée, puis encore à 60% sur les 20 à 30 m suivants. Sa dénivelée totale ne dépasse pas 50 m. Cette pente culminant à seulement 1.620 m et d'exposition WSW est rarement très enneigée. Mais dans des circonstances exceptionnelles, de petites coulées peuvent s'y déclencher naturellement ou être provoquées par les engins de déneigement, ou même par l'écoulement de l'eau de fonte de la chaussée.

Historique du phénomène

➤ 20 février 1963 : une coulée de neige dense issue du petit couloir en amont de la RD 902 entraîne la neige accumulée sous la route suite aux travaux de déneigement et ensevelit le centre de jeunes « Le Rocher Blanc » jusqu'au 1^{er} étage (10 à 20 m³ de neige lourde dans le bâtiment, volets et vitres brisées, 2 personnes ensevelies).

Quelques témoins ont signalé des coulées naturelles ou provoquées par les engins de déneigement durant les hivers très enneigés à cette altitude.

Protections existantes :

Naturelles :

Nature :

- Reboisement du talus en aval de la RD 902 (mélèzes)

Efficacité :

- Assez bonne mais les mélèzes ne suffisent pas nécessairement à arrêter les coulées déclenchées par les engins de déneigement.

Artificielles :

Nature :

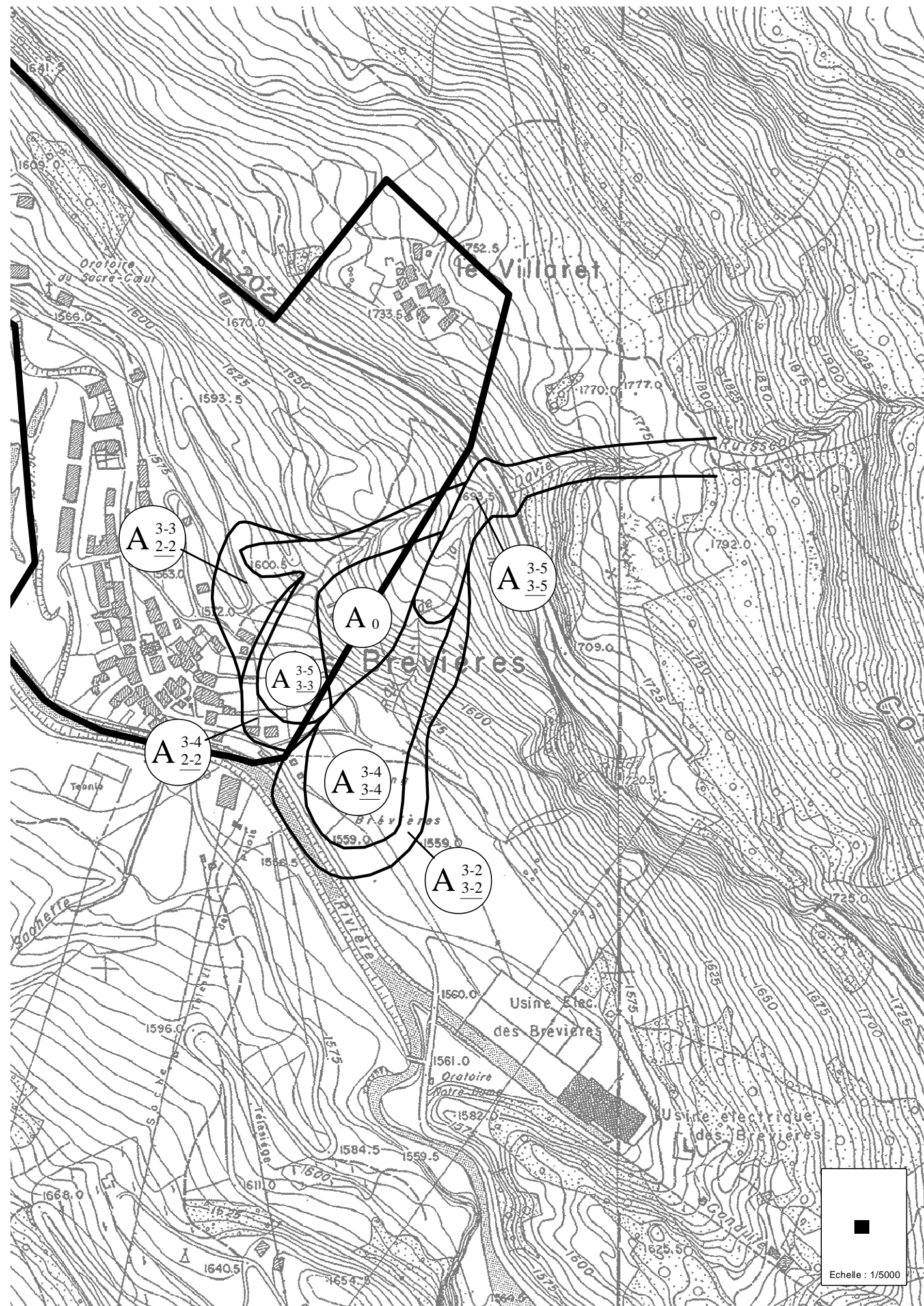
- Filets paravalanches dans le couloir dominant la RD 902 (installation dans les années 90 ?)

Efficacité :

- Bonne mais des départs ne peuvent être exclus lors d'enneigements exceptionnels.

Phénomène de référence

Coulées de neige dense, voire humide, partant naturellement dans et autour des filets du petit couloir, lors d'hivers très enneigés, ou déclenchées sous la RD 902 par les engins de déneigement. Le centre du Rocher Blanc peut être à nouveau atteint, de manière exceptionnelle, mais probablement moins fortement qu'en 1963.



Secteur : Les Brévières
CLPA : n° 114 - **EPA :** n° 8

Nature du phénomène naturel : avalanche de la Davie

Présentation

L'avalanche se déclenche vers 2.850 m d'altitude, dans un vaste versant OSO. La zone de départ qui alimente l'écoulement susceptible d'atteindre la RD 902 et les Brévières fait environ 450 m de large sur 400 m de dénivelée, ce qui représente environ 20 ha. Sa pente est inclinée à près de 70% en moyenne avec des passages à 75%. Ce versant de pentes rocheuses parsemées de plaques de pelouse fait face aux vents dominants : il est rarement chargé et se purge plutôt après réchauffements qu'après précipitations ; d'ailleurs, les événements les plus importants se sont produits en neige humide.

En-dessous de 2.450 m, la pente d'écoulement s'adoucit à 50% puis 35% durant 600 m : bien que la neige y soit concentrée, la plupart des avalanches s'arrête là. Mais si elles franchissent cette zone de dépôt, elles sont conduites sur une distance de plus de 1.000 m par un étroit talweg qui franchit plusieurs replats suivis de ressauts avant d'arriver à la RD 902.

Le ravin en amont de la route dirige l'avalanche sur un axe qui passe au nord du vieux Brévières. Au passage de la route, l'avalanche se divise en deux langues, la première suivant un ravin bien marqué qui la conduit jusqu'au parking situé au sud des Brévières, la seconde suivant un petit talweg qui la ramène vers le village.

Historique du phénomène

➤ le 12 février 1881, une grosse avalanche touche le haut du village des Brévières et rejoint les dépôts de l'avalanche de la Sache descendue le même jour avec une ampleur exceptionnelle.

➤ le 23 décembre 1916, une avalanche de fond se déclenche au sommet du contrefort de la Davie (c'est à dire sans doute vers 2.800 m) ; elle descend par le couloir puis se divise en deux langues en arrivant sur la tourne, sous l'actuelle RD 902 : une branche vient s'arrêter contre les maisons au nord des Brévières et l'autre branche vient obstruer la route nationale sur 100 m de long (à l'époque la route d'accès à Tignes longeait l'Isère au sud des Brévières) (EPA).

➤ le 22 avril 1951, une avalanche de fond part vers 2.850 m ; elle traverse la route nationale 202 (aujourd'hui la RD 902), remplit la tourne puis la déborde à 4 ou 5 endroits, formant ainsi deux branches : la branche Nord détruit un chalet E.D.F. dont les occupants ont tout juste le temps de sortir et endommage quelques baraquements vers l'actuel lotissement des Brévières. Un habitant des Brévières complète la description : la branche Sud, beaucoup plus volumineuse, descend jusqu'au parking, bouscule quelques "scrappers" et s'arrête à une dizaine de mètres de l'Isère ; le dépôt qui faisait 70 à 100 m de large et plus de 10 m d'épaisseur a fini de fondre en septembre. Ce dépôt ne contenait pas d'arbres (EPA+T). Des photos d'époque sont très édifiantes sur son ampleur.

➤ le 21 février 1967, la RN 202 est coupée durant 6h par une avalanche de fond (d'après l'EPA) ; elle descend jusqu'à 1.600 m et s'étale sur 50 m de large.

➤ en 1970, l'avalanche est descendue en neige fraîche ; elle était rapide et atteignit le parking, mais sans faire de dégâts.

➤ le 12 février 1981, une avalanche aurait traversé la route (d'après un seul témoin : H.M.E.).

➤ le soir de Pâques 1982, une avalanche de neige humide s'est déclenchée vers 17h, après une forte chaleur toute la journée (>15°). Le dépôt sur la RD 902 faisait 10 m d'épaisseur mais seulement 25 à 30 m de large. Elle a continué vers le parking, mais s'est arrêtée contre la tourne, juste avant la rupture de pente. Elle avait emporté quelques arbres, des rochers et de la terre. Il avait beaucoup neigé cet hiver-là.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

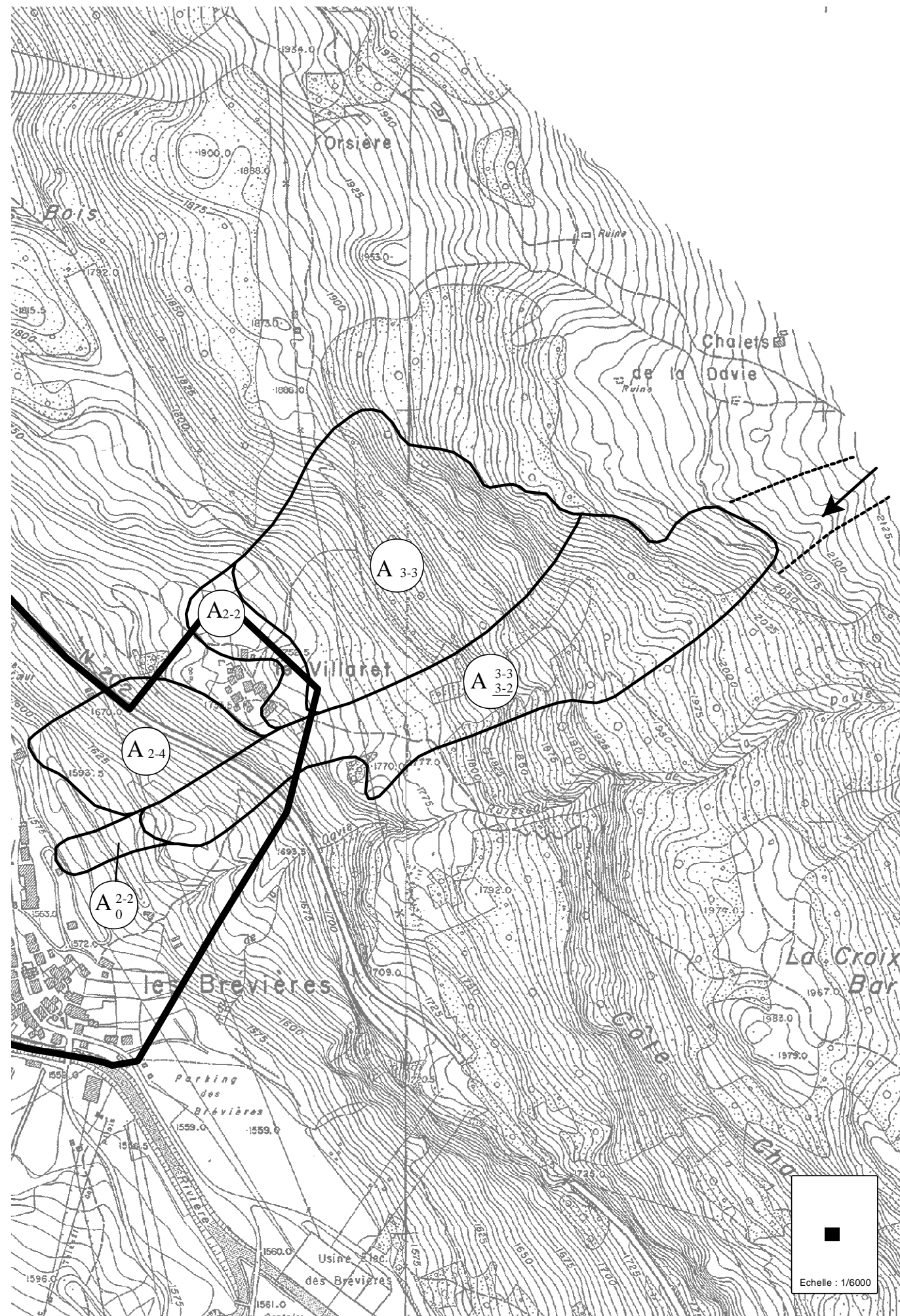
- une étrave en pierres édifiée au XIX^{ème} siècle pour diviser l’avalanche en deux langues de part et d’autre du village ;
- une tourne terrassée au début du siècle, juste sous l’actuelle RD 902, pour dévier l’avalanche et le torrent vers le sud, à l’écart du village.

Efficacité :

- moyenne pour la tourne car elle est facilement débordée sur sa partie amont où elle n’est pas suffisamment haute ;
- faible pour l’étrave (faible hauteur de l’ouvrage, effet très localisé et renvoi d’une partie de l’avalanche vers le lotissement).

Phénomène de référence:

Avalanche de neige dense (sans aérosol) arrivant sur le parking des Brévières et jusqu’à l’Isère par le talweg sud et débordant la tourne jusqu’à l’emplacement des anciens baraquements E.D.F. (en partie haute du lotissement des Brévières) par le talweg nord (type avril 1951), avec une extension possible jusqu’en partie basse du lotissement (type 1916).



Secteur : Les Brévières
CLPA : n° 113

Nature du phénomène naturel : avalanche du Villaret

Présentation : ce nom recouvre 3 zones d'avalanches voisines mais distinctes : la première correspond au bois qui domine le Villaret ; l'autre se trouve en-dessous du hameau ; la dernière est l'avalanche n°113 de la CLPA.

- 1) Le bois de la zone nord est dominé et entrecoupé de barres rocheuses. Son inclinaison à 80% sur plus de 100 m de dénivellée est favorable au départ de coulées ; mais celles-ci ne prendraient pas une grande ampleur en raison du boisement : elles s'arrêteraient dans les prés inclinés à 30% qui séparent le bois du Villaret. D'autre part, les chalets ont été judicieusement construits à l'abri d'une petite croupe qui séparerait l'écoulement.

- 2) La deuxième pente domine directement la RD 902 et le haut des Brévières ; elle est inclinée entre 75% et 80% sur presque 100 m de dénivellée.

- 3) L'avalanche 113 de la CLPA se déclenche normalement vers 2.050 m d'altitude, dans un bois clairsemé incliné entre 60 et 80 %. La surface de sa zone de départ est d'environ 3 ha. Compte tenu de cette faible surface et de la pente peu importante, il faut des conditions météorologiques exceptionnelles (concernant la direction du vent, l'importance des précipitations, l'instabilité du manteau neigeux avant précipitations...) pour que cette avalanche dépasse le replat du Villaret incliné à seulement 30 % sur 150 m. Bien que cette vallée (et particulièrement ce secteur) subisse fréquemment des chablis par tempête, il est inquiétant de constater d'une part que le boisement est resté clairsemé depuis 1948 et d'autre part que la zone de départ est justement dans le prolongement d'un léger talweg susceptible de conduire une petite avalanche partant vers 2.600 m, à côté de la Davie. Compte tenu d'un long replat intermédiaire à 30 % sur 300 m entre les altitudes 2.300 et 2.200 m, il faut des conditions exceptionnelles pour provoquer le phénomène évoqué ; mais cela expliquerait mieux l'avalanche du Villaret ayant atteint l'ancien réservoir dans les années 40.

On pourrait aussi imaginer que, sans la discontinuité de l'actuelle RD 902, des coulées partant sous le Villaret puissent descendre jusqu'à l'ancien réservoir (mais ce n'est pas l'hypothèse retenue par la CLPA et aucun témoignage n'a permis de la confirmer).

Historique du phénomène

Personne ne nous a parlé de coulées arrivant contre les maisons du Villaret, ni même sortant du bois (« mais l'hiver, ils ne regardaient pas par là haut »).

L'avalanche n°113 n'est pas suivie par l'E.P.A. et n'a été observée que par de très rares témoins.

➤ début des années 40 : l'avalanche traverse l'actuelle RD 902 qui n'existait pas, passe au niveau de l'ancien réservoir et s'arrête en contrebas, « non loin du village » (T). Le témoin ne peut dire aujourd'hui d'où est partie cette avalanche mais ses parents ou grand-parents lui auraient dit que cette avalanche était déjà arrivée plusieurs fois au niveau de l'ancien réservoir.

Depuis l'ouverture de la RD vers 1950, aucune avalanche ne l'aurait traversé pour approcher les Brévières.

Protection existante :

Nature :

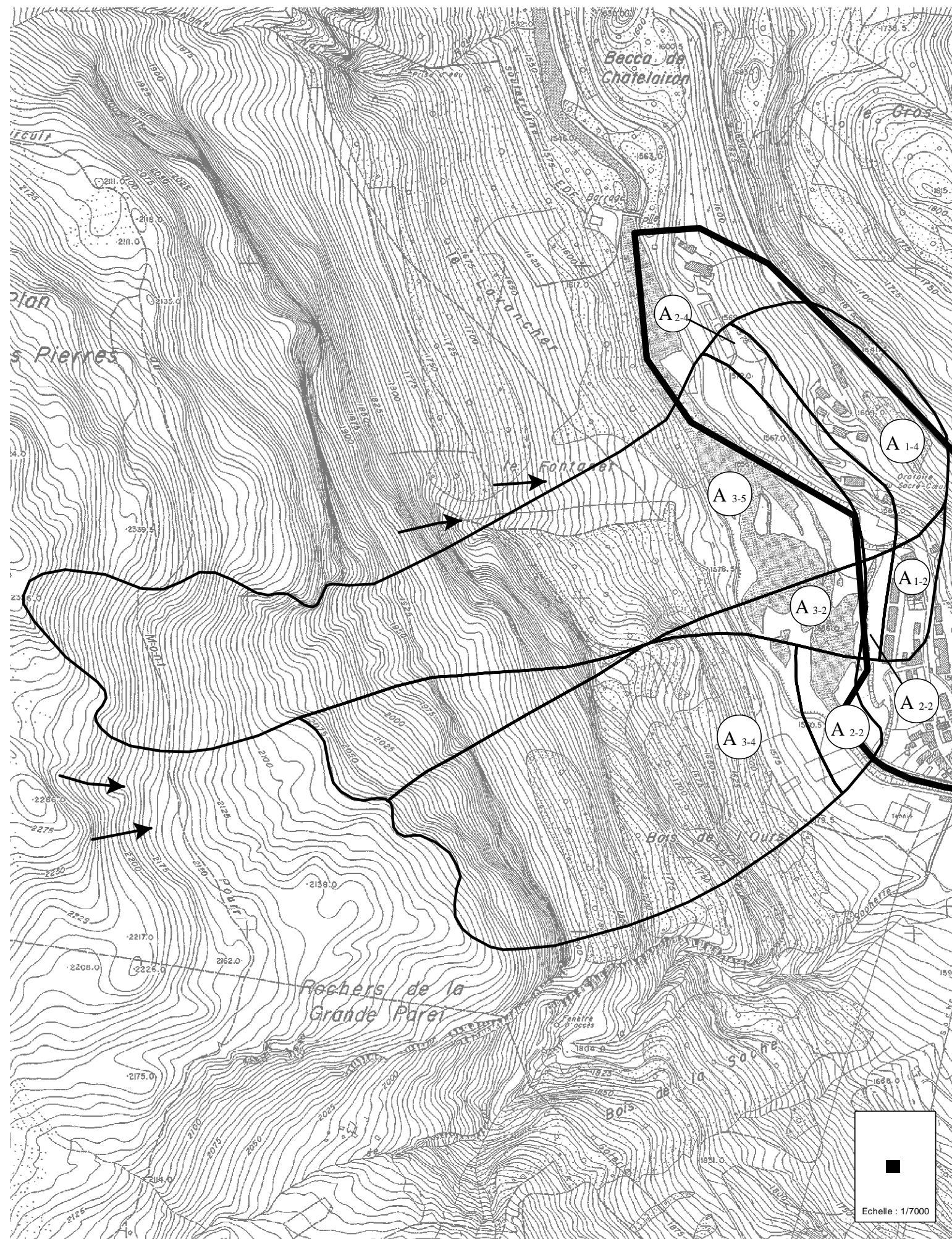
- boisement clairsemé de la zone de départ (mélèzes ayant recolonisé le couloir depuis les années 40).
- replat de la RD 902

Efficacité :

- assez bonne pour le boisement et pour la route.

Phénomène de référence

- partie nord : coulée de neige fraîche sans cohésion passant en sous-bois et atteignant une partie du Villaret.
- sous le Villaret : coulées de faible volume traversant la route et venant mourir en amont du lotissement.
- avalanche n°113 : avalanche de neige lourde emportant le boisement de mélèzes, franchissant le replat du Villaret et se déposant sur la RD 902 et jusqu'à proximité du réservoir, au dessus du lotissement.



Secteur : Les Brévières **Nature du phénomène naturel :** avalanche du Bois de l'Ours
CLPA : n° 110 - **EPA :** n° 2

Présentation : cette dénomination recouvre d'une part une grosse avalanche (n°110) souvent en aérosol qui se déclenche vers 2.300 m, et d'autre part les coulées du Bois de l'Ours proprement dit qui partent autour de 2.050. L'ensemble est orienté ENE à Est et comprend une large zone d'écoulement commune.

La première pourrait exceptionnellement être déclenchée, de proche en proche, par l'avalanche qui descend dans le versant SE de la Grande Paroi ; mais contrairement à ce que peut laisser croire la CLPA, la neige qui se détache à 2.850 m ne rejoint pas le sommet de notre avalanche. Par ailleurs, les coulées qui partent dans les contreforts du Rocher Blanc, vers 2.380 ou 2.500 m, s'arrêtent quasiment toujours avant 2.250, sur un replat intermédiaire de 150 m à 15%. La zone de départ de 15 ha, inclinée entre 60 et 75%, peut accumuler de grosses quantités de neige. L'aérosol se forme ou s'amplifie lorsque l'avalanche saute la falaise de 150m de haut puis il s'étale au pied de la pente. Divers reliefs perturbent son écoulement et créent une incertitude sur son extension vers le sud. La phase dense peut créer une vague importante dans ce plan d'eau peu profond. D'après les photos aériennes, ce « couloir » de 300 m de large est resté totalement déboisé depuis 1948.

Le Bois de l'Ours, situé au sud de l'avalanche précédente, est dominé par des vires herbeuses inclinées à 65% en-dessous de 2.100 ; il est clairsemé et entrecoupé de barres rocheuses. La pente moyenne est très soutenue (90%) jusqu'au pied.

Historique du phénomène : l'E.P.A. signale 27 avalanches depuis 1902 sur le site n°2 (n°110 CLPA) ; celles-ci atteignent presque toujours le plan d'eau (noté quelquefois à 1.500 m). Les altitudes de départ indiquées s'étagent entre 1.900 et 2.700 m.

➤ 30 janvier 1902, (première avalanche signalée à l'EPA) : c'est un monstre qui arrache 400 m³ de bois sur 18 ha, y compris des arbres vieux de 2 siècles (EPA). Ce jour là le lit de l'Isère est obstrué et les maisons des Brévières situées en contrebas de la route sont inondées.

➤ vers 1938, l'avalanche traverse l'Isère et la route des Brévières, puis elle s'arrête dans les champs en amont de celle-ci. Le dépôt faisait presque 20m d'épaisseur dans la retenue actuelle. L'aérosol plâtre le bâtiment de l'école et la cité E.D.F (qui semblait déjà exister d'après le témoin).

➤ en 1945, l'avalanche est moins énorme, mais elle traverse de nouveau la route des Brévières

➤ le 22 Février 1951, l'aérosol arrive à la cité E.D.F. Une toiture est arrachée et un dortoir est envahi ; le dépôt fait 180 m de large (EPA + témoignages).

➤ 1975 : l'avalanche traverse encore une fois la route (T).

➤ février 1990 : l'avalanche traverse la retenue et provoque une vague qui envahit la route (T).

➤ le 10 février 1999 : l'avalanche traverse la retenue et remonte sur la route ; elle arrache les filets de la piste de ski de fond qui seront retrouvés dans les mélèzes en amont de la route et plie un arceau qui les supportait. Elle s'étale jusqu'au parking à l'entrée du village.

L'aérosol casse un gros mélèze planté en amont de la route sous la cité E.D.F. qui est une fois de plus « plâtrée » ; il atteint la RD 902 et y dépose plusieurs dizaines de centimètres de neige (EPA+T).

➤ Les coulées du Bois de l'Ours plus au sud ont atteint le fond de vallée notamment en 1902, 1918, 1948 et le 9 mars 1994.

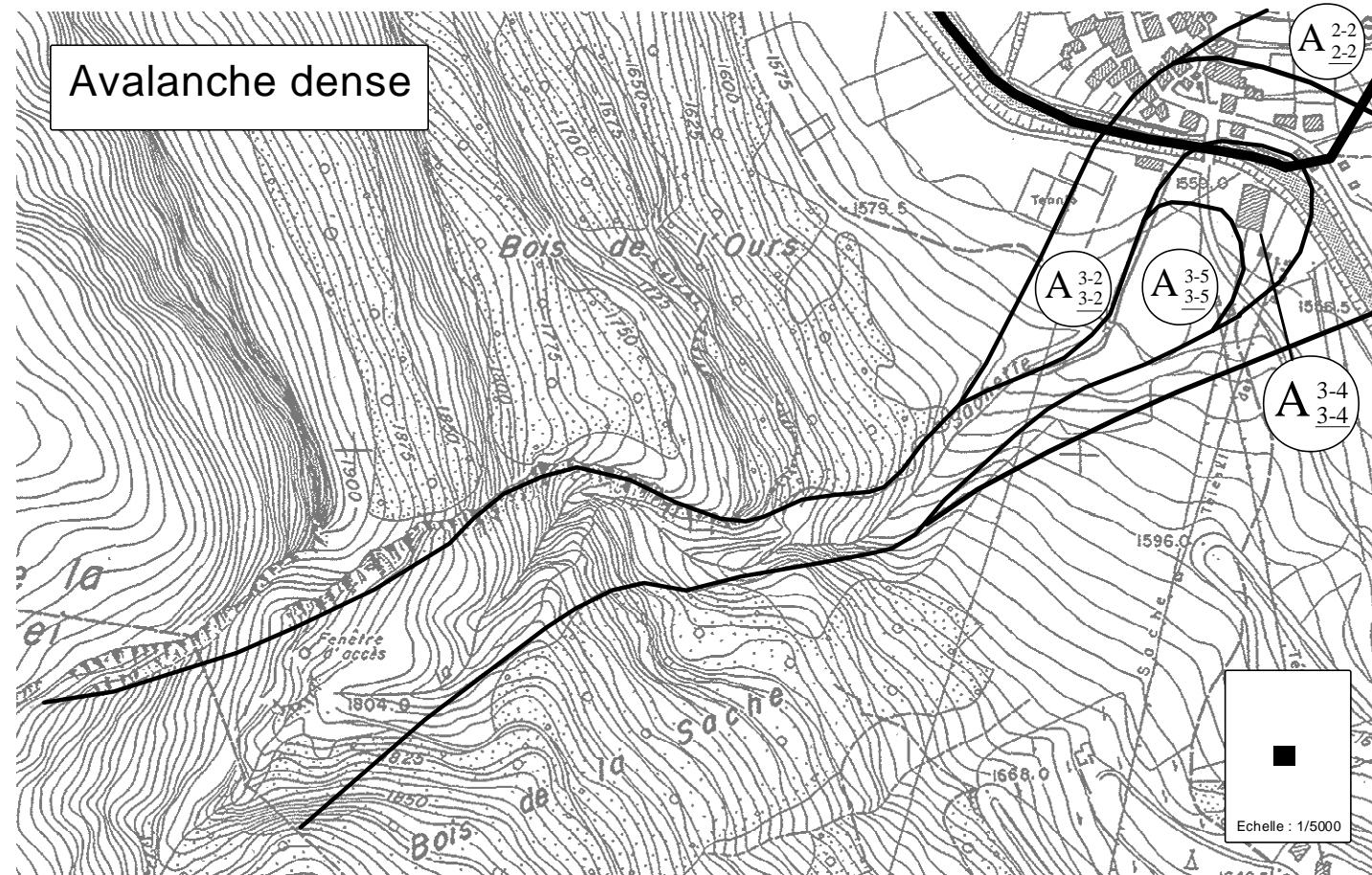
Protections existantes : néant.

Phénomène de référence:

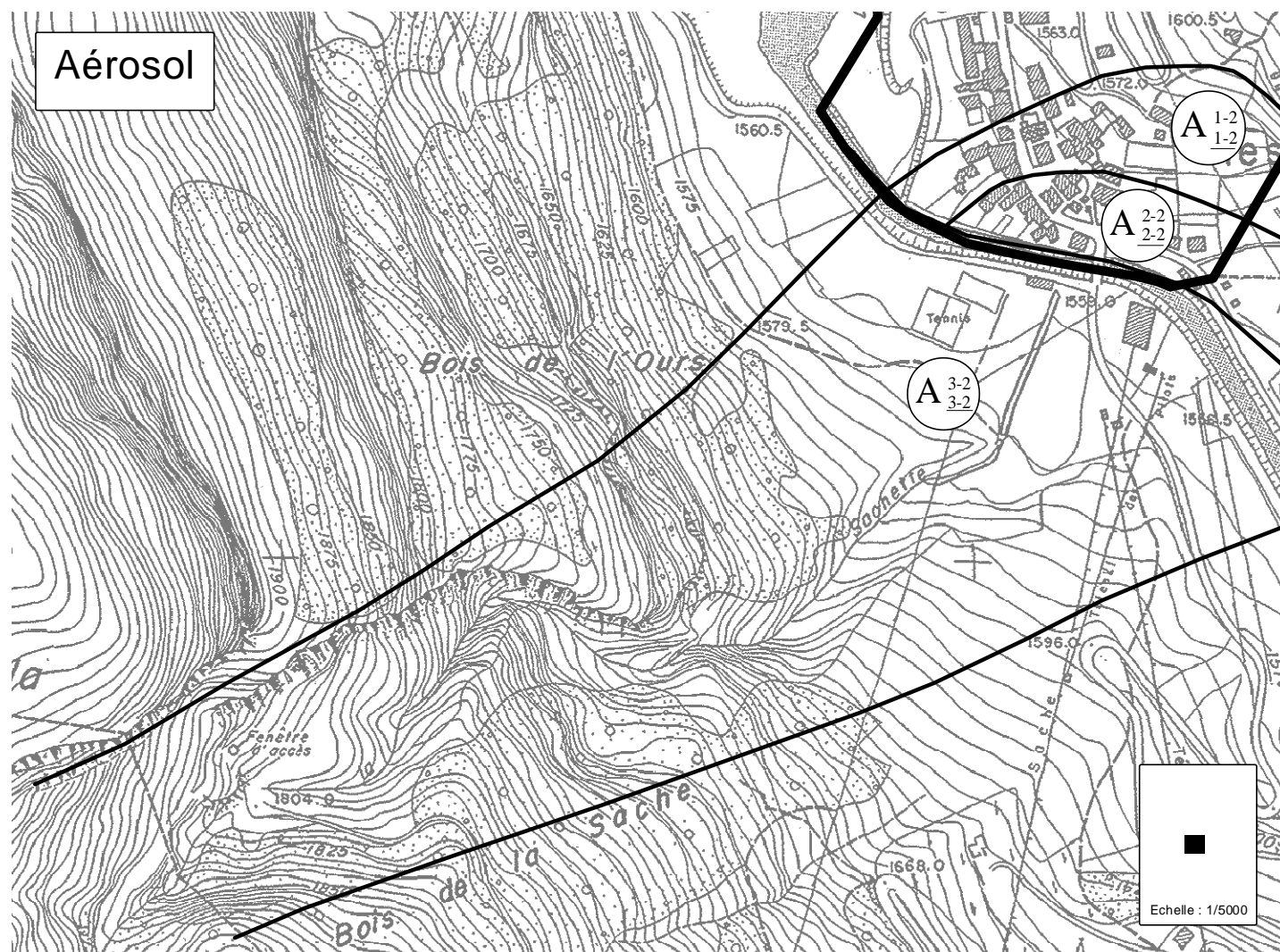
- Avalanche mixte d'une intensité légèrement supérieure à celle de 1951 ou 1999 , comportant d'une part une phase dense qui traverse le lac et crée une vague, et d'autre part un aérosol qui traverse la vallée et se disperse sur l'école et l'ancienne cité E.D.F., jusqu'à la RD 902.

- Coulées dans le Bois de l'Ours partant avec 2 m de neige sur les vires supérieures (maximum centennal dépassant ce qui a été observé depuis 60 ans).

Avalanche dense



Aérosol



Secteur : Les Brévières
CLPA : n° 109

Nature du phénomène naturel : avalanche de la Sache

Présentation

Cette avalanche débouche sur les Brévières par la profonde gorge du ruisseau de la Sachette. Elle est alimentée par une multitude de zones de départ, mais les gros phénomènes capables d'arriver en bas peuvent provenir essentiellement de 2 sites :

D'après la CLPA, l'avalanche 109 part du sommet de la Grande Parei (3.365 m) ; en fait, elle se déclencherait essentiellement au pied de sa paroi SE, dans 4 ha situés en-dessous de 3.000 m et inclinés entre 80% et 100% sur 100m de dénivelé. Mais il faut des conditions assez exceptionnelles pour que l'avalanche franchisse d'abord un replat vers 2680 m puis, après s'être engouffrée par une brèche, qu'elle traverse deux autres replats à seulement 20 %, vers 2500 et 2100 m. La pente moyenne de la trajectoire jusqu'à l'entrée de la gorge est de 50%.

Une seconde zone de départ possible est le panneau au sommet de la n°110 de la CLPA : il couvre 12 ha inclinés à 70% sur 300 m de dénivelé. Comme la précédente, la pente supérieure est dominée par une grosse corniche, elle est orientée au sud-est et la trajectoire est inclinée à 52% jusqu'à l'entrée de la gorge. Vers 2500m, une « tourne naturelle » dégagée par le retrait d'un petit glacier a néanmoins tendance à bloquer ou dévier l'écoulement.

Une troisième zone de départ se situe sur le trajet de la seconde, entre 2.450 et 2.300 m, toujours exposée au SE. Il est peu probable qu'une avalanche partant de ce niveau atteigne les Brévières ; par contre, elle alimente l'avalanche provenant du sommet.

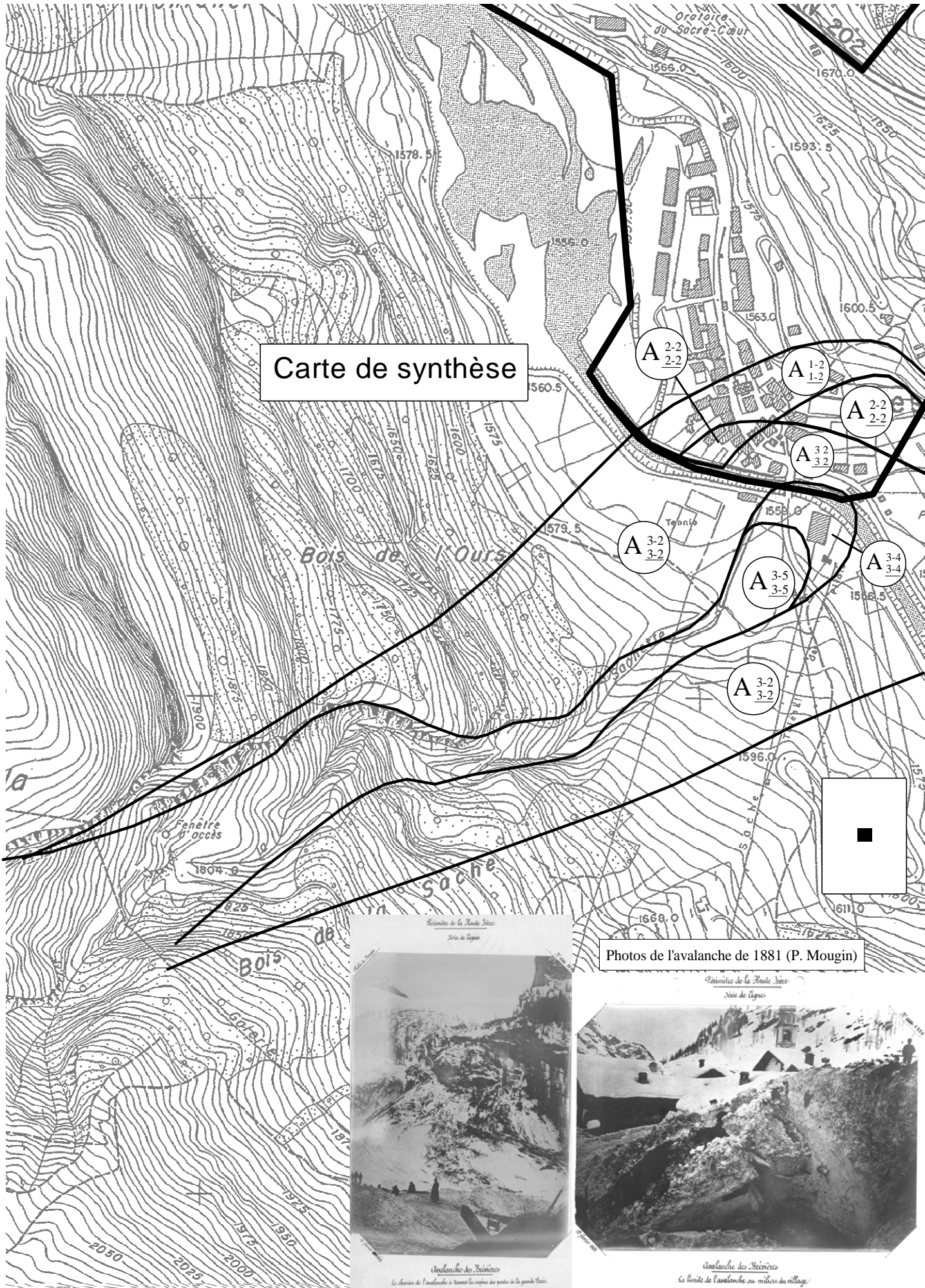
En entrant vers 2.100 dans la gorge de la Sachette, l'avalanche peut entraîner la neige fraîche des deux rives inclinées entre 60 et 70% sur environ 5 ha, puis encore 1ha situé autour de 1.950m en rive gauche.

La gorge impose à l'écoulement un chemin en zig-zag qui le ralentit beaucoup sur cette pente inclinée à 25% de moyenne sur plus d'un kilomètre, mais l'aérosol coupe les virages en étant renvoyé d'une rive à l'autre. S'il est énorme, comme sans doute en 1881, il peut franchir, entre 1.725 et 1.775, la haute paroi qui ferme la gorge en rive gauche ; le souffle perd alors une grande partie de son énergie, mais peut encore arracher et entraîner sur son passage quelques résineux jusqu'au canal (ces arbres sont ici plus dangereux qu'utiles).

En-dessous de 1.650 m , renvoyés d'une rive à l'autre, l'aérosol, et même parfois une partie de la phase dense peuvent déborder du chenal d'écoulement et renverser des épicéas et des mélèzes.

Enfin, à son débouché dans les prés, face aux Brévières, l'avalanche heurte une tourne d'environ 50 m sur moins de 10 m de hauteur ; elle fut construite il y a longtemps pour protéger le village, mais elle concentre l'avalanche vers l'aire d'arrivée de la piste de la Sache et la gare de la télécabine. Une grosse avalanche de neige fraîche est capable de déborder cette tourne (particulièrement en cas de dépôt antérieur).

Compte tenu du relief qui le repousse vers le nord, l'écoulement peut atteindre le départ du télésiège des Brévières et la gare du télécabine, mais aussi s'étaler à 100m au nord du pont. La phase dense d'une grosse avalanche poudreuse de type 1881 est capable de franchir l'Isère. L'aérosol sera ressenti dans tout le village et sur plusieurs centaines de mètres de part et d'autre, mais il aura perdu beaucoup de sa puissance (sauf dans l'axe moyen de la gorge) .



Historique du phénomène

➤ 12 février 1881 : l’avalanche se serait déclenchée du sommet de la Grande Parei, vers 2800 m, peut-être après une rupture de corniches ou de séracs qui, à l’époque, auraient surplombés le versant sud-est. Elle franchit l’Isère avant d’endommager 14 maisons en partie sud des Brévières (transport d’arbres). 37 personnes sont ensevelies et 9 d’entre-elles décèdent. L’Isère, barrée par un cône de neige d’un hectare, reflue et envahit des maisons jusqu’à 80 m de ses rives. Le dépôt de neige atteint 18 à 20 m d’épaisseur sur l’Isère, dépasse encore 10 mètres à proximité du clocher et vient mourir en contrebas de l’étrave de la Davie. L’avalanche de la Davie serait descendue simultanément jusqu’au village. (*Photos de P. Mougin – 1881 ; Les avalanches en Savoie p254,255 – P. Mougin – 1922 ; thèse de H. Onde – 1938 ; Tignes autrefois – 1999 – Fontaine de Siloé ; témoignages...*).
L’avalanche avait déjà été notée jusqu’à l’Isère à deux reprises avant 1881.

- entre 1917 et 1923, deux ou trois avalanches descendent presque jusqu’à l’Isère (témoignage indirect).
- en janvier 1981, l’avalanche se déclenche vers minuit ; elle couche la station motrice du télésiège des Brévières (posée sur des rails), transporte la gare de l’ancien petit téléski jusqu’à l’Isère, puis vient buter contre le vieux lavoir. La gare du télécabine est partiellement remplie de neige mais il n’y a pas de dégâts notables . Le souffle atteint le bas du village (T).
- le 7 février 1999, une avalanche poudreuse se déclenche du sommet de la Grande Parei, bascule la station motrice du télésiège des Brévières et « plâtre » le chalet du Service des Pistes construit à côté de la gare du télécabine (sans causer de dégâts). L’aérosol se disperse sur le parking de l’autre côté de l’Isère et le dépôt de neige s’arrête à 15 m du pont, près du restaurant (T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

-tourne de moins de 10 m de haut datant du début des années 50, construite au début du replat à la sortie du couloir, en rive gauche.

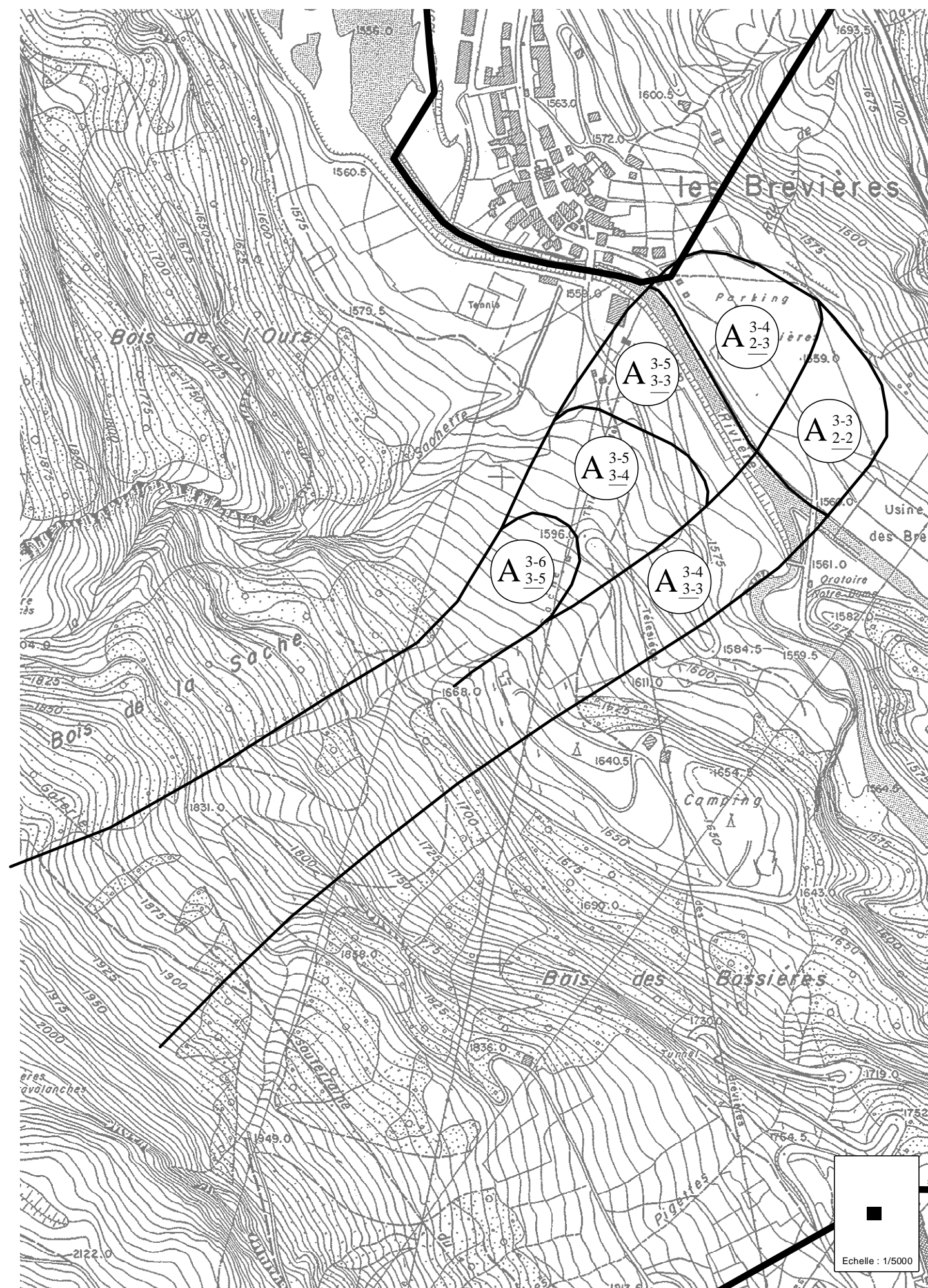
Efficacité :

- moyenne pour un écoulement dense du type 1981, négligeable pour une avalanche extrême du type 1881.

Phénomène de référence

Avalanche analogue à celle de 1881 : en effet, rien ne prouve que la plus forte avalanche connue ne puisse se reproduire à l’échelle du siècle (le relief n’a pas changé et la tourne n’est pas à la dimension de l’avalanche).

Cette avalanche de référence développe un puissant aérosol qui couche les mélèzes de part et d’autre des gorges de la Sachette sur près de 300 m de large et qui les dépose dans une gangue de neige compactée jusqu’à l’Isère. Le souffle perd ensuite rapidement en vigueur sur le village mais peut remonter jusqu’au lotissement. L’écoulement dense à proprement dit reste canalisé dans les gorges jusque vers 1580 m. A partir de là, il déborde largement en rive gauche et se répand sur 150 m de large. Etant donnée la quantité colossale de neige mobilisée par cette avalanche, les dépôts recouvrent l’Isère et la dépasse de 50 m dans l’axe du couloir. Leur épaisseur pourrait encore atteindre une dizaine de mètre sur la partie du village déjà touchée en 1881.



Secteur : Les Brévières

Nature du phénomène naturel : avalanche des Bossières (ou du Grand Rond)

CLPA : n° 107

EPA : n° 3 (orthographié Boissière au lieu de Bossières)

Présentation

Cette avalanche peut se déclencher à 3 niveaux, plus ou moins superposés :

- 1) au sommet de la pente du bois de la Sache (vers 2.100 m), qui comprend 6 ha exposés au nord-est et inclinés à 75%.
- 2) dans une pente nord qui domine la zone précédente et culmine à 2.200 m ; inclinée à 90%, cette pente se purge au fur et à mesure ; ainsi les petites coulées s'arrêtent sur un replat à 2.115 m (d'autant plus souvent qu'une petite digue a été construite ici).
- 3) sur le flanc nord-est du contrefort du Grand Rond ; cette zone de départ à 90% domine la première de 280 m de dénivelée (à 2.380 m).

Les 2 dernières zones sont assez petites : environ 1 ha chacune.

L'avalanche ne se concentre pas dans un couloir ; elle dévale la pente sur une largeur de 100 à 150 m puis s'étale dans les champs à partir de 1.650 m.

Historique du phénomène

L'E.P.A. signale 15 avalanches entre 1902 et 1965, dont 8 sont arrivées dans le fond de la vallée et 2 ont même bouché le lit de l'Isère. Différents témoins ont détaillé certains de ces phénomènes.

➤ Le 30 janvier 1902, l'avalanche rase 6 ha de forêt dont les arbres ont 50 à 150 ans. Elle bouche l'Isère et traverse la R.N.16 (qui à l'époque passait aux Brévières puis traversait en rive gauche de l'Isère à hauteur de l'actuel barrage) (E.P.A.).

➤ Le 20 mars 1935, un hangar en bois est détruit ; l'Isère est obstruée pendant 3 heures et la RN 16 durant 3 jours ; la ligne téléphonique est coupée (EPA).

➤ Le 12 février 1945, une avalanche se déclenche dans le « Bois de la Sache », arrache la ligne téléphonique, bloque l'Isère durant 2 heures et obstrue la RN16 sur 200 m avec 2 m de neige ; la circulation est interrompue durant 24 heures malgré les moyens mis en œuvre (EPA).

➤ Le 10 février 1950, pendant la construction du barrage, une coulée de neige humide (que personne ne se souvenait avoir vu) atteint la partie nord de la cité EDF des Ruines construite dans la boucle de la route qui relie les Brévières aux Boisses ; elle détruit entièrement 2 chalets en bois, fait 6 victimes et endommage un autre chalet ; elle descend jusqu'à 1.600 m d'altitude (Enquête RTM).

➤ Le 28 mars 1965, l'avalanche part sous les râteliers construits en 1963, en zone de départ inférieure, et descend jusqu'à la gare du télébenne qui était à l'emplacement de celle de l'actuel télésiège (EPA) ; le dépôt fait plus de 100 m de large.

➤ En janvier 1981, une avalanche se déclenche au niveau du sommet de l'actuel réseau de râteliers. Seul le pylône n° 1 du télésiège des Brévières est touché ; à certains endroits, le dépôt fait presque la hauteur du pylône (T).

➤ Le 8 février 1999, (le lendemain de l’avalanche de la Gde Parei), une grosse avalanche poudreuse avec aérosol est déclenchée préventivement : elle arrache quelques filets, balaye toute la piste puis atteint le pylône 3 du télécabine et le téléski (sans dégâts). Son flanc droit effleure quelques algécos du camping installés à l’emplacement de l’ancienne cité EDF atteinte en 1950.

➤ Un témoin dit l’avoir vue plusieurs fois atteindre le départ du télésiège, notamment en 1970 (T).

➤ Un autre pense que la gare du télésiège a été cassée en 1977 par une coulée de neige dense. Mais il y a peut-être confusion avec l’avalanche de la Gde Parei (T).

Les photos aériennes de 1948 et 1956 laissent apparaître des traces dans la forêt, qui expliquent l’emprise sud-est de l’avalanche sur la CLPA. Mais d’après les témoins, les avalanches qui sont descendues depuis 20 ans prennent plutôt la direction des Brévières.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- installation de râteliers dans les années 60 puis en 1977. La partie la plus raide de la zone inférieure (0.5 ha) nécessita une deuxième tranche de travaux en 1982-1983 puis en 1988.
- dans les années 80, une petite digue fut élevée au bout du replat situé au pied de la zone de départ intermédiaire.

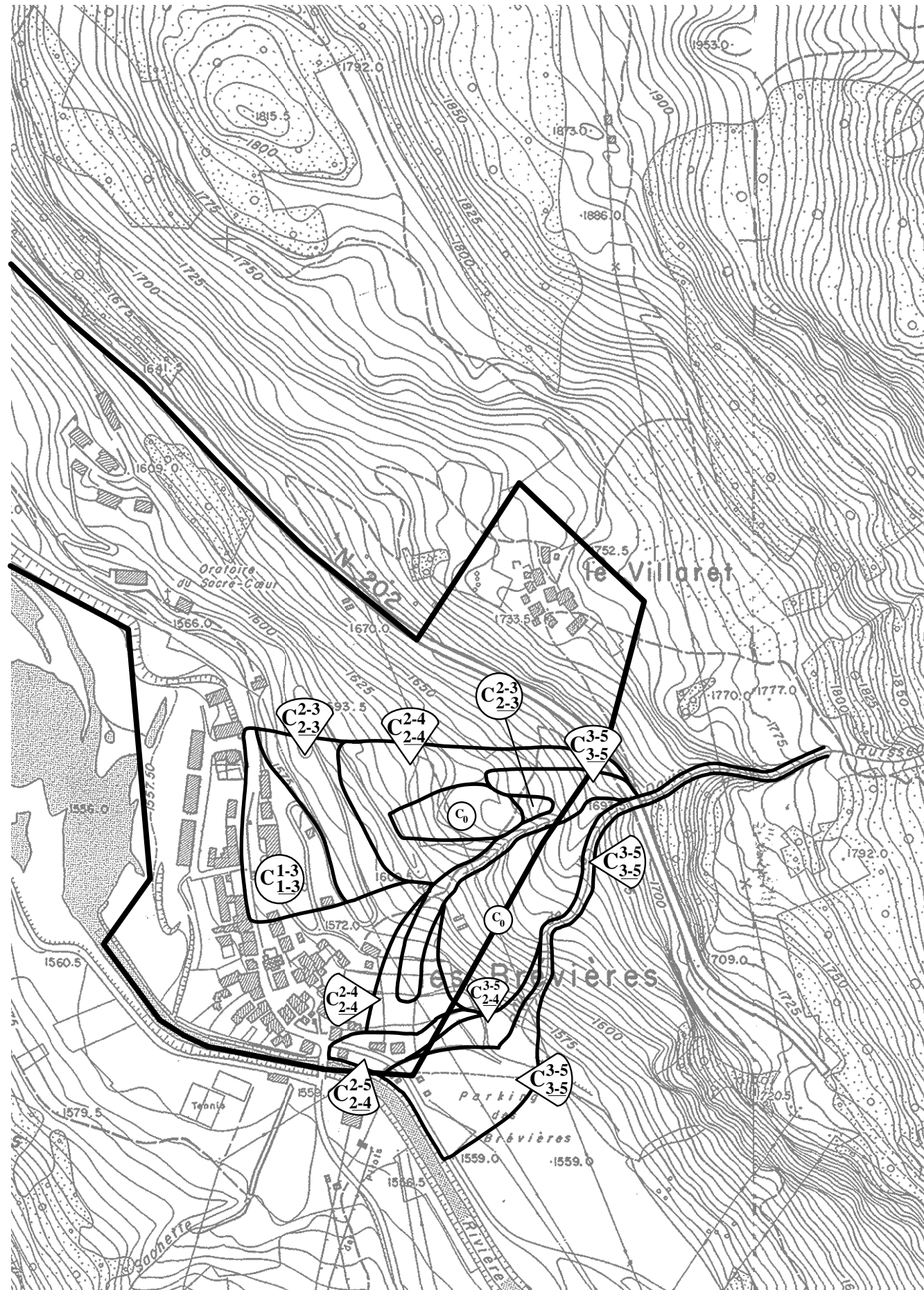
Nota : un Gazex a été installé dans le versant Est du Grand Rond, mais il ne concerne pas directement cette avalanche.

Efficacité :

- moyenne pour les râteliers : il peut y avoir des départs en périphérie et dans les réseaux de râteliers, surtout dans la mesure où la totalité des pentes n’est pas traitée.
- la digue peut stopper les coulées de faible ampleur mais il faudrait la rehausser et raidir son talus amont car il s’est bien affaissé. On constate cependant que l’avalanche de 1999 n’a pas pris l’ampleur de celles de 1935 ou 1945.

Phénomène de référence

Avalanche de neige mixte traversant l’Isère comme en 1902, 1935 ou 1945, mais avec une intensité et une fréquence plus faibles grâce aux râteliers et à la digue.



Secteur : LES BREVIERES.

Nature du phénomène naturel :

Coulées boueuses issues des crues torrentielles du ruisseau de la DAVIE.

Présentation :

Le bassin versant du ruisseau culmine au sommet du Rocher de la DAVIE (à 3156 m d'altitude), et possède une superficie voisine de 1,2 km². Le cours d'eau s'écoule selon un axe sensiblement Est/Ouest pour confluer avec l'ISERE à l'altitude 1560 m. La pente moyenne est relativement importante (de l'ordre de 53 %). La partie haute du bassin versant (altitudes supérieures à 2600 m) est essentiellement constituée de calcschistes. Les parties intermédiaire et inférieure sont quant-à-elles respectivement représentées par des dépôts morainiques anciens et par différentes formations cristallines (gneiss et micaschistes principalement). Calcschistes et alluvions glaciaires constituent des matériaux fortement sensibles à l'érosion torrentielle. En période de crue, le ruisseau se caractérise par un écoulement biphasique marqué, pouvant évoluer en laves torrentielles. Le reste du temps, la DAVIE est le plus souvent pratiquement à sec.

Historique du phénomène :

☞ **Crue de 1957.** Crue ayant entraîné la destruction d'un ouvrage de dérivation du ruisseau situé vers l'altitude 2800 m. Aucune information recensée sur d'éventuels dégâts dans le périmètre d'étude.

☞ **Crue du 29 Juin 1968.** Une coulée de boue a obstrué la RD902. Le phénomène s'est déclenché à la suite d'une période de fortes chaleurs, à l'origine d'une fonte accélérée de névés résiduels. L'origine estimée de la coulée est située vers 2800 m environ.

☞ **Crue du 21 Juin 1989.** Episode d'ampleur sensiblement identique à la crue de 1968. RD902 obstruée.

☞ **Crue du 23 Juillet 1996.** Des précipitations particulièrement intenses se sont combinées à la fonte de névés résiduels pour générer des apports d'eau considérables. Un écoulement extrêmement concentré a dévalé le lit du ruisseau jusqu'au niveau de la RD902, où l'ouvrage hydraulique permettant le franchissement de la chaussée a été rapidement obstrué. Une partie de la coulée boueuse qui n'a pu regagner le lit s'est alors répandue dans la pente en atteignant les premières habitations situées sous le réservoir. Par ailleurs, au débouché du lit principal du ruisseau, une grande partie du parking des BREVIERES et plusieurs constructions situées à proximité ont été engravées. Devant la menace de rupture de l'ouvrage de soutènement de la RD902, une partie du hameau a été évacuée durant la nuit du 23 au 24 Juillet. Arrêté de catastrophe naturel du 01/10/1996

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- Vers 2810 m d'altitude, à la faveur d'un replat naturel, un ouvrage de retenue et de dérivation permet d'évacuer le débit de la DAVIE en direction du bassin versant du ruisseau du NANT CRUET.
- Vers 2225 m d'altitude, un autre ouvrage dérive (en rive gauche) le ruisseau en direction d'une combe parallèle à celle dans laquelle s'écoule la DAVIE et débouchant au niveau de la CROIX du BARIO.
- Tourne en remblais vers 1680 m (en limite extérieure du périmètre d'étude), destinée à canaliser le ruisseau et les avalanches en direction du parking des BREVIERES.
- Etrave en pierres vers 1600 m, datant de la fin du XIX^{ème} siècle et destinée à protéger le vieux village des avalanches et du ruisseau ;
- Digue en remblais en rive droite du ruisseau, au niveau du parking des BREVIERES, pour protéger les deux chalets situés à proximité du parking.

Efficacité :

Lors des crues "normales", l'ouvrage de dérivation en direction du NANT CRUET permet de limiter très sensiblement, voire totalement, les débits provenant de la partie haute du bassin versant. Par contre, dans le cas de crues plus importantes et fortement chargées, il est probable que l'ouvrage ne permette pas d'absorber la totalité de l'écoulement et qu'une grande partie de celui-ci poursuive son chemin dans le lit de la DAVIE. Par ailleurs, l'ouvrage n'a aucune incidence sur la formation de « laves torrentielles » à des altitudes inférieures.

L'efficacité de la dérivation "inférieure", rapidement obstruée, apparaît limitée.

L'efficacité de l'étrave et de la digue situées sous la RD902 est jugée bonne. Il existe cependant une possibilité de contournement de l'étrave par des débordements prenant naissance au niveau de la RD902, et de contournement de la digue du pied de versant par le parking des BREVIERES.

Phénomène de référence :

Jusqu'à la route départementale, l'activité torrentielle de la DAVIE reste confinée dans le lit du ruisseau. Le franchissement de la RD902 constitue par contre un point particulièrement sensible, dans la mesure où l'ouvrage hydraulique en place est inadapté au passage d'un écoulement à fort transport solide (buse de diamètre 1 m engravée actuellement sur plus d'un tiers). Des débordements identiques à ceux de 1996 sont de ce fait fortement susceptibles de se reproduire à chaque épisode torrentiel important (qui apparaissent relativement fréquents au regard de l'activité historique connue). Une zone d'étalement des débordements largement supérieure à celle observée en 1996 (expansion jusqu'en pied de versant) apparaît par ailleurs possible.

Secteurs : les BOISSES, LES BREVIERES,
VAL CLARET, TIGNES-LE-LAC.

Nature du phénomène naturel :
Glissement de terrain.

Présentation :

A l'exception de la bordure est du périmètre d'étude de VAL CLARET (cf. ci-dessous), ces secteurs ne sont concernés par aucun phénomène actif de glissement de terrain. Par ailleurs, les observations de terrain n'ont révélé aucun d'indice mettant en évidence l'existence d'ancien phénomène, aujourd'hui stabilisé.

Toutefois, au regard en particulier des déclivités prononcées de certaines zones et de la nature géologique des formations présentes, une partie plus ou moins importante de ces secteurs est, à des degrés divers, potentiellement exposée à ce type de phénomène naturel.

Activité du phénomène :

En fonction de la présence ou non d'indices d'activité, et dans ce second cas de l'importance des principaux paramètres pouvant influencer sur le déclenchement des instabilités (pente, caractéristiques intrinsèques du matériau, sensibilité aux circulations souterraines,...), plusieurs types de zone ont été distinguées :

☞ *les zones de glissements peu actifs, potentiellement très actifs* (G₃₋₅) :

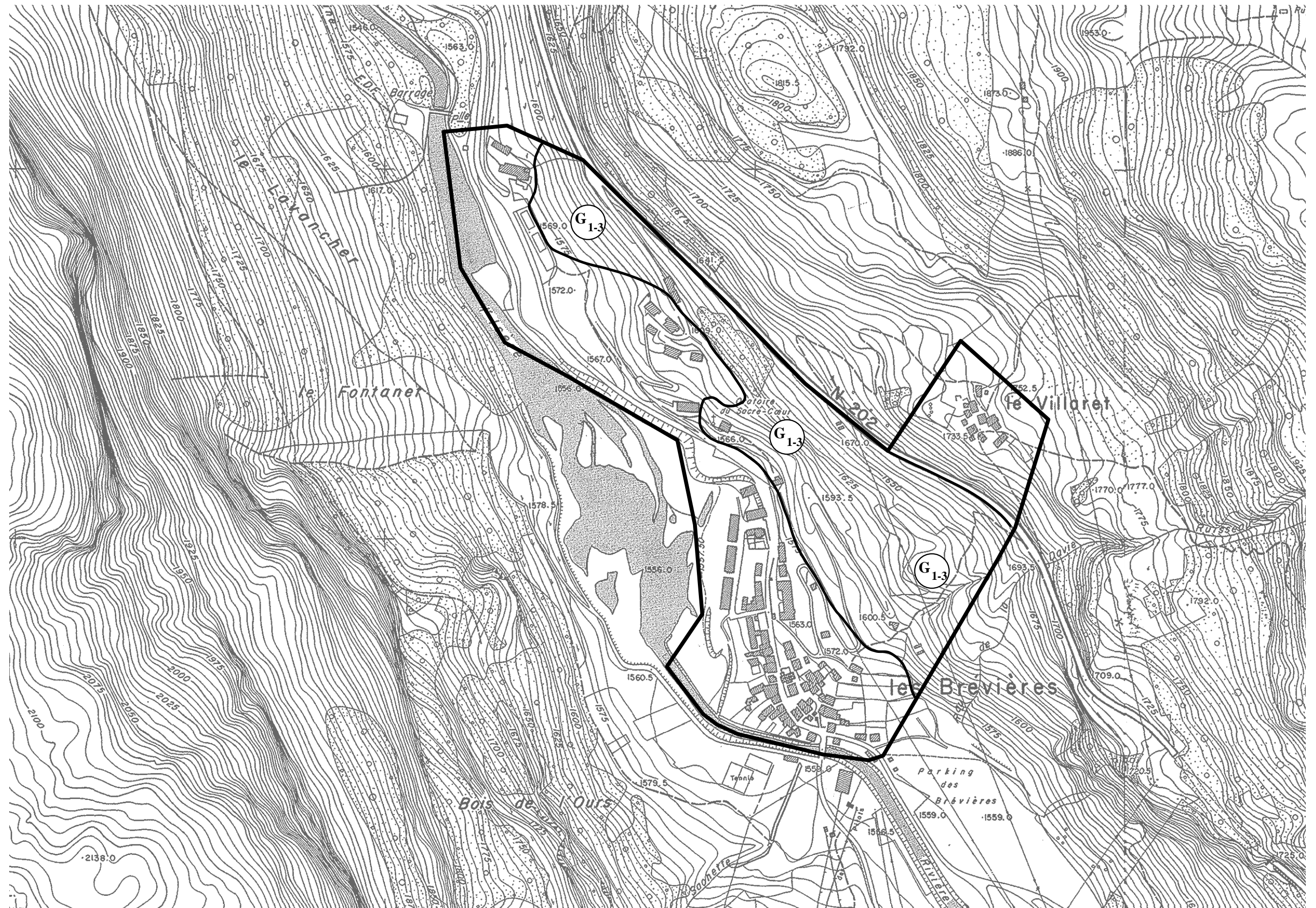
Cette zone concerne exclusivement la partie Est du secteur de VAL CLARET, et en particulier une bande de terrains située en amont de la digue paravalanche. L'ossature de ces terrains est constituée de gypse, assez fortement altérée en surface et pouvant évoluer, sur une épaisseur variable, en coulée boueuse.

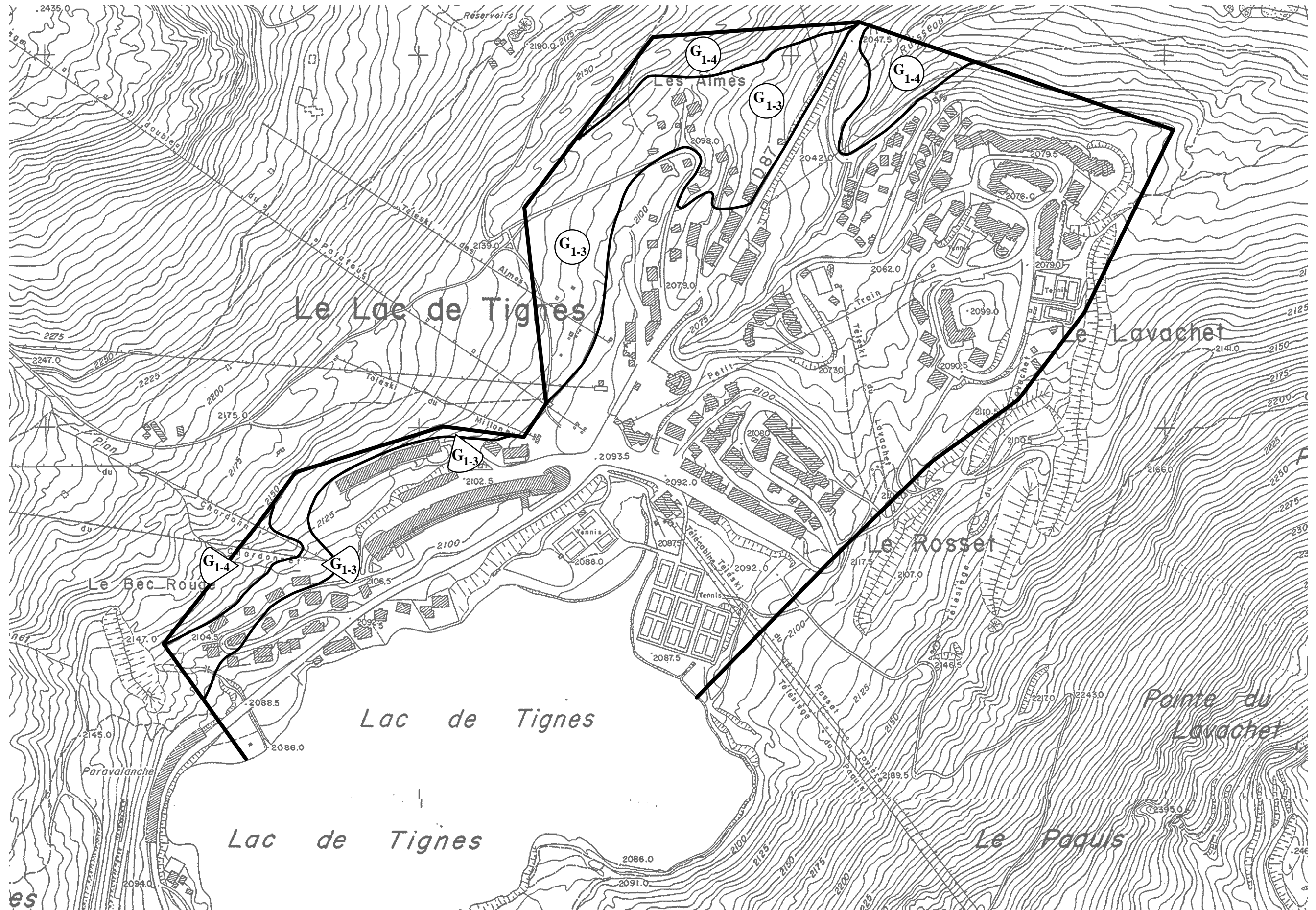
☞ *Les zones de glissements potentiellement moyennement actifs* (G₁₋₄) :

Il s'agit de secteurs assez fortement pentés, situés à VAL CLARET et à TIGNES-LE-LAC. Les terrains concernés sont essentiellement constitués de matériaux d'origine glaciaire moyennement consolidés (éléments hétérométriques englobés dans une matrice à dominante argileuse). Le phénomène de référence consiste en un glissement d'une épaisseur assez peu importante de matériaux, dont le déclenchement pourrait notamment être causé par un apport d'eau exceptionnel.

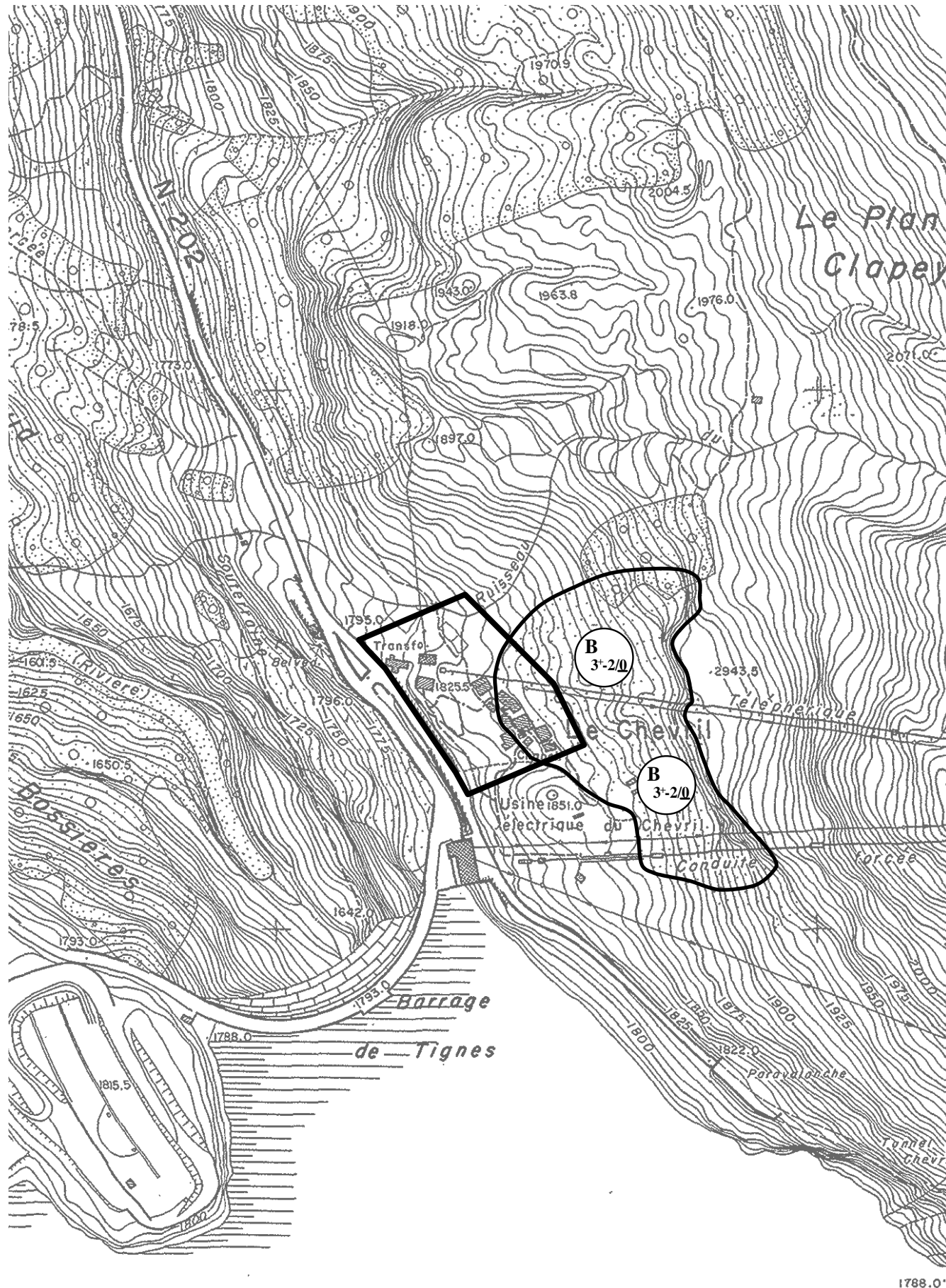
☞ *Les zones de glissements potentiellement peu actifs* (G₁₋₃) :

Ces zones concernent soit des terrains de couverture morainique mais globalement moins fortement pentés que dans le cas précédent, soit des éboulis schisteux pas ou faiblement fixés par la végétation (LES BREVIERES). En fonction du contexte géologique, le phénomène de référence consiste alors en un glissement très superficiel des dépôts morainiques (phénomène de solifluxion) ou à la mise en mouvement de la tranche d'altération des éboulis (de l'ordre de quelques décimètres au maximum). L'apparition des instabilités peut notamment intervenir à la suite de conditions météorologiques très défavorables (pluies éventuellement associées à une fonte des neiges importante), pouvant notamment être à l'origine d'infiltrations préjudiciables à la stabilité des terrains.









Secteur : Le CHEVRIL.

Nature du phénomène naturel :

Chutes de blocs.

Présentation :

Le hameau du CHEVRIL est implanté dans la partie inférieure d'un éboulis à gros blocs probablement très ancien et d'ampleur exceptionnelle. Certains des éléments de cet éboulis présentent des volumes pouvant atteindre plusieurs dizaines de m³.

Historique du phénomène :

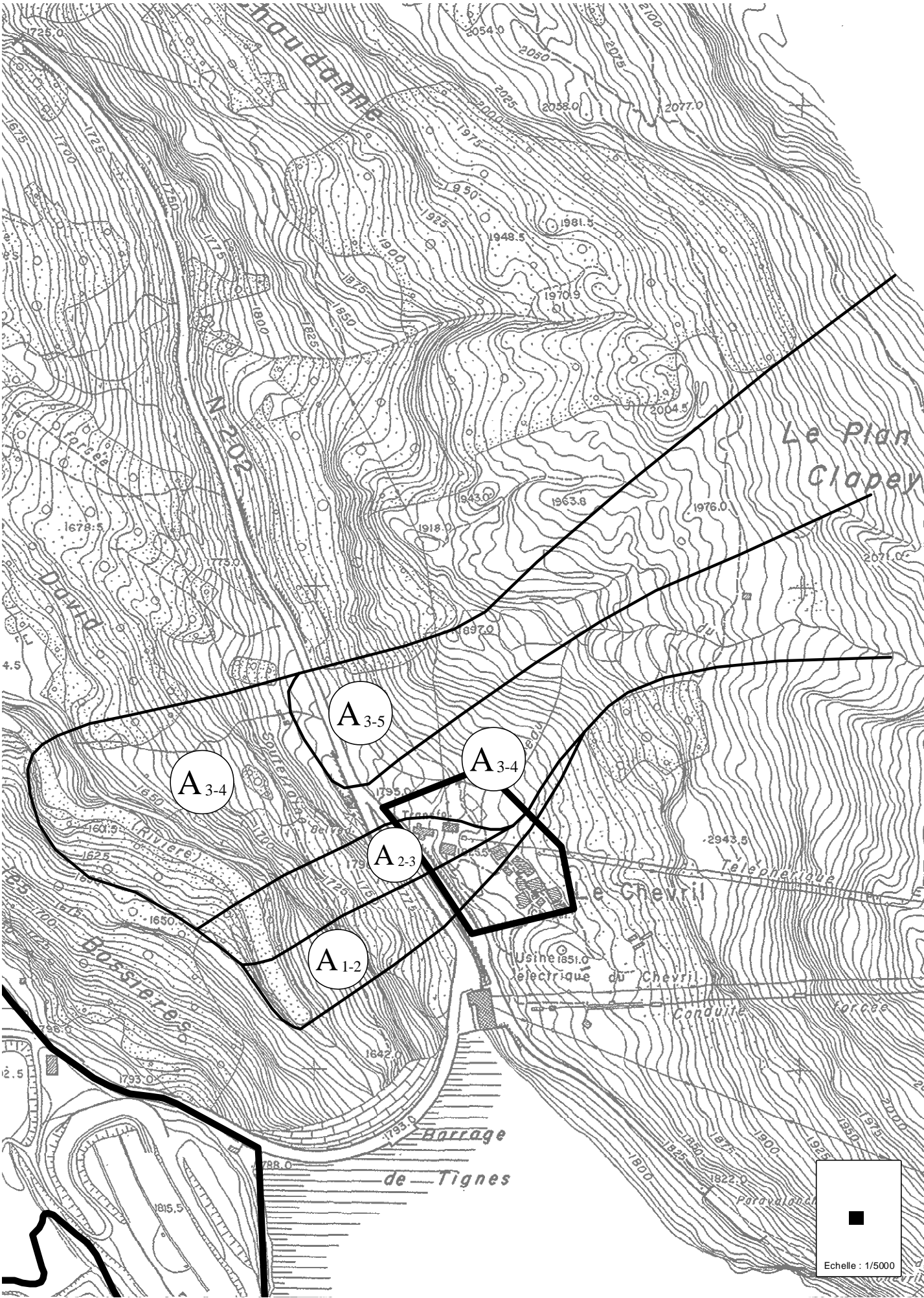
Aucun événement recensé.

Protections existantes :

Aucune.

Phénomène de référence :

L'événement ayant généré l'éboulis sur lequel est implanté le hameau constitue un phénomène exceptionnel. La probabilité d'occurrence d'un épisode d'ampleur analogue est trop faible pour qu'il soit pris en compte dans le présent document.



Secteur : Le Chevril
CLPA : n° 42

Nature du phénomène naturel : Avalanche du Chevril

Présentation

L’avalanche peut se déclencher à trois niveaux (les départs dans les niveaux supérieurs pouvant déclencher l’ensemble des niveaux inférieurs) :

- à partir de 2.950 à 3.000 m d’altitude, sous le Rocher de la Davie, dans des pentes de 85 à 100 %, la surface de la zone de départ représentant près de 6 ha.
- vers 2.550 m d’altitude, dans une pente moyenne à près de 70 % avec des secteurs à 90 % et une surface de zone de départ de 6 ha
- entre 2300 et 2150 m d’altitude, dans des pentes herbeuses raides.

Historique du phénomène

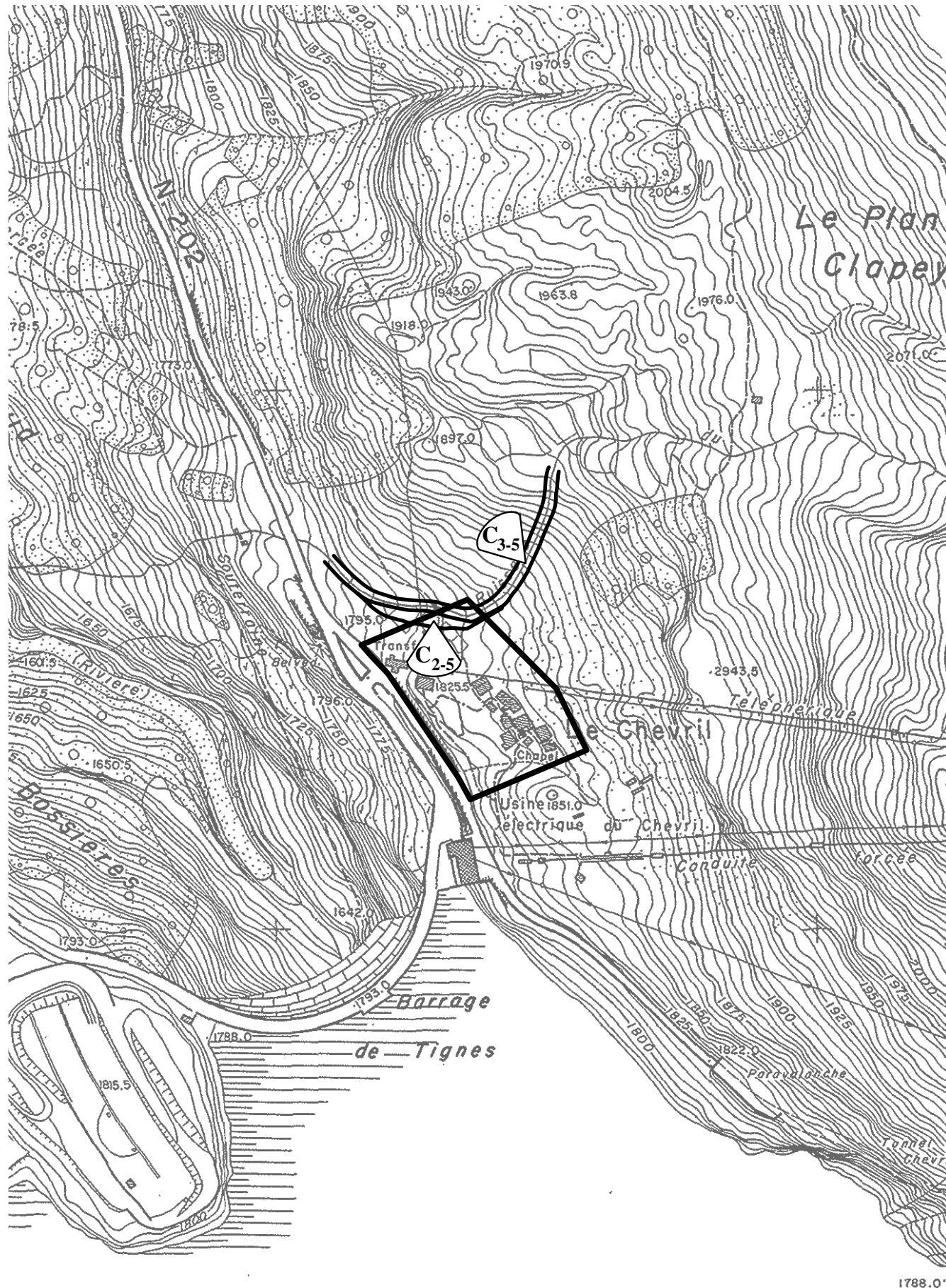
- le 20 février 1970, vers 20h30, une avalanche se déclenche vers 2.550 m (deuxième zone de départ) ; elle renverse un pylône haute tension situé en bordure du village et un second en rive droite vers 1.880 m d’altitude, qui reste pendu par les fils. La clôture de la gare du téléphérique de l’E.D.F. est arrachée. Le souffle touche la maison du Parc National de la Vanoise, mais sans casser un seul carreau. La RD 902 est coupée sur presque 200 m de long : côté amont, 10 m après l’observatoire EDF et côté aval, 50 m avant le mur de soutènement construit à l’Est de la route. Le dépôt atteint 3 à 5 m d’épaisseur. L’avalanche finit sa course dans l’Isère, au fond de la gorge. Le dépôt est constitué de neige très sèche qui fume lorsqu’elle est projetée par les turbines et contient beaucoup de petits branchages. (T)
- 1978 ou 1981 : après une période de froid accompagnée de fortes chutes de neige ventées, une avalanche part, selon les témoins, de la zone de départ supérieure ou intermédiaire. Elle tord un pylône électrique HT, passe au nord du village sans rien casser et coupe la route principale sur 150 m de long : côté amont 50 m après l’observatoire EDF et côté aval, 50 m avant le mur de soutènement construit à l’Est de la route. Le dépôt est supérieur à 3 m. Elle écrase une camionnette Citroën (dont la largeur fut réduite à 1 m...). Le tracteur de l’Equipement qui se trouvait à 30 m de l’avalanche vibra et fut recouvert par 20 cm de neige poudreuse ; il fit quasiment nuit pendant 2 à 3 minutes. La neige dégagée avec la fraise était très dure et “farineuse” ; il y avait peu de branchages dans le dépôt (T).
- entre 1978 et 1999, un autre témoin a vu une avalanche descendre mais s’arrêter dans les prés à côté du village.
- en 1999, une avalanche poudreuse s’arrête au niveau des arbres sur le plateau (vers 1.900 m) ; le dépôt fait 1m d’épaisseur.

Protections existantes :

- Nature :**
- tourne naturelle (affleurement rocheux et gros blocs) située au nord de la maison du Parc National de la Vanoise.
- Efficacité :**
- assez bonne pour un écoulement dense car elle le maintient à l’extérieur du village, mais douteuse pour l’aérosol car elle n’est pas assez haute.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide un peu plus importante qu’en 1970 : l’écoulement dense est dévié vers l’ouest par la tourne naturelle mais peut déborder un peu sur la maison du Parc et la gare EDF. Elle coupe la RD 902 sur près de 200 m de long avant de plonger dans l’Isère. L’aérosol se disperse avec une faible énergie vers le sud, sans toucher l’ensemble du hameau.



Secteur : Le CHEVRIL.

Nature du phénomène naturel :
Crue torrentielle du ruisseau du CHEVRIL
(ou ruisseau de la GRANDE COMBE).

Présentation :

Le ruisseau du CHEVRIL prend sa source au Sud du Rocher de la DAVIE, vers 3000 m d'altitude. Il draine un bassin versant de superficie assez limitée, constitué notamment des pentes de la GRANDE COMBE. En période habituelle, le débit du ruisseau est très faible. A hauteur du hameau du CHEVRIL et légèrement en amont, le lit est très faiblement encaissé.

Historique du phénomène :

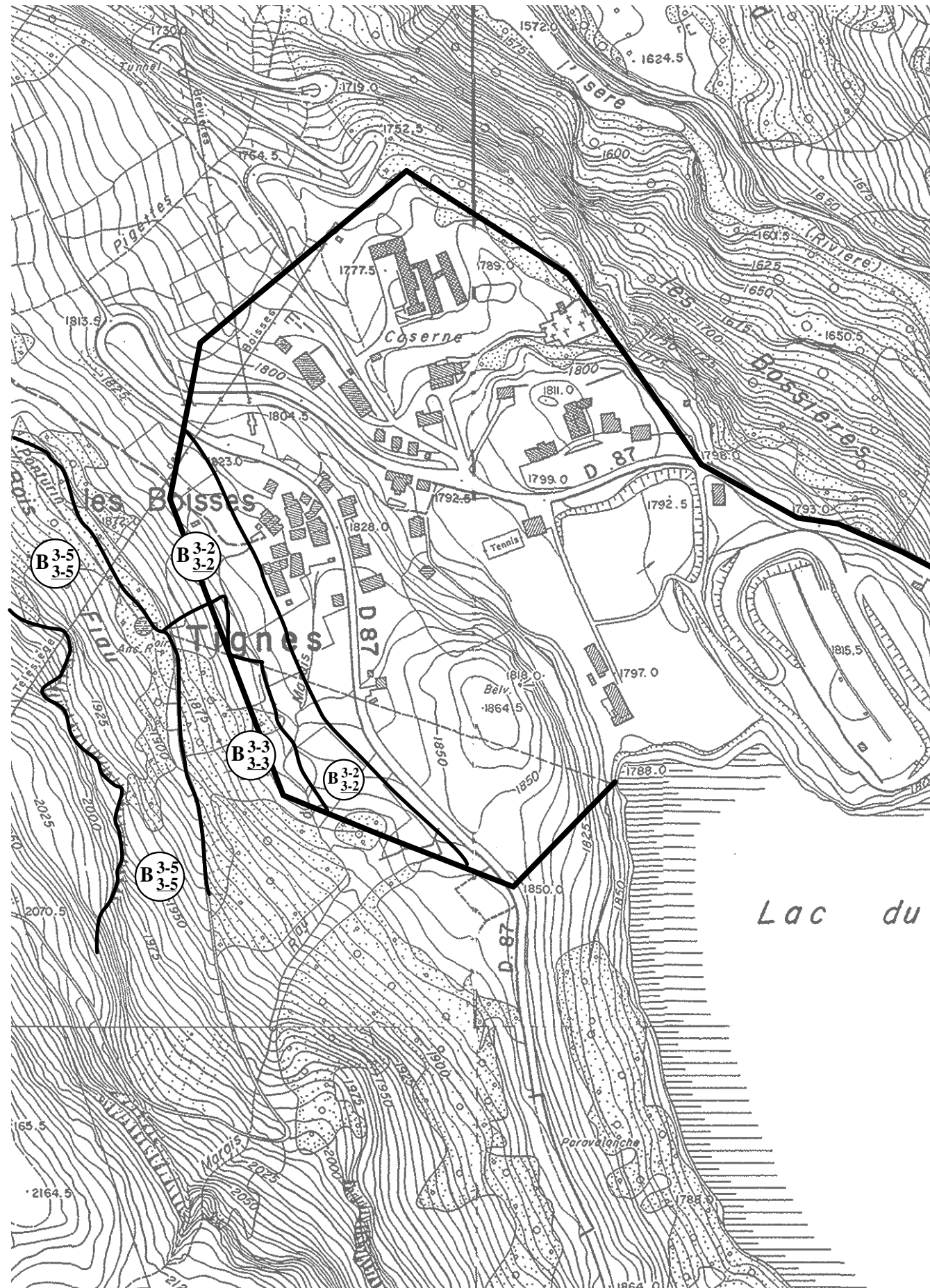
☞ **Juillet 1996 :** Des pluies torrentielles entraînent le débordement du ruisseau. Au niveau de la zone d'étude, les terrains sur une dizaine de mètres de largeur sont engravés, principalement en rive gauche du fait du virage amorcé par le ruisseau avant d'atteindre la RD902. Cette dernière est par ailleurs obstruée.

Protections existantes :

Aucune.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence consiste en une crue d'ampleur sensiblement identique à l'événement de 1996, caractérisée par un charriage moyennement important. Une partie importante des terrains cultivés présents en rive gauche est exposée. Le bâti existant n'apparaît, quant à lui, pas menacé par l'activité torrentielle du CHEVRIL.



Secteur : Les BOISSES.

Nature du phénomène naturel :
Chutes de blocs.

Présentation :

Le hameau est dominé, à l'Ouest, par une paroi rocheuse constituée de quartzites. Cet affleurement rocheux constitue une zone de départ d'éléments de taille très variable (3 instabilités de quelques dizaines à quelques centaines de m³ ont été repérées vers 2000 m d'altitude en amont des BOISSES). Outre de nombreux éléments éboulés stabilisés dans la partie supérieure du versant, un éboulis probablement très ancien visible à la sortie du hameau (en direction de TIGNES-LE-LAC) témoigne de l'activité des affleurements rocheux et de l'étendue des trajectoires potentielles en cas de chute d'un compartiment important.

Historique du phénomène :

Aucun événement recensé.

Protections existantes :

Naturelle :

Nature :

1. Couvert végétal (bois du FIAU) ;
2. Piste de ski « les Mélèzes » large d'une dizaine de mètres, traversant le versant entre la paroi rocheuse et le plateau des BOISSES ;
3. Fossé « piège à blocs » vers 1880 m, au Nord du réservoir.

Efficacité :

1. Le couvert végétal, caractérisé par une densité de plantation globalement faible, n'offre qu'une protection limitée. Alors qu'il permet de stopper relativement rapidement la chute d'éléments de dimension réduite, il n'assurerait en effet aucune protection efficace contre un événement mobilisant des blocs plus gros (de l'ordre du m³ ou plus) ;
2. Assez bonne, la piste offrant un large replat où la plupart des blocs peuvent s'arrêter ;
3. Assez bonne.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence correspond au déclenchement d'un compartiment pouvant atteindre plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de m³, générant des blocs de l'ordre du m³ après fragmentation. Un phénomène de cette ampleur présente une probabilité d'occurrence relativement faible, mais dont il n'est pas possible d'écarter l'hypothèse en l'absence d'informations précises sur l'état de la masse rocheuse ou sur l'existence d'éléments instables. La survenance d'un tel phénomène se traduirait très vraisemblablement par une trajectoire longue, susceptible de franchir piste ou fossé et d'atteindre le plateau des BOISSES (à proximité des premières habitations).

Les chutes d'éléments métriques (événements beaucoup plus fréquents), ne concernent le plus souvent que le versant, largement en amont des constructions.



Secteur : Les BOISSES.
(falaise sous le belvédère)

Nature du phénomène naturel :
Chutes de pierres et de blocs.

Historique du phénomène :

Aucun événement marquant recensé.

Protections existantes :

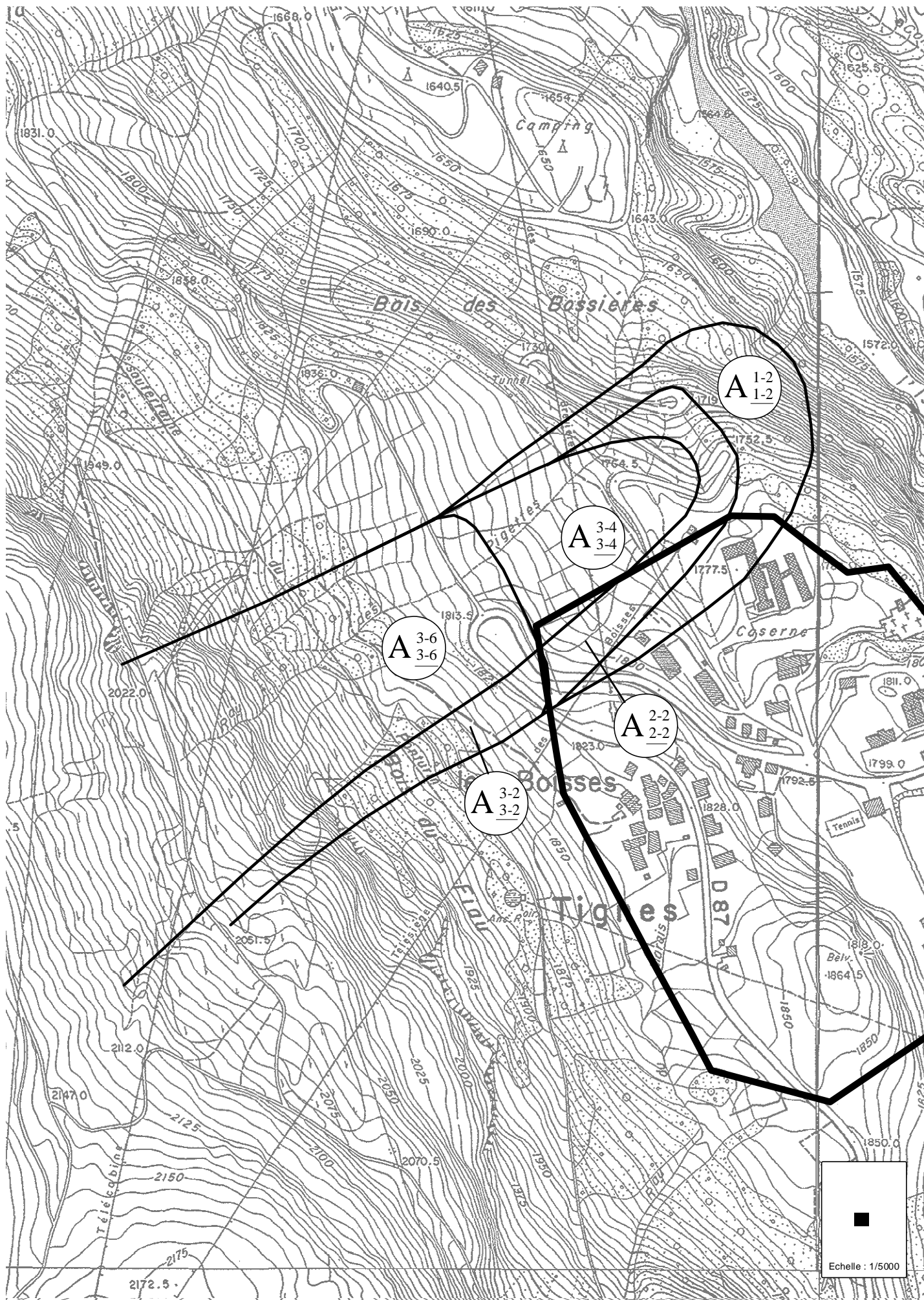
Artificielles :

Nature : Plate-forme d'une dizaine de mètres à mi-hauteur dans le versant rocheux dominant les bâtiments industriels.

Efficacité : Bonne.

Phénomène de référence :

La plate-forme aménagée en pied de paroi arrête toutes les pierres (quelques dizaines de litres maximum) qui se détachent régulièrement du front de taille. A l'aval de la plate-forme, des éboulis raides peuvent, sous l'effet de l'érosion, libérer quelques pierres de quelques litres jusqu'aux murs amont des bâtiments industriels.



Secteur : Les Boisses
n° 50

Nature du phénomène naturel : avalanche du virage CLPA :
des Boisses (appelée aussi « avalanche du Grand Rond »)

Présentation

Avalanche située en versant E.N.E qui possède deux zones de départ :

- l'une située vers 2.300 m, en contrebas du Grand Rond (souvent appelé localement Doron), dont la pente atteint en quelques points 100 % et dont la surface de zone de départ couvre près de 4 ha.
- l'autre située en dessous de 2.000 m, sur le passage de l'écoulement de la précédente ; elle représente une surface de 2,5 ha et une pente de 100 % par endroit sur presque 100 m de dénivelée.

Historique du phénomène :

Cette avalanche n'est pas suivie par l'EPA.

Quelques vieux habitants de la vallée se souviennent l'avoir vue 2 ou 3 fois partir sur le Doron (Grand Rond) vers 2.300 m. Elle ne passait pas loin au nord de la caserne et s'arrêtait dans la combe qui s'amorce à 1.750 m. C'était il y a très longtemps car les pylônes du T.S des Brévières installés sur son passage n'ont jamais été endommagés depuis son installation en décembre 67, ni même auparavant ceux du télébennes monté en 1954.

- 1935 : une avalanche part du pied de la Montagne du Marais, avec le n°151-228-152 et 41 de la CLPA2005, obstrue la RD87 et passe sous la gare de départ du TS des Boisses.

- En février 1999, une grosse plaque déclenchée à l'explosif vers 2.000 m a complètement obstrué le lacet de la route départementale.

Habituellement les avalanches se déclenchent vers 2.000 m et dépassent peu le lacet de la RD 87.

Les photos aériennes de 1948 sont trop sombres pour affirmer que le bois en amont du lacet était dense comme cela semble être le cas. Par contre, sur les photos de 1958, on distingue nettement une très large ouverture dans le boisement.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- déclenchement de la zone de départ inférieure par grenadage manuel.

Efficacité :

- bonne en conditions normales, système inopérant en conditions exceptionnelles.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide partant vers 2.300 m, sous le Doron, entraînant la neige de la pente raide située en dessous de 2.000 m (non purgée ce jour là), coupant le lacet de la RD 87 et venant mourir sur l'ancienne route de Tignes (route des ruines) mais sans endommager les pylônes du TS des Brévières.

L'aérosol en phase de dispersion pourrait toucher le nord de la caserne.



Secteur : Les Boisses
CLPA : n° 151-152 et 41 + 228 (CLPA 2005)

Nature du phénomène naturel : avalanche des Boisses

Présentation

La CLPA édition 2005 individualise 4 avalanches (n° 151, 152, 41 et 228), mais il s’agit d’un large panneau de 500 m de large et 200 m de dénivelée, boisé de façon dispersée entre les barres rocheuses. L’ensemble comprend plusieurs zones de départ habituellement indépendantes qui culminent entre 2.025 m au nord et 2.150 m au sud. Elles couvrent au total environ 6ha. La pente est en moyenne de 65 % avec des maximum à 95 %. Ces avalanches qui menacent aussi des pistes de ski sont régulièrement déclenchées par les pisteurs de Tignes.

Historique du phénomène :

Les avalanches de la moitié nord de cette zone arrivent souvent sur la RD 87 au nord du village (3 à 5 fois ces 10 dernières années) ; la cassure atteint environ 1m mais il n’y avait pas plus de 1,5 m de neige sur la chaussée.

L’avalanche aurait déjà cassé des fenêtres sur la maisons la plus au SW des Boisses et déposé de la neige sur sa toiture (T).

Les coulées de la moitié sud atteignent moins souvent la route : elles s’arrêtent dans les prés.

➤ En 1935, les avalanches sont descendues sur l’ensemble du versant, depuis le bois de la Sache (n°107 CLPA) jusqu’au bois du Fiourd (n°41 CLPA) et ont ouvert 3 portes de granges aux Boisses, en y déposant un peu de neige à l’intérieur (T).

➤ Dans les années 1990, l’avalanche n°151 CLPA détruit un cabanon qui se trouvait une centaine de mètres au NW du vieux village des Boisses (T).

➤ En février 1999, l’avalanche déclenchée à l’explosif a coupé la RD 87 sur 140 m et aurait plâtré les façades ouest à sud-ouest des maisons du village, jusqu’au chalet menuiserie - de vente de meubles situé de l’autre coté de la route, sans causer de dégâts. Une autre fois, elle serait même allée 20 à 25 m au delà de la menuiserie.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :
- déclenchement par CATEX et par grenadage manuel.

Efficacité :
- bonne en conditions normales, système inopérant en conditions exceptionnelles.

Phénomène de référence :

Avalanches de plaques partant dans l’ensemble des pentes, coupant la route et s’arrêtant contre le plus haut chalet des Boisses et de l’autre côté du chalet de vente de meubles, sans véritable aérosol.



Secteur : Les BOISSES.

Nature du phénomène naturel :
Crue torrentielle du ruisseau du MARAIS.

Présentation :

Le ruisseau du MARAIS draine un bassin versant de faible superficie et s'écoule depuis une zone marécageuse située au Sud-Ouest des BOISSES, vers 2200 m d'altitude. Il traverse le Bois du FIAU avant son entrée dans le hameau où il est rapidement busé. A l'exception des périodes de fonte des neiges et des épisodes orageux, ce ruisseau se caractérise par un écoulement très faible. Les terrains traversés sont essentiellement constitués de dépôts morainiques et de quartzites.

Historique du phénomène :

☞ A la fonte des neiges, le débit du ruisseau n'est pas très important, mais suffit à emporter les planches et autres encombrants déversés dans son lit (juste en amont du premier passage busé) par les engins de déneigement (en raclant le parking). Ces matériaux viennent boucher la buse (tous les 4-5 ans environ). Les écoulements se répandent alors « devant le Dôme, et passent entre le Perce-neige et le Marais », avant de divaguer dans la pente et d'atteindre les constructions situées en contre-bas, en bordure de la route (hôtel « la Cordée » notamment).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature : « Dos d'âne » le long de la RD87, à côté de l'hôtel « le Marais », pour éviter le déversement des eaux de débordement sur « la Cordée ».

Efficacité : Moyenne, les écoulements sont renvoyés sur la RD87 vers le Nord mais peuvent quand même déborder vers « la Cordée ».

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence correspond à des débordements d'eau faiblement chargée, à partir du busage du ruisseau (liés à un dimensionnement insuffisant de la buse ou à son obstruction). Compte tenu notamment de la faible superficie drainée par le ruisseau, les conséquences de ces débordements restent relativement limitées.

Par ailleurs, le faible encaissement du ruisseau dans le Bois du FIAU et à l'entrée de la zone d'étude d'une part, et le coude effectué par le cours d'eau d'autre part, constituent des caractéristiques d'écoulement défavorables. Des divagations du ruisseau du MARAIS sur son cône de déjection ancien sont possibles (événement peu fréquent et d'intensité moyenne compte tenu des débits de crue limités).



Secteur : La RECULAZ.

Nature du phénomène naturel :
Chutes de pierres et de blocs.

Présentation :

Le hameau de la RECULAZ est implanté au pied d'un affleurement subvertical de quartzites, d'une quinzaine de mètres de hauteur environ.

Historique du phénomène :

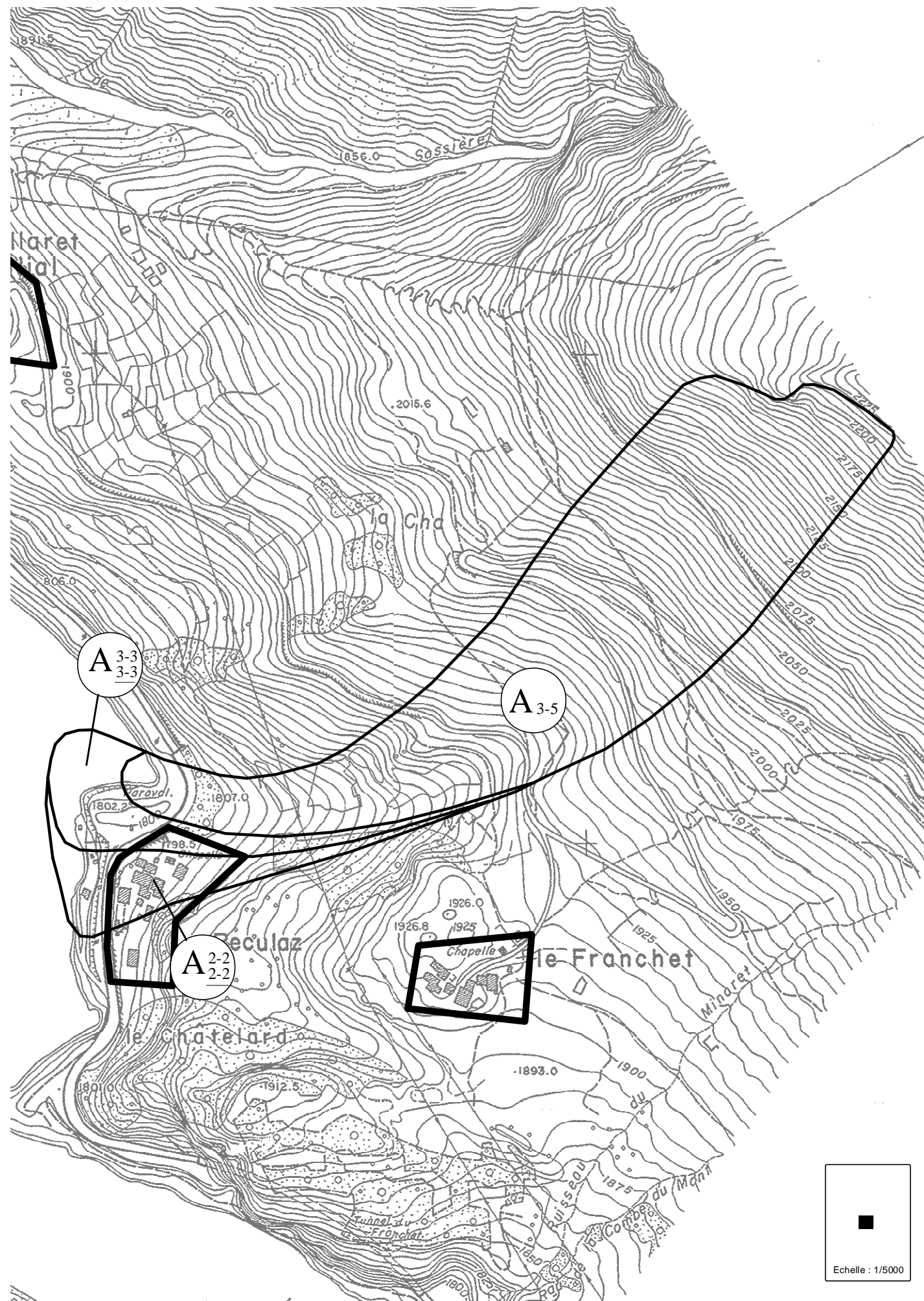
Aucun événement daté.

Protections existantes :

Aucune.

Phénomène de référence :

Rares chutes de pierres ou de blocs (volume unitaire inférieur à 1 m³), se détachant de la paroi et stoppées rapidement au pied de celle-ci compte tenu notamment de la faible hauteur de chute. Certains éléments, vers l'extrémité sud du hameau, peuvent rouler jusqu'à la RD902.



Secteur : La Reculaz
CLPA : n° 49

Nature du phénomène naturel : avalanche de la Reculaz

Présentation

L'avalanche qui concerne la Reculaz se déclenche vers 2.200 m. Sa zone de départ couvre environ 5 ha, orientés au S-O, en amont de la route du barrage de la Sassièr. Sa pente, au relief assez irrégulier, est inclinée entre 70 % et 80 %.

L'écoulement, qui peut atteindre 200 m de large dans la zone de départ, se concentre progressivement jusqu'à 1.920 m pour entrer dans un demi tube en forme de virgule.

Les plaques susceptibles de casser en rive droite du vallon, entre le passage de la route de la Sassièr à 1.910 m et la R.D. 902 (emprise de la CLPA), ne menacent pas le village.

Compte tenu de l'exposition et de l'altitude de la zone de départ, les avalanches de poudreuse sont rares mais ne peuvent être exclues.

Historique du phénomène

➤ 1960 et 1970 : l'avalanche passe au nord de la Reculaz, à une trentaine de mètre des habitations. Elle finit sa course dans le lac.

➤ 1999 : l'avalanche s'écoule dans le talweg au nord du village mais elle ne déborde pas la tourne située à une trentaine de mètres des premières maisons ; de nombreux bouleaux sont cassés sur son trajet. Elle finit sa course dans le lac.

Protections existantes

Artificielles :

Nature :

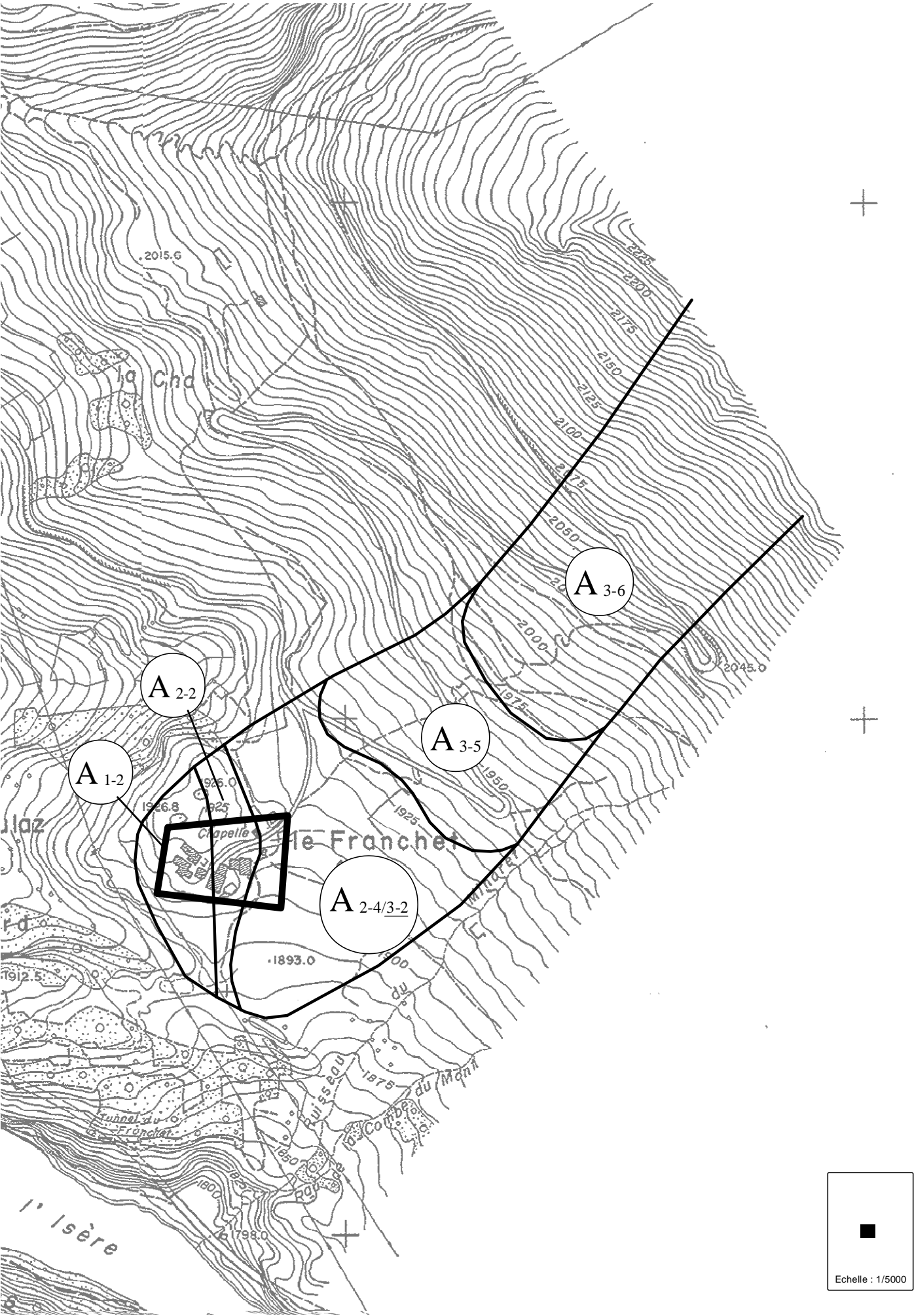
- tourne élevée en rive gauche, dirigeant les écoulements sur la galerie paravalanche.

Efficacité :

- bonne pour l'écoulement dense.

Phénomène de référence

Avalanche mixte dont la partie dense déborde un peu la tourne sans toucher les maisons de La Reculaz, mais dont l'aérosol encore assez puissant survole une partie du hameau.



Secteur : Le Franchet **Nature du phénomène naturel :** Avalanche du Franchet
CLPA : n° 225-226 (édition 2005)

Présentation

Les abords du village sont menacés par les avalanches n°225 et 226 de la CLPA.
Le panneau de 7 ha couvert de pelouse, se redresse de 60 % à 80 % entre 2.050 et 2.330 m, souvent soufflé par le vent de W à NW.
Des coulées coupent souvent les lacets de la route et atteignent parfois la butte proche de la chapelle.
Les avalanches qui partent dans la zone 58 de la CLPA passent assez loin du village. Un éventuel aérosol de cette avalanche partant sous le panneau précité n’aurait pas un effet supérieur au souffle de l’ensemble (ils ne sont donc pas différenciés).

Historique du phénomène

- Non suivi par l’E.P.A.
- 27 février 1888 : l’avalanche du Franchet – Pic Rouge touche la première maison du Franchet, ensevelit 2 personnes qui peuvent être dégagées saines et sauves et s’arrête à 1874 m (P. MOUGIN dans « Les avalanches en Savoie » - 1922 + T)
 - 1970 : l’avalanche descendue en neige de printemps passe au sud du Franchet, dans les jardins, à une vingtaine de mètres de la maison touchée en 1888, à l’entrée du village. Elle vient aussi buter contre un rocher en amont de la chapelle du Franchet (T).
 - 1999 : le versant se purge mais l’avalanche s’arrête, comme très souvent, au niveau du deuxième lacet de la route qui monte au barrage de la Sassièr (T) (à environ 2.000 m d’altitude et à 300 m des premières maisons du village).

Protections existantes

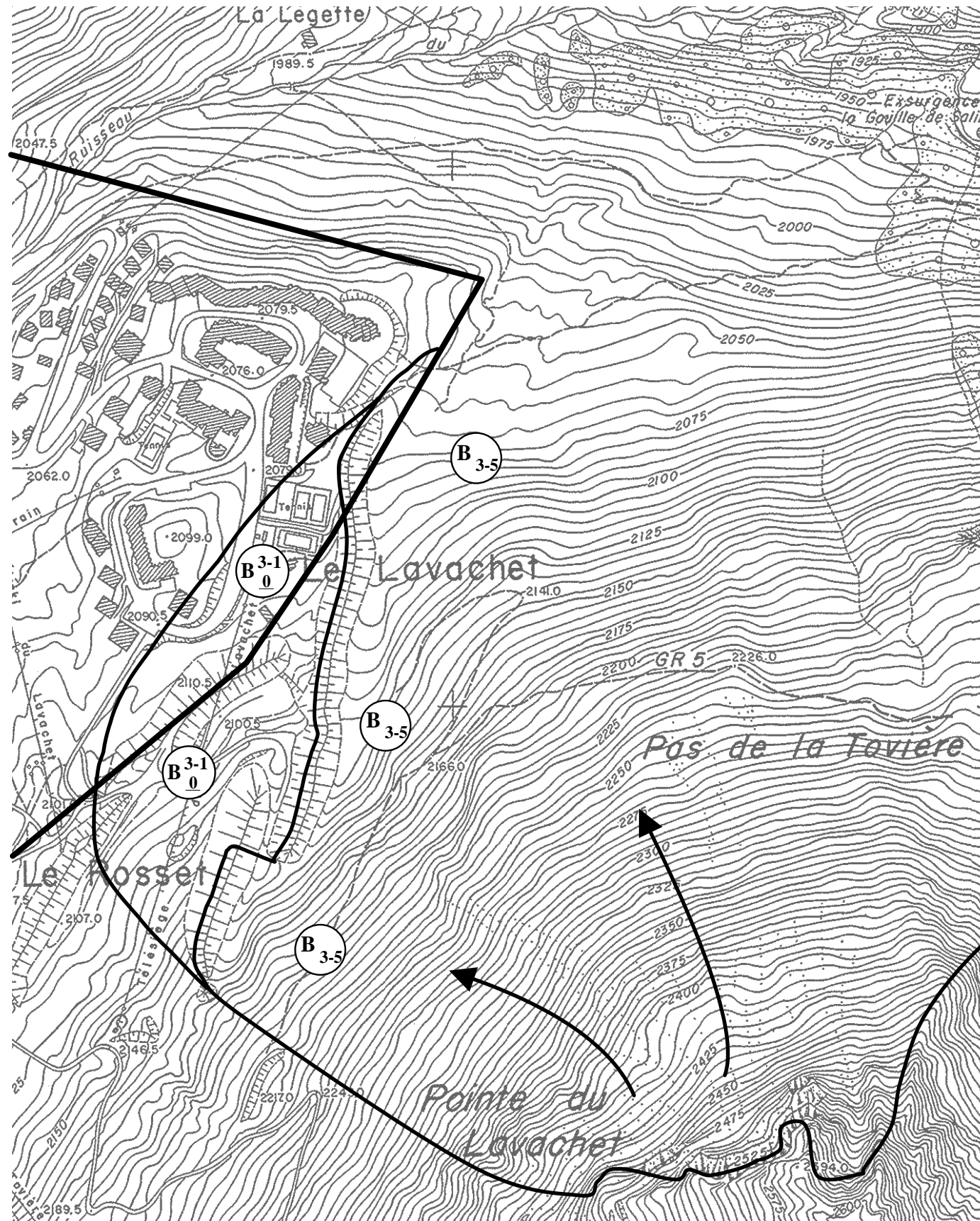
Naturelles :

Nature :
- croupe rocheuse située à l’Est du village, au niveau de la Chapelle.

Efficacité :
- bonne pour les constructions situées en aval, inefficace pour les habitations situées au sud.

Phénomène de référence

Déclenchement de l’ensemble du panneau d’une largeur de 400 m (n°225 – 226 - 58 de la CLPA) et engendrant un aérosol ressenti au niveau du village et un écoulement dense de neige très fluide, buttant contre la croupe rocheuse cotée 1925 et frottant contre l’angle E.S.E du village.



Secteur : TIGNES-LE-LAC.
(le LAVACHET)

Nature du phénomène naturel :
Chutes de blocs depuis la Pointe du
LAVACHET.

Présentation :

Les constructions du PLAN du LAVACHET sont implantées au pied d'un vaste versant culminant à 2600 m d'altitude environ. La partie sommitale, à laquelle appartient la POINTE du LAVACHET, est représentée par un important escarpement rocheux (pouvant atteindre les 200 m de hauteur), constitué essentiellement de formations calcaréo-dolomitiques. Au pied de cet escarpement, un éboulis témoigne de la chute régulière d'éléments ; ceux-ci s'arrêtant assez rapidement dans la pente en dépit d'une déclivité assez prononcée et de l'absence de toute végétation. Des gros blocs sont présents en pied de versant, à l'arrière de la tourne paravalanche.

Historique du phénomène :

Aucun événement recensé.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

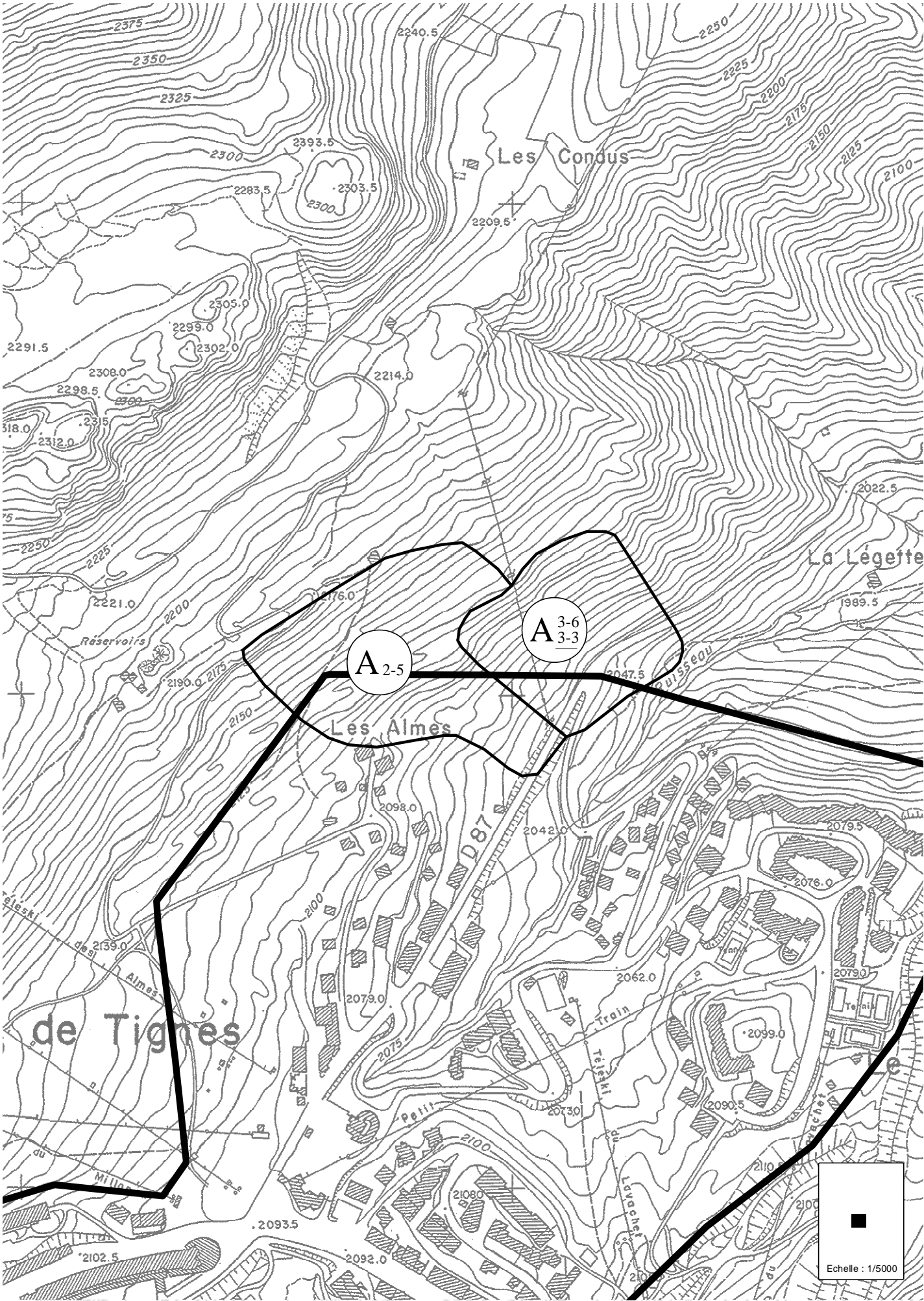
- Dignes paravalanches en pied de versant.

Efficacité :

Ces ouvrages ne sont pas destinés prioritairement à une protection pare-blocs. Toutefois, leur emplacement et leurs dimensions laissent supposer qu'ils constituent une protection efficace contre les chutes de blocs (à l'exception d'un éboulement en masse ou de la chute d'un compartiment rocheux de très gros volume, événement présentant une très faible probabilité d'occurrence).

Phénomène de référence :

A l'exception d'un événement de très grande ampleur ("événement cataclysmique") pour lequel les digues paravalanches n'assureraient pas une protection adaptée, et dans la mesure où leur pérennité est assurée, les terrains situés à l'arrière de la digue n'apparaissent pas exposés aux chutes de blocs.



Secteur : Lac de Tignes **Nature du phénomène naturel :** coulées au N-E des Almes
CLPA : zone située entre les n° 33 et 80

Présentation :

Située en versant sud-est, cette pente est inclinée à 60 % entre 2.170 et 2.140 m ; la pente moyenne ne dépasse pas 50 % mais comprend de courts ressauts à 70 %, notamment au dessus de l’embranchement routier. Cette pente est traversée par le TSD des Chaudannes et la piste des Bleuets y a été récemment tracée.

Historique du phénomène :

L’avalanche est déjà passée en bordure de la station d’épuration située sous l’intersection de l’entrée de la station (T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

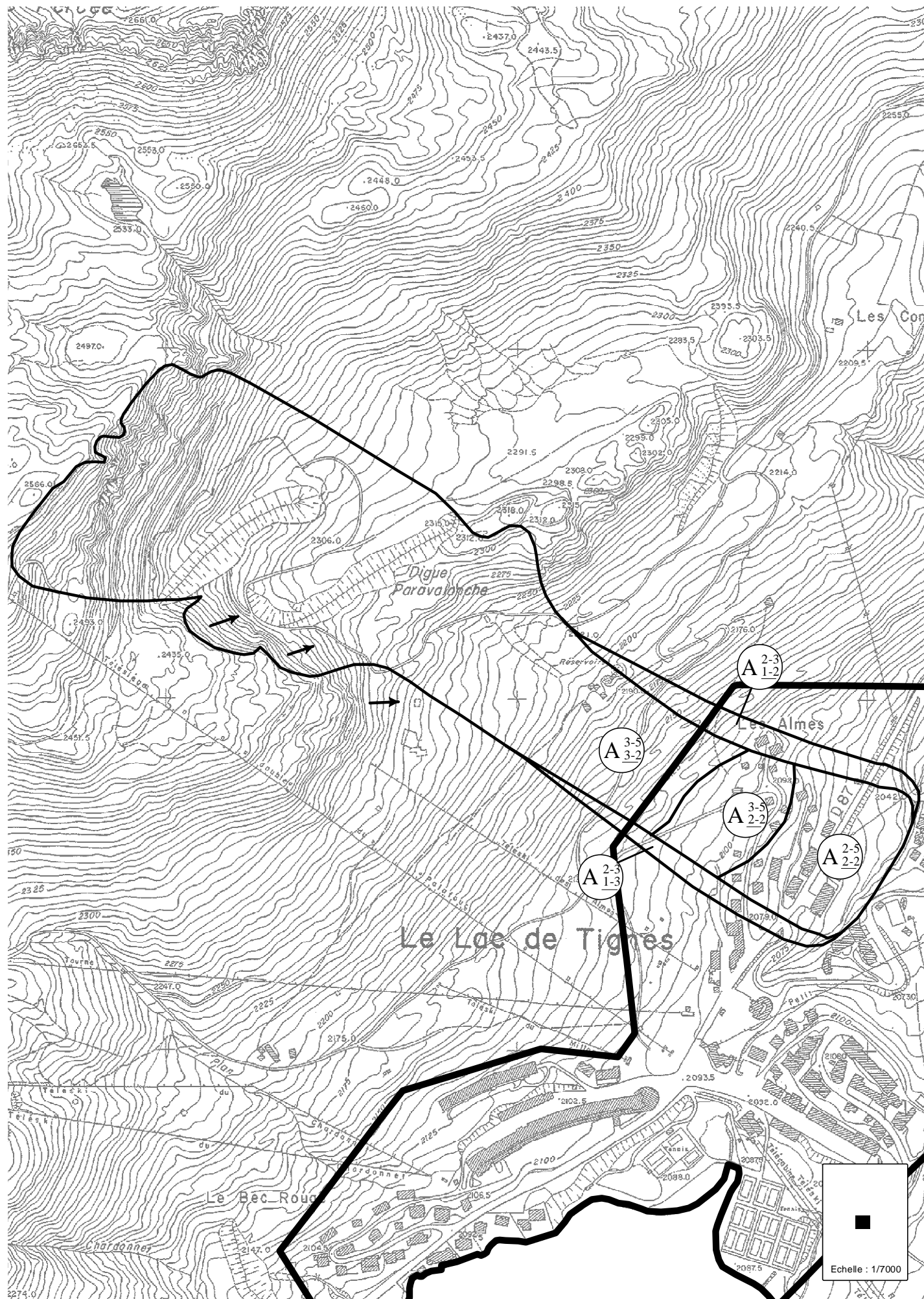
- banquettes larges et cavaliers sur toute la largeur du panneau ;
- 3 lignes superposées de 10 à 25 râteliers dans la partie la plus raide du panneau, placées durant l’été 2001 au-dessus de la patte d’oie.

Efficacité :

- moyenne pour les banquettes très espacées qui risquent d’être remplies de neige dans les conditions exceptionnelles susceptibles de provoquer des départs de coulées.
- bonne pour les râteliers mais ne permettant pas d’exclure un départ dans le réseau en situation exceptionnelle.

Phénomène de référence:

Coulées de neige fraîche se déposant sur la piste des Bleuets et contre l’immeuble « Altitude 2100 » au sud et se déposant sur la route d’accès à la station au nord, en cas de départ dans les râteliers.



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : n° 80

Nature du phénomène naturel : avalanche des Almes

Présentation :

Cette avalanche se déclenche entre 2.550 et 2.450 m d'altitude dans le versant sud-est de la montagne de Palafour ; elle possède plusieurs zones de départ : l'une, sous le sommet, inclinée entre 70 et 80 % sur 30 à 50 m de dénivelée ; l'autre dans les raides couloirs situés entre les petits éperons rocheux et enfin entre 2.450 et 2.400 m dans une pente inclinée à 80 % en moyenne.

Au total, la surface de la zone de départ représente près de 7 ha.

Compte tenu de la raideur de la pente, les avalanches se déclenchent souvent mais elles s'arrêtent sur un replat d'environ 180 m dont la pente passe progressivement de 30 % à 15 % entre 2.315 et 2.290 m. Sur ce replat se trouvait déjà un promontoire qui fut renforcé par une digue. Si l'avalanche franchit ce point haut, elle gagne une pente dont l'inclinaison générale voisine 30 %, avec un court ressaut de 50 % au milieu.

Historique du phénomène :

➤ le 9 février 1955, l'avalanche des Almes (doute sur son origine :n°80 ?) atteint une très grande ampleur : elle touche le "Chalet hôtel des Almes" situé en contrebas de la RD87, l'ensevelissant sous 3 m de neige sèche, le détruisant aux ¾ et faisant une victime. L'avalanche finit sa course dans le ruisseau du Lac (Archives + T).

➤ le 12 février 1970, une avalanche poudreuse part vers 2500 m, détruit ou endommage 11 bâtiments préalablement évacués jusqu'à la RD 87, dont le chalet Gassman, le bâtiment les Almes, celui de la gendarmerie et le chalet du CAF. L'avalanche finit sa course dans le ruisseau du Lac en y déposant des véhicules emportés plus haut (T).

Depuis les protections complémentaires réalisées à partir de 1970, l'avalanche est pratiquement stoppée par la digue aval mais une partie du dépôt déborde et vient mourir sur sa contre-pente (T).

Des témoins ont déjà vu passer un aérosol au-dessus de cette digue (T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- quelques râteliers sont installés à l'arrivée du télésiège de Palafour en 1962 et 1963, après la première avalanche ; ils sont restaurés en 1989 ;
- d'autres râteliers sont installés sur les deux zones de départ sommitales, en 1970 puis en 1985 et 1988 ;
- ces râteliers sont complétés par trois longues barrières à neige sur le plateau de Palafour (1987) et par trois banquettes larges sous les affleurements rocheux ;
- sur le plateau des Condues, des étraves de freinage réalisées en 1960 puis en 1966 sont remplacées en 1970 par deux digues réalisées à 2350 et 2300 m, la digue inférieure ayant une capacité 5 fois supérieure à la digue amont (64 000 m³). Cette dernière est rallongée vers le nord en 1988, pour se raccorder aux bosses naturelles.

Efficacité :

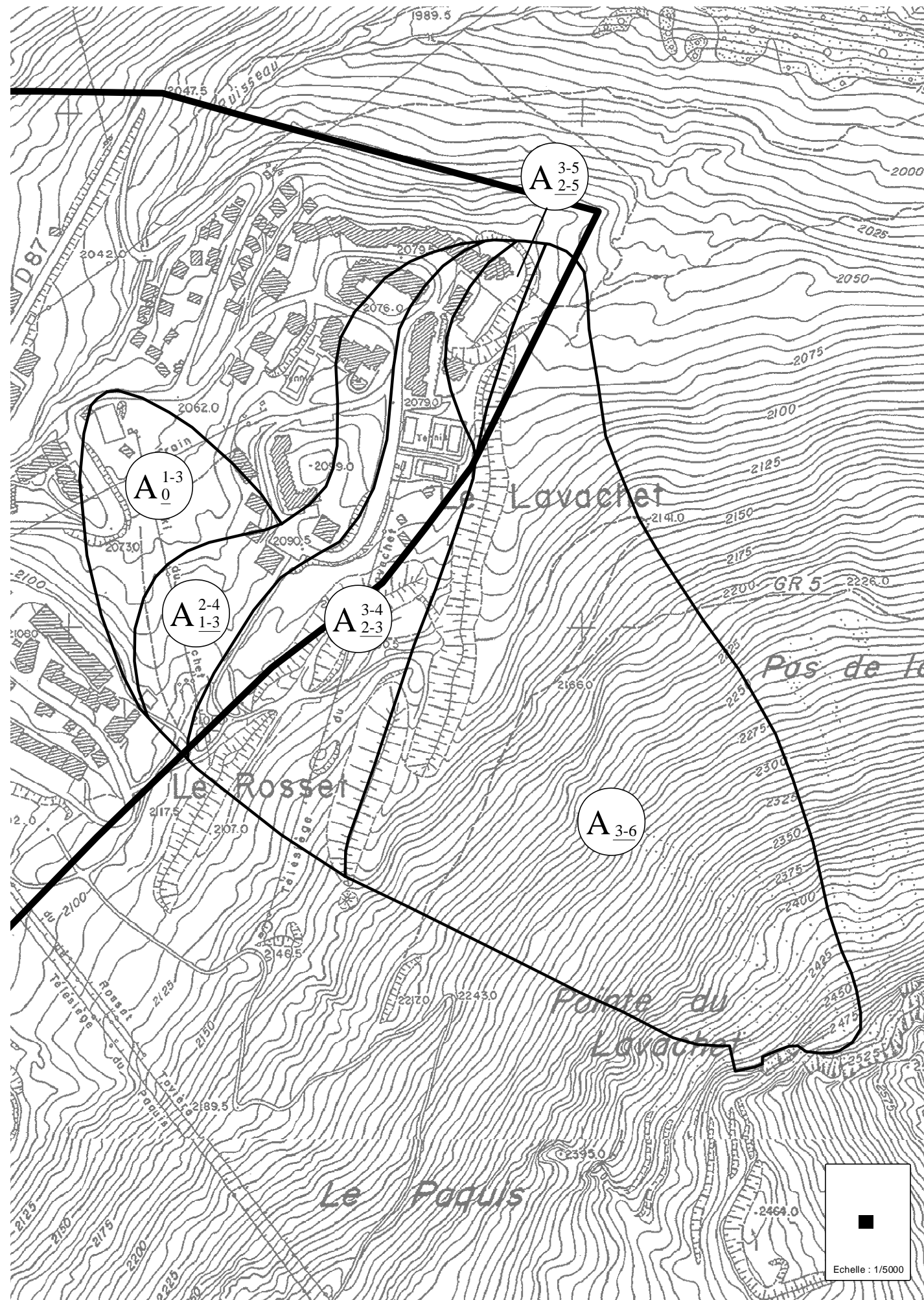
- faible pour les râteliers et les barrières à neige (les râteliers sont loin de couvrir toutes les zones de départ et les barrières à neige sont en très mauvais état) ;
- faible pour les banquettes dans la pente forte
- moyenne pour la digue supérieure car elle peut être remplie durant un hiver bien enneigé. Elle freine toutefois l’avalanche qui s’arrête plus facilement dans la digue inférieure.
- bonne pour la digue inférieure mais il faudrait la redresser et rehausser son parement amont ;

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide :

- partant sous les râteliers et s’étendant en largeur à toute la zone de départ principale
- ralentissant sur la première digue déjà nivelée par les avalanches antérieures mais parvenant à la franchir
- se déposant en grande partie dans la fosse de la seconde digue mais la débordant partiellement
- reprenant de la vitesse et du volume sous le plateau des Conduis, en s’étendant au panneau incliné à 33° en rive gauche
- exerçant des pressions supérieures à 30 kPa jusqu’à ce que la pente s’abaisse en dessous de 15°, vers 2120 m, en amont immédiat du village Montana.
- se déposant progressivement sur les Almes jusqu’au ruisseau du Lac en exerçant des pressions moyennes dans l’axe de l’avalanche de 1970 (en faisant abstraction des bâtiments).

L’aérosol en phase de dispersion aura tendance à concerner les Almes sur une plus grande largeur que l’écoulement dense, et ce jusqu’au ruisseau du Lac.



Secteur : Lac de Tignes

CLPA : n° 26, 27 et 29 fusionnées sous la n°216 (édition 2005)

EPA : n° 19

Nature du phénomène naturel : avalanches du Lavachet

Présentation

Cette avalanche se développe sur le versant NO de la Pointe du Lavachet. Les déclenchements se produisent soit juste au pied des rochers, entre 2.450 et 2.500 m, soit plus souvent à la rupture de pente située vers 2.400 m, sous la zone d'éboulis. La zone de départ atteint 80 % et la pente en-dessous de 2.300 m est encore inclinée à 65 % jusqu'à 2.150 m. Au dessus du Lavachet, l'avalanche atteint une croupe qui la disperse : la partie qui prend la direction du nord s'éloigne de la zone résidentielle, celle qui part vers l'ouest se dirige vers le Jardin Alpin, tandis que l'avalanche qui reste sur l'axe initial aboutit sur la "Tour du Lac".

Maintenant, l'écoulement vient s'immobiliser dans une large fosse bordée par la tourne de 15 m de haut construite en 1992.

Historique du phénomène

L'avalanche aurait brisé des vitrages sur le chalet Le Kandahar et aurait recouvert totalement la route entre le chalet près des tennis et le tunnel (T)

➤ en 1958, l'avalanche descend jusqu'à la première maison située à droite de la sortie du tunnel et jusqu'à la cascade (T).

➤ mars 1965 : l'avalanche n°26 déclenchée à 2275 m sous forme de plaque dense parvient à 2100 m, légèrement au delà de la digue aval qui n'existait pas.

➤ en 1970, l'aérosol touche les bâtiments situés en aval du tunnel, entre le Lavachet et le Rosset, sans faire de dégâts. La neige dense vient mourir à l'arrivée de l'ancien télésiège du Lavachet (T).

Cette avalanche a probablement aussi concerné le Lavachet jusqu'à l'immeuble "La Tour du Lac", à en juger d'après les contours de la CLPA de 1971.

➤ le 19 février 1972, une avalanche poudreuse part vers 2500 m. Elle recouvre plusieurs voitures sur le parking du bâtiment la Tour du Lac, brise des vitres sur cet immeuble et blesse deux personnes (avalanche n°29 au minimum) (EPA+T).

➤ en janvier 1981, une grosse avalanche atteint la digue inférieure.

➤ le 6 mars 1989, l'avalanche n°29 se déclenche par rupture de plaque (hauteur de cassure = 70 cm) et vient se bloquer contre la grande digue en la remplissant presque entièrement et en faisant 3 victimes.

➤ le 13 février 1990, une grande plaque se détache sur tout le versant du Lavachet. L'immeuble "La Tour du Lac" est enseveli jusqu'au deuxième étage, causant quelques dégâts (avalanche n°29). Le parking du "Home Club" est également recouvert. Trois jours plus tard, une seconde avalanche s'arrête à proximité des habitations, causant encore quelques dégâts matériels. A l'époque, la digue ne fait que 5m de hauteur (Archives + T).

➤ en 1996, une avalanche aérosol (n°29) déborde la grande digue et envahit le secteur du "Home Club" et de "La Tour du Lac", sans causer de dégâts.

➤ le 31 janvier 1999, une avalanche est déclenchée par des skieurs, une personne est retrouvée morte dans le fond de la digue et l'aérosol passe par dessus l'ouvrage pour s'arrêter sur sa contre pente (T).

➤ le 4 mai 1999, l’ensemble du versant se déclenche en avalanche de fond ; une partie de l’avalanche est arrêtée par la digue au nord et une autre partie s’arrête à la poulie de retour du télésiège du Rosset au sud (EPA+T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

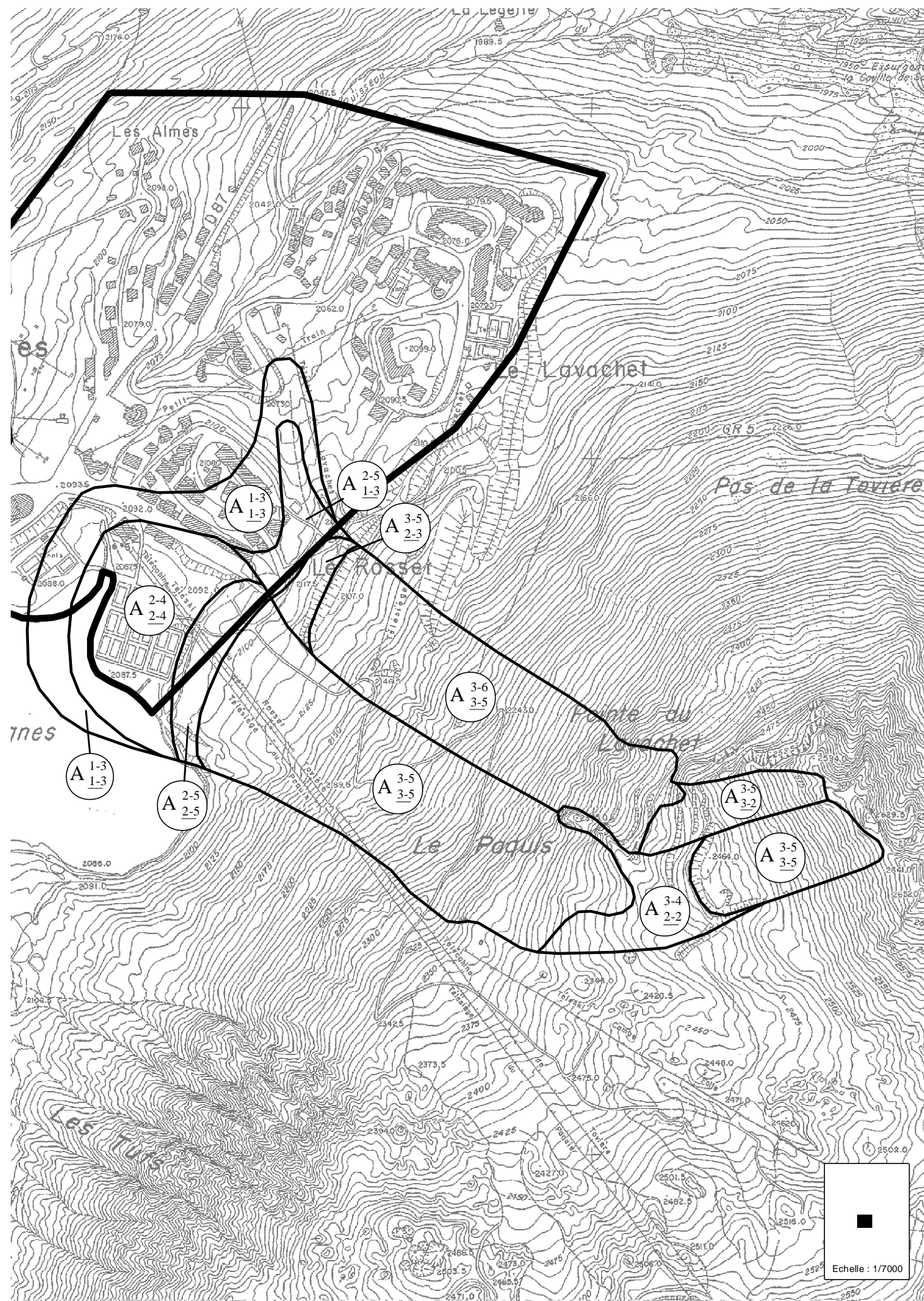
- 3 digues ont été terrassées en 1970 et 1972, entre 2150 et 2080 m, pour protéger le Rosset et le Lavachet en pleine construction, suite à l’avalanche de 1970.
- considérées comme insuffisantes, les deux digues supérieures ont été réunies, remodelées et surélevées en 1992, pour atteindre 15 m de hauteur et 600 m de long.

Efficacité :

- la nouvelle digue a une capacité de 650 m³/ml, ce qui représente théoriquement une hauteur de 1,8 m de neige sur tout le versant (sans augmentation de densité) ; elle sera donc efficace pour les avalanches lentes de neige humide. Par contre elle est :
 - assez moyenne pour les écoulements rapides de neige fraîche en raison du fort angle d’incidence ;
 - faible pour les aérosols (son talus à 42° renvoie le souffle vers le haut sans le briser sensiblement).

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide s’étendant à tout le versant NO de la Pointe du Lavachet (cassures de plaque d’environ 1,5 à 2 m de hauteur). Très rapide, la phase dense parvient, du moins partiellement, à remonter sur le parement amont de la grande digue incliné à seulement 42°. Elle se dépose ensuite en aval de la digue, jusqu’au tunnel entre Le Rosset et le Lavachet (n°26 et 27 de la CLPA) et sur les parking et contre les premiers niveaux des bâtiments « La Tour du Lac » et le « Home Club » (n°29 de la CLPA). L’aérosol achève de se disperser 50 à 100 m plus loin.



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : n° 25, 24 et 23
EPA : n° 9

Nature du phénomène naturel : avalanches des Aiguilles de Tovièr

Présentation

L'avalanche supérieure (n°25) se déclenche dans le versant OSO de la pointe du Lavachet, entre 2.500 et 2.590 ; sa zone de départ est inclinée à 70 % et fait presque 250 m de largeur pour environ 4 ha. Le soleil et le vent déneigent normalement cette face réputée peu chargée.

Les avalanches habituelles partant sur la moitié sud de cette face s'arrêtent entre 2.500 et 2.400, sur le « replat » de 300 à 400 m incliné à 30 % et parsemé d'entonnoirs de dissolution du gypse. Ce replat a été renforcé par une digue en forme de demi-lune créant un vaste réservoir. En faisant abstraction de cette digue, les avalanches peuvent exceptionnellement continuer plus bas et rejoindre les zones de départ fréquentes situées en dessous de 2400 m, au sud du gendarme coté 2395 (2 ha à 75 %).

Les avalanches partant de la moitié nord de la pente sommitale peuvent facilement rejoindre (en l'absence de râteliers) la zone de départ inférieure aujourd'hui largement équipée de râteliers, au nord du gendarme précité (n°24 et 23).

Les avalanches inférieures (n°24 et 23) partent entre 2400 et 2250 m, au niveau de deux couloirs inclinés à 70 – 80 % et bordés de clochetons de cargneule : le couloir sud, large d'environ 70 m (n°24) et le couloir nord, en forme d'entonnoir, large d'environ 30 m (n°23). Ces deux couloirs sont très largement équipés de râteliers.

Historique du phénomène

Les témoins ne différencient pas toujours les avalanches des aiguilles de Tovièr entre elles, d'autant plus que la plupart des phénomènes majeurs ont concerné l'ensemble du versant ONO.

➤ le 27 février 1935, l'avalanche n°25 se déclenche sous la pointe du Lavachet, vers 2600 m, recouvre les actuels tennis et se dépose sur le lac (dépôt de 5 m d'épaisseur). Trois skieurs en sont victimes.

➤ en 1957, une avalanche casse un pylône du télécabine et l'entraîne jusqu'à l'exutoire du lac (T).

➤ mars 1965 : l'avalanche n°24 partie vers 2400 m sous forme de plaque dense parvient à moins de 100 m des tennis et des bâtiments du Rosset.

➤ en 1970, l'avalanche n°25 part sous la pointe du Lavachet malgré les quelques râteliers dispersés dans la pente OSO, rejoint le panneau ONO et entraîne tout le versant NO ; poudreuse, elle rentre dans la boulangerie du Rosset située en amont de la rue centrale, touche le garage du service des Pistes et envahit de neige les chambres situées au rez de chaussée de l'ancienne gare du télécabines de Tovièr (située près du lac) puis termine sa course au niveau de l'exutoire du lac (T).

➤ le 24 février 1973, une avalanche poudreuse part de 2.500 m pour arriver à 2.100 m d'altitude, sans faire de dégât (EPA – n°25 CLPA).

➤ le 24 avril 1975, une avalanche de fond se déclenche vers 2.400 m et arrive à 2.100 m d'altitude, sans faire de dégât (EPA – n°25 CLPA).

➤ en 1986, quelques jours avant les championnats du monde, l'avalanche part vers 2.400 m, juste au sud du gendarme coté 2.395 ; elle emporte les gradins préparés pour la compétition et les amène sur les cours de tennis ; le dépôt fait 3 m d'épaisseur sur plus de 100 m de large (témoignage du service des pistes).

➤ le 13 février 1990, une avalanche de plaque intéresse tout le versant NO de Tovièr, y compris les zones de départ inférieures.

➤ le 4 mai 1999, l’ensemble du versant se déclenche en avalanche de fond. L’avalanche arrive au niveau de la poulie de retour du télésiège du Lavachet à 2.150 m (EPA+T).

➤ un témoin a vu une avalanche arriver sur la route, sur l’emplacement de l’actuel parking de l’hôtel Arbina (dépôt de 5 à 6 m de neige ?) mais il n’a pas pu donner de date.

➤ d’après divers pisteurs qui travaillent à Tignes depuis plus de 30 ans, l’avalanche supérieure (n° 25) ne s’est plus déclenchée à 2.600 m depuis 1970. Par contre, d’importantes plaques d’un mètre d’épaisseur se forment entre le « gendarme » à 2395 m et les 3 pylônes au sud ; elles produisent quelquefois de grosses avalanches (2 fois en 15 ans). Enfin, de petites coulées partent souvent au printemps dans le couloir n°24, au milieu des râteliers ; elles s’arrêtent généralement sur la piste, mais peuvent quelquefois atteindre l’arrivée du télésiège du Lavachet.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

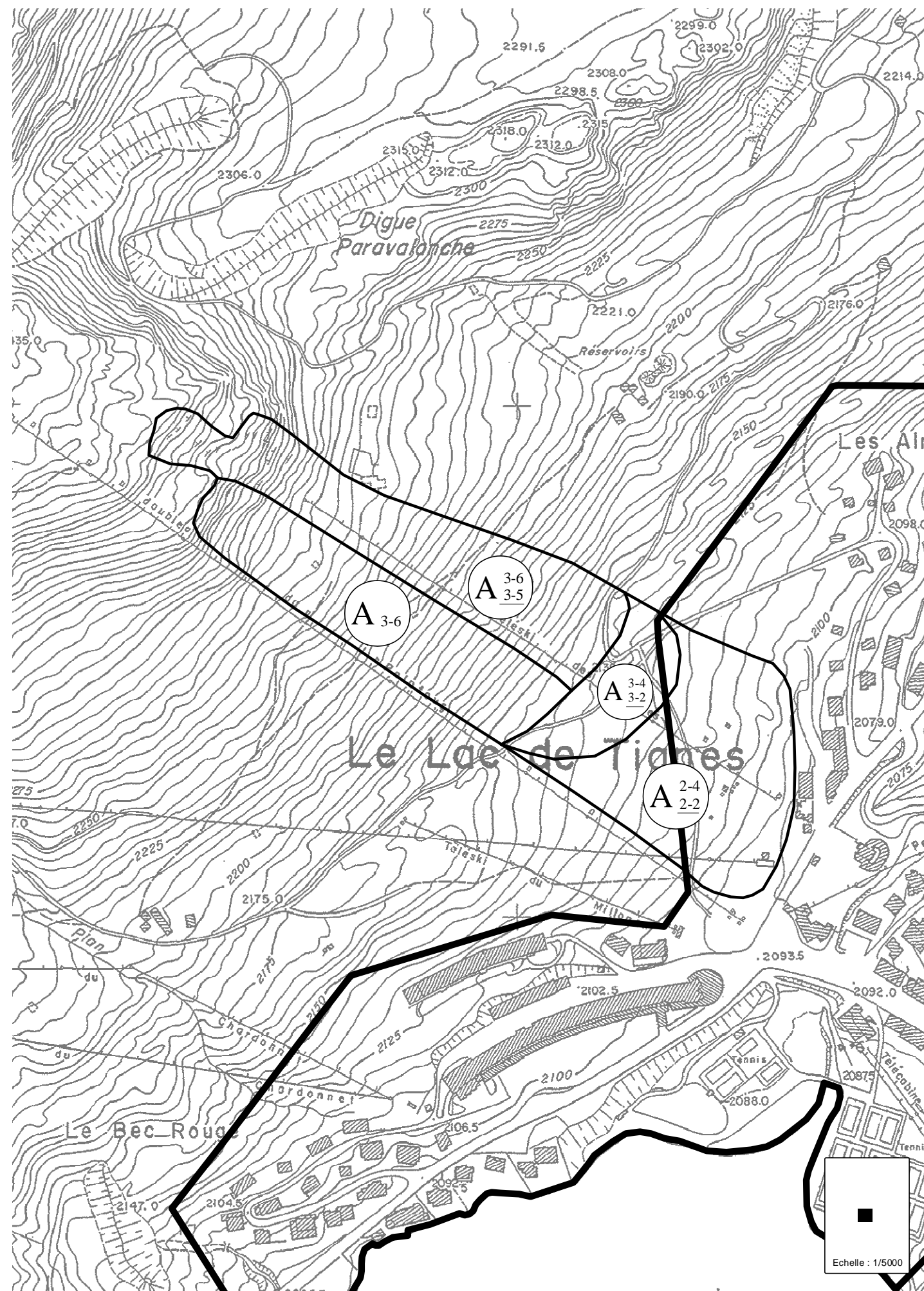
- 7 lignes de banquettes larges étagées dans la pente OSO de la pointe du Lavachet (n°25), réalisées en 1971 ;
- une digue-réservoir au pied de la partie sud de la pente OSO du Lavachet (n°25), réalisée en 1971 ;
- banquettes étroites dispersées dans les pentes inférieures, de part et d’autre du gendarme coté 2395, réalisées en 1971 ;
- trois digues en amont du Rosset, à 2200 et 2100 m, dans l’axe des couloirs n°24 et 23, réalisées en 1970 et pour certaines remodelées en 1992 ;
- une quarantaine de râteliers dispersés dans la pente sommitale OSO de la pointe du Lavachet (n°25), installés en 1970 puis complétés en 1987 ;
- 9 lignes de râteliers distantes d’environ 20 m, couvrant l’ensemble des couloirs n°24 et 23, installés en 1980 ;
- 2 lignes continues de râteliers distantes d’environ 20 au pied des couloirs n°24 et 23, installés en 1983 ;

Efficacité :

- sur la pente sommitale (n°25), la conjugaison des banquettes larges et de la digue (dans la partie sud) ou des banquettes larges et des râteliers dispersés (dans la partie nord) limitent très sensiblement le risque de départ et de débordement de l’avalanche vers les pentes inférieures dominant le Rosset. Depuis 1970, l’avalanche ne serait plus partie dans les râteliers et seules des conditions exceptionnellement défavorables pourraient laisser craindre la propagation d’une avalanche du sommet de la pointe du Lavachet jusqu’à la station de Tignes.
 - sur les pentes inférieures situées au nord du gendarme coté 2395 (n°24 et 23), la conjugaison des râteliers et des digues en partie basse réduisent très sensiblement la fréquence et le volume des avalanches, celles-ci ne parvenant plus à franchir les digues depuis leur création en 1970. Avec des conditions exceptionnelles, un aérosol partant dans les râteliers pourrait néanmoins sauter les digues, en perdant beaucoup d’énergie.
- Par contre, la pente située au sud du gendarme, seulement équipées de banquettes étroites, continue de fournir des avalanches susceptibles d’atteindre le lac.

Phénomène de référence :

Avalanche de neige froide partant sur la partie sud du versant OSO de la Pointe du Lavachet, dans des conditions de surcharge exceptionnelles, et entraînant une partie de la neige ancrée par les râteliers sur la partie nord du versant. L’avalanche se dépose quasi-complètement dans la digue à 2475 m mais une partie (souffle essentiellement) la déborde et parvient à traverser le replat qui suit pour provoquer le déclenchement du versant raide vers 2400 m, au sud du gendarme coté 2395. Au nord, l’avalanche gagne le réseau de râteliers inférieur et provoque la purge partielle de ce panneau sans emporter les ouvrages. Les deux avalanches se rejoignent mais l’avalanche n°23 -24 de la CLPA est freinée puis déposée contre les digues dominant le Rosset. Seule un petit débordement se produit jusqu’à la route en aval de la digue inférieure. L’avalanche n°25 ne rencontre aucune digue et se dépose progressivement jusqu’aux tennis, en pouvant recouvrir le parking sud du Rosset jusqu’à la boulangerie. L’aérosol en phase de dispersion peut concerner la moitié du Rosset.



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : n° 168

Nature du phénomène naturel : avalanche de Palafour

Présentation

L'avalanche de Palafour, située en versant sud-est, se déclenche dans une pente raide et rocheuse qui domine l'arrivée du téléski des Almes, généralement vers 2.350 m, au niveau du P11 du télésiège de Palafour. Elle peut aussi partir du sommet de la pente à 60 % qui culmine à 2.390 m. La surface totale de la zone de départ représente alors près de 2 ha. La pente est d'une inclinaison moyenne de 80 %. Au pied de la zone de départ, elle est d'abord assez douce (33 %) puis elle s'accroît à 50 % à partir de 2.280 m, pour s'adoucir enfin de 20 % à 0 % entre 2.145 et 2.090 m, niveau du départ des remontées.

Historique du phénomène

- Entre 1957 et 1958, une avalanche poudreuse se déclenche en amont du téléski des Almes. Le souffle (mais aussi la phase dense d'après au moins l'un des témoins) atteint le niveau de l'actuel départ du télésiège de Palafour.
- En janvier 1970, une avalanche descend au sud-ouest du téléski des Almes et s'arrête vers 2.145 m d'altitude.
- En janvier 1995, une avalanche part au niveau du pylône n° 11 du télésiège de Palafour et s'arrête vers 2.145 m d'altitude.

Protections existantes

Artificielles :

Nature :

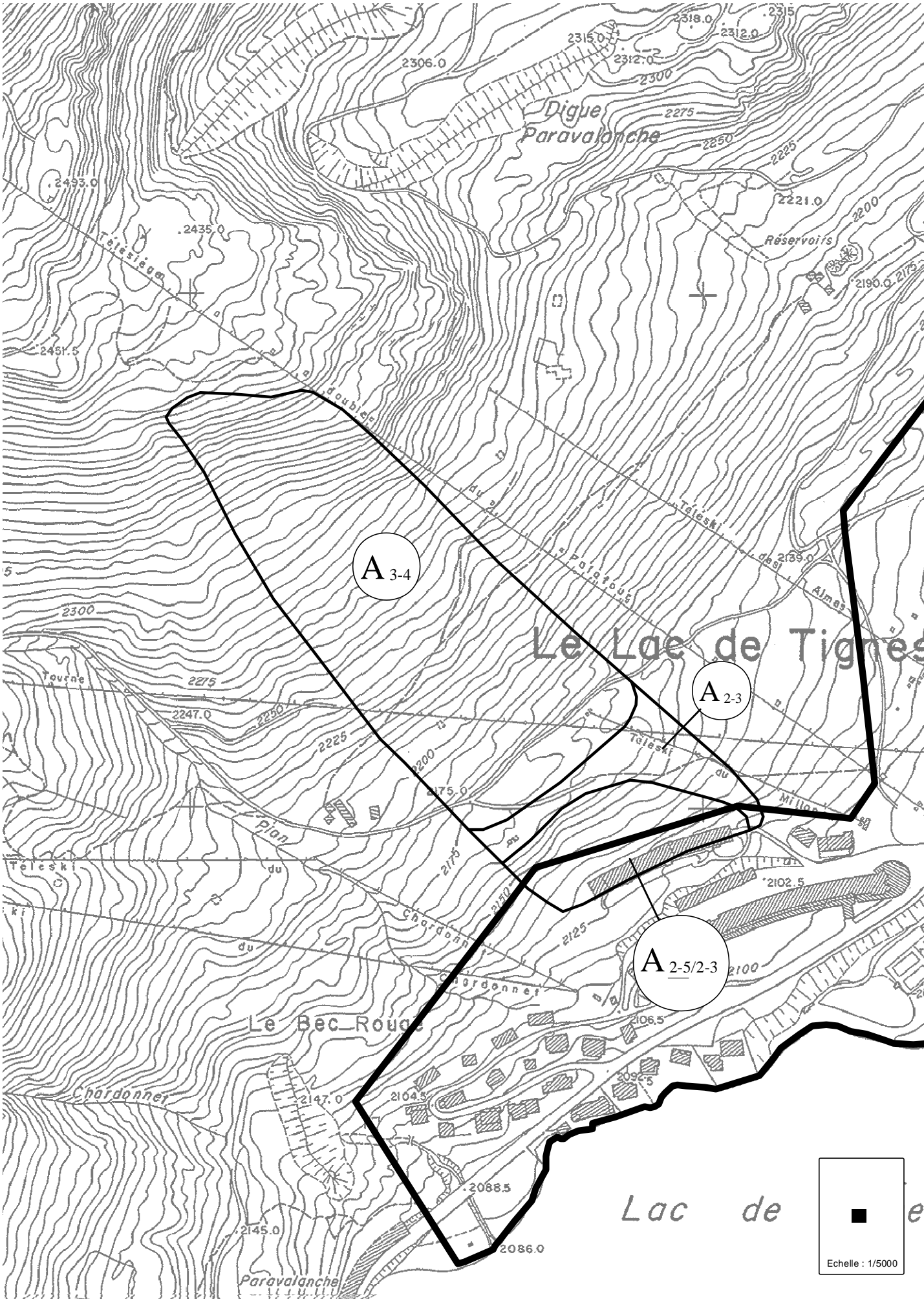
- 25 râteliers dispersés sur 7 niveaux dans les années 60 ;
- déclenchement artificiel dans le réseau de râteliers.

Efficacité :

- moyenne car les râteliers ne sont pas en quantité suffisante pour stabiliser la zone de départ (ils sont notamment absents sous le télésiège de Palafour) ; cependant, ils semblent limiter l'importance des avalanches qui s'arrêtent maintenant vers 2145 m.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide partant au niveau du pylône n°11 du télésiège de Palafour, entraînant la neige retenue par les râteliers voisins et atteignant sans vitesse ni épaisseur le pied de piste au nord de la gare de départ de l'actuel télésiège de Palafour (2093m).



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : entre les n° 1 et 168

Nature du phénomène naturel : avalanche du Bec Rouge

Présentation

Le sommet du versant SSE compris entre les avalanches n°1 et 168 de la CLPA est incliné à 70 % entre 2.390 et 2.330 m. Cette zone de départ, large de presque 200 m, est suivie de deux replats séparés par une pente à environ 50 %. Le replat inférieur, situé autour de 2.170 m, fait 7 % seulement durant 75 m ; il est utilisé par une large piste de ski. La plupart des avalanches s’y arrêteront mais les plus grosses peuvent replonger dans une courte pente raide constituant une zone de départ à part entière. Quelle soit déclenchée par une avalanche venant de 2300 m ou qu’elle se purge spontanément, cette pente raide peut générer des coulées venant s’arrêter contre la façade amont du long bâtiment du Bec Rouge (d’où le nom donné à cette avalanche).

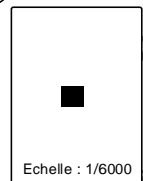
Historique du phénomène

Bien qu’aucune date n’ait pu être donnée, différents témoins se souviennent que des coulées de neige sont déjà arrivées contre le bâtiment du Bec Rouge.

Protections existantes : néant

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide se déposant pour l’essentiel sur le replat de la piste des Gentianes, vers 2175 m, mais pouvant basculer dans le talus raide qui domine l’immeuble du Bec Rouge, en entraînant une plaque de neige qui part assez souvent pour venir se déposer contre la façade amont du bâtiment.



Nature du phénomène naturel : avalanche de Crouze

Le talweg du ruisseau de Beau Plan peut théoriquement être alimenté par 3 pentes :

- Les avalanches n°2 et 3 ne semblent pas pouvoir, à elles seules, menacer les maisons du lotissement de Crouze. Par contre la première, qui part dans la grande pente sud, sous l'arrivée du télésiège de Palafour, et qui s'écoule presque dans l'axe du talweg, avait de fortes chances de descendre jusqu'au lotissement, malgré un replat intermédiaire aujourd'hui à 15 % sur plus de 100 m. Si ce replat est franchi, l'avalanche replonge sur le cône de déjection du ruisseau de Beau Plan incliné à 40% (22°) jusqu'aux premières maisons.

➤ 1956 : une avalanche provenant du ruisseau du Beau Plan détruit la maison « Terrier » située à l'emplacement du Terrachu et emporte au passage quelques pylônes du téléski du Chardonnet jusqu'au lac (Archives + T).

- En février 1961, les avalanches n°1 et 2 balayent l'emplacement du lotissement de Crouze (du chalet Hansele jusqu'au chalet Le Siloé) et touchent l'hôtel Le Terrachu, en détruisant son niveau supérieur. Elles finissent leur course sur le lac gelé (Arch. +T).

- En 1999, une avalanche déclenchée artificiellement sous le réseau de râteliers descend dans la combe jusqu'au niveau des Bergeries (à 2.200 m d'altitude) (T).

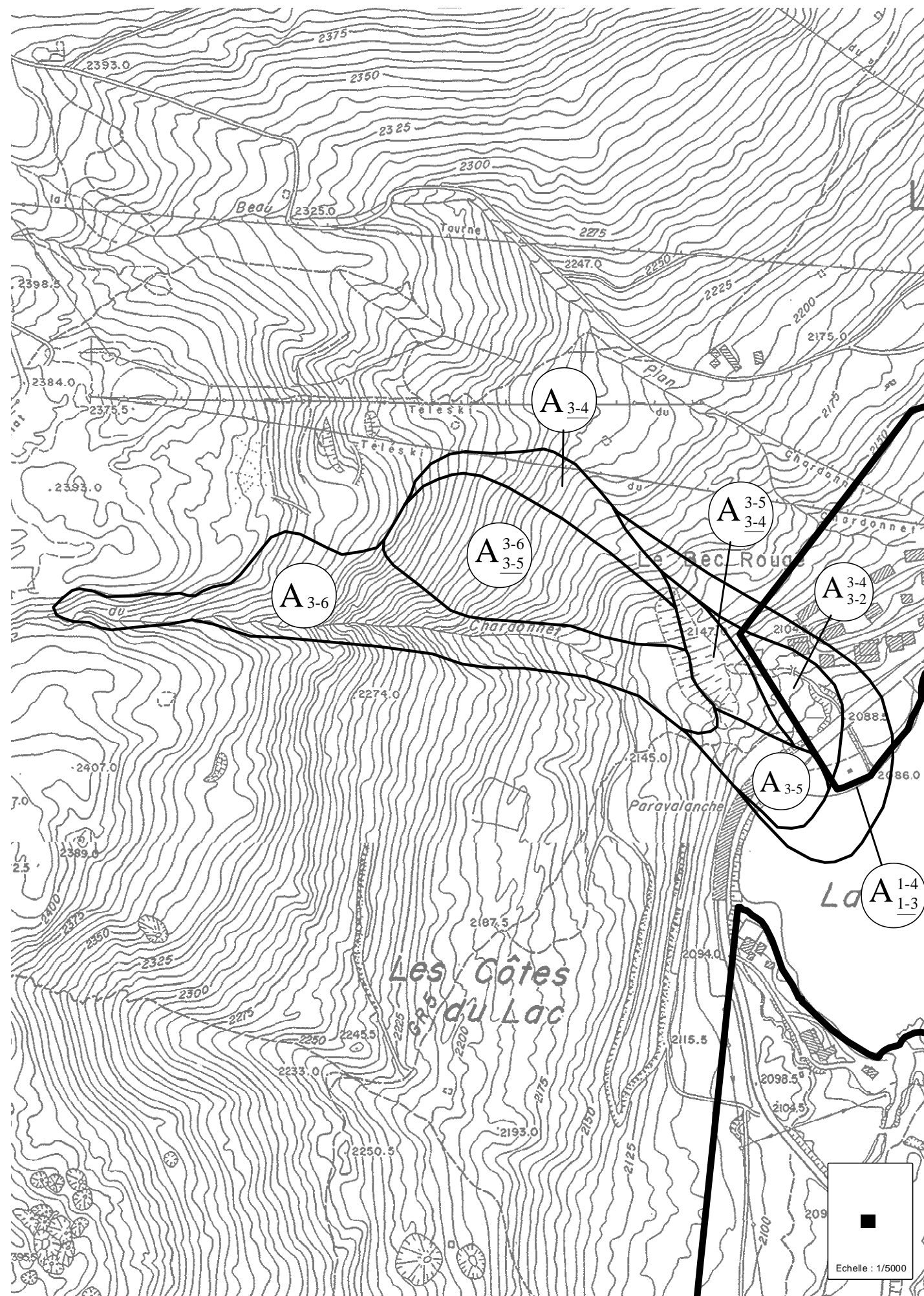
Bien qu'il n'y ait aucun témoignage accréditant un tel phénomène, on ne peut pas totalement exclure une propagation de rupture de plaque au nord-est sur la croupe qui domine les vieilles bergeries.

Artificielles :

- une quinzaine de lignes de râteliers réalisées dans les zones de départ des avalanches n°1 et 2, en plusieurs phases, dans les années 60, 70 et 80 ;
- barrières à neige à l'arrivée du TS de Palafour, construites en 1987 ;
- banquettes ouvertes en-dessous des râteliers, dans les zones de départ des avalanche n° 1 et 3 ;
- petites tournes terrassée vers 2.300 m pour l'avalanche n°1 et juste au pied de la zone de départ n°3 ;
- déclenchement artificiel entre les râteliers.

- moyenne car :
 - il manque au moins 3 rangées de râteliers en dessous du réseau existant dans la zone n°1 ;
 - les barrières à neige auraient besoin d'être réparées pour rester efficaces ;
 - les banquettes et petites digues dans la zone n°3 sont rapidement remplies de neige

Avalanche n° 1 partant en neige froide à travers et sous les râteliers et arrivant, accompagnée d'un aérosol, sur l'hôtel le Terrachu (ampleur un peu moins élevée qu'en 1961).



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : n° 4 et 5 - EPA : n°13

Nature du phénomène : avalanche de la combe du Chardonnet

Présentation

Le bas de la combe du Chardonnet est menacé par des avalanches provenant de deux zones :

- des flancs de la combe elle-même qui culminent vers 2.380 m (n°5 CLPA) ; mais le total de leur surface représente moins de 2 ha dont presque la moitié est exposée au sud ; par ailleurs, le haut de la combe n'est pas très incliné (20 % au-dessus de 2.340, et 30 % jusqu'à 2.310).
- du grand versant sud-est qui borde sa rive gauche (n°4 CLPA) ; cette zone de départ est inclinée à 80 % entre 2.270 et 2.300 m et la pente qui suit fait encore presque 60 % jusqu'à 2.150 m d'altitude. Sa largeur atteint 150 m en un endroit et sa surface totale dépasse 3 ha. Les avalanches de cette pente rejoignent le ruisseau du Chardonnet à partir de 2.200 m.

Historique du phénomène

➤ le 19 janvier 1965, l'avalanche du Chardonnet est déclenchée accidentellement par un groupe de militaires à ski. Elle se dépose sur le lac (dépôt de 3 m d'épaisseur et 120 m de large). Il y a un tué et 7 blessés.

➤ le 4 février 1970, l'avalanche (ruptures généralisées de plaques friables) se déclenche à la fois dans la combe du Chardonnet (n°5) mais aussi sur l'ensemble du versant raide en rive gauche (n°4) ; elle frôle les maisons du lotissement de Crouze et s'arrête de l'autre côté de la route de Val Claret (T et photo).

Avant terrassement de la tourne, les avalanches bouchaient souvent la route de Val Claret au nord de la galerie actuelle (T).

L'avalanche a déjà débordé la tourne, mais elle s'est arrêtée sur sa contre-pente (T).

Protections existantes

Artificielles :

Nature :

- 31 râteliers installés sur la zone de départ de l'avalanche n°4 en 1971 (20 disposés sur deux lignes et les autres plus ou moins dispersés juste en dessous) ;
- tourne (2000 m³) terrassée en 1977 en partie basse du lit du Chardonnet.
- déclenchement artificiel dans le réseau de râteliers ;

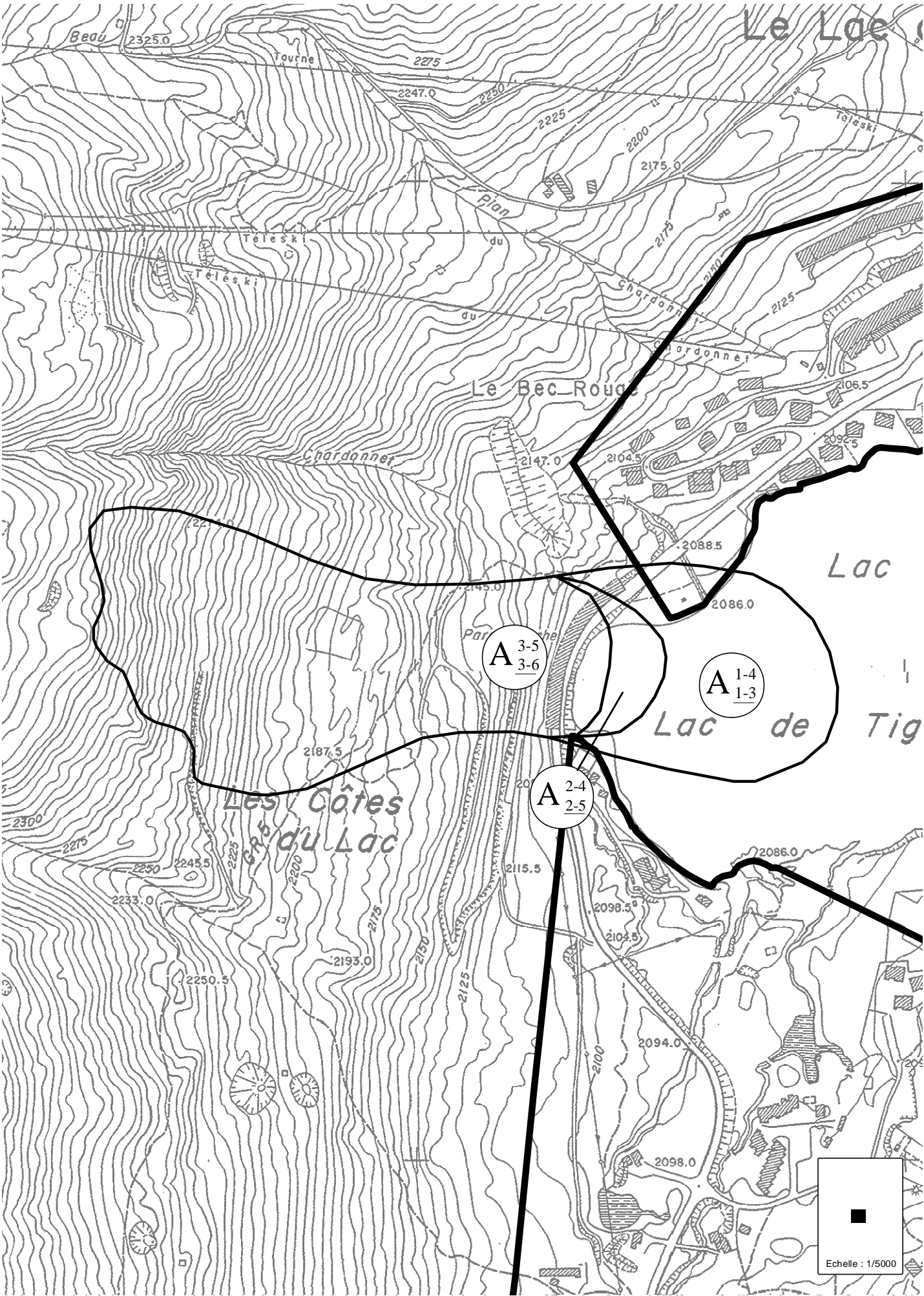
Efficacité :

- moyenne pour les râteliers car ils ne concernent que la partie supérieure de la zone de départ n°4 ;
- assez bonne en ce qui concerne la tourne, bien qu'elle puisse être débordée par l'amont.

Cette protection est suffisante pour sécuriser la route (qu'il est toujours possible d'interdire en cas de conditions d'enneigement exceptionnel).

Phénomènes de référence

Avalanche de neige froide partant du sommet de la combe du Chardonnet, s'étendant à toute la rive gauche du ruisseau par rupture de plaque dans les râteliers (emprise un peu plus large qu'en 1970), pouvant être partiellement détournée par la tourne vers la galerie paravalanche mais débordant avec une vitesse élevée à l'aval de l'ouvrage et recouvrant le cône de déjection du Chardonnet jusqu'à la route, en frôlant les premiers chalets du lotissement de Crouze. Un effet de souffle est sensible sur les trois premiers chalets.



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : n° 6

Nature du phénomène naturel : avalanche de la galerie du lac

Présentation

La pente n° 6 de la CLPA culmine à 2.350 m ; sa zone de départ est une vaste pelouse de 3 ha inclinée entre 70 et 80 %. Les petites coulées, généralement déclenchées avec le GAZEX à partir de 40 cm de neige fraîche, s’arrêtent habituellement entre 2.200 et 2.140 m, sur le replat du golf large de presque 200 m.

Historique du phénomène

- le 4 février 1970, l’avalanche (ruptures généralisées de plaques friables) se déclenche sur toute sa largeur. Elle traverse la route sur plus de 200 m et emporte une navette de liaison "Tignes - Val Claret" jusqu’au lac où elle traverse la glace. Quatre occupants sont tués. (Une dizaine de photos furent prises pendant la descente de l’avalanche elle-même puis après son arrêt permettant de fixer correctement son emprise).
- le 12 février 1988, un déclenchement artificiel provoque une cassure de 2,5 m d’épaisseur. L’avalanche dense vient creuser la glace du lac et un effet de souffle se fait sentir jusqu’au golf, de l’autre côté du lac.
- le 10 février 1999, une grosse avalanche déclenchée avec le GAZEX traverse le paravalanche du lac et déclenche le talus à son extrémité sud (cf page suivante)(T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

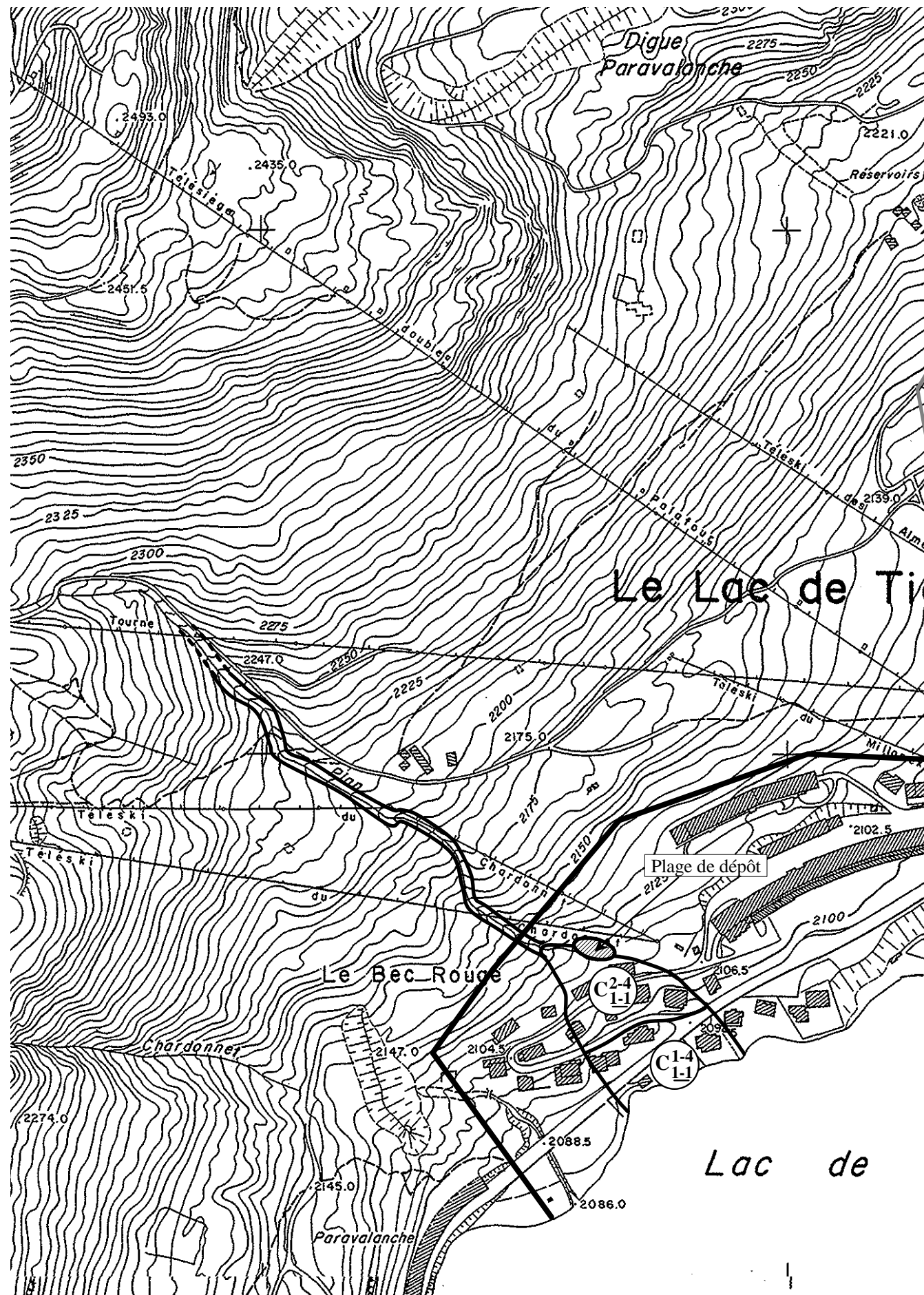
- une galerie paravalanche de 180 ml réalisée en 1972 et prolongée en 1976 ;
- déclenchement artificiel par un GAZEX dans la zone de départ.

Efficacité :

- très bonne pour la circulation ; toutefois, le déclenchement par GAZEX peut provoquer la purge du talus équipé de filets au dessus de l’extrémité sud de la galerie.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide déclenchée ou naturelle, s’étendant à tout le versant sur 250 m de large (type 1970) et recouvrant la galerie paravalanche avant de se déposer sur le lac. L’effet de souffle traverse le lac.



Secteur : TIGNES-LE-LAC.
(le BEC ROUGE)

Nature du phénomène naturel :
Crue torrentielle du ruisseau du BEAU PLAN.

Présentation :

Le ruisseau du BEAU PLAN est principalement alimenté par les ruissellements de versant du flanc sud de l'AIGUILLE PERCEE, dont le sommet se situe à l'altitude 2778 m. La superficie de son bassin versant est approximativement de 2 km², le ruisseau se jetant dans le lac de TIGNES vers 2100 m d'altitude environ. Sa partie supérieure est principalement représentée par des calcaires dolomitiques et des cargneules. A partir du replat du BEAU PLAT, le ruisseau s'écoule au sein de dépôts d'origine glaciaire qui recouvrent du gypse sur une faible épaisseur. En raison essentiellement de pertes importantes le long de son cheminement, le ruisseau ne présente des débits significatifs qu'en période de fonte des neiges ou à la suite d'importants orages. Le replat du BEAU PLAN joue par ailleurs de façon naturelle un rôle important en tamponnant les débits de pointe lors des crues importantes. Globalement, l'écoulement est caractérisé par un transport solide relativement important en période d'activité torrentielle. Le ruisseau est busé (diamètre de 1200 mm) dans la traversée de la zone urbanisée, le retour à l'air libre se faisant quelques mètres en amont du lac.

Historique du phénomène :

☞ **Juillet 1992 :** suite à de fortes précipitations sur une piste de ski en terrassement, non encore protégée du ravinement, et en raison d'un état insatisfaisant du tronçon couvert du ruisseau dans le quartier de Crouze, des débordements liquides ont inondé les caves de certains immeubles situés au droit de la canalisation. Ces désordres semblent aussi dus à des infiltrations souterraines. Cet épisode est à l'origine de travaux de réaménagement des conditions d'écoulement du ruisseau.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- Bassin écrêteur de crue situé au niveau du replat du BEAU PLAN.
- recalibrage du lit du ruisseau en amont du quartier de Crouze
- Plage de dépôt de matériaux située à l'entrée du passage busé (immédiatement en amont des constructions) et équipée d'un cadre grille transversal à l'entonnement (1997).

Efficacité :

Le bassin écrêteur situé en altitude améliore sensiblement le rôle, déjà important, joué naturellement par le replat du BEAU PLAN, en limitant les débits de pointe en périodes de crues.

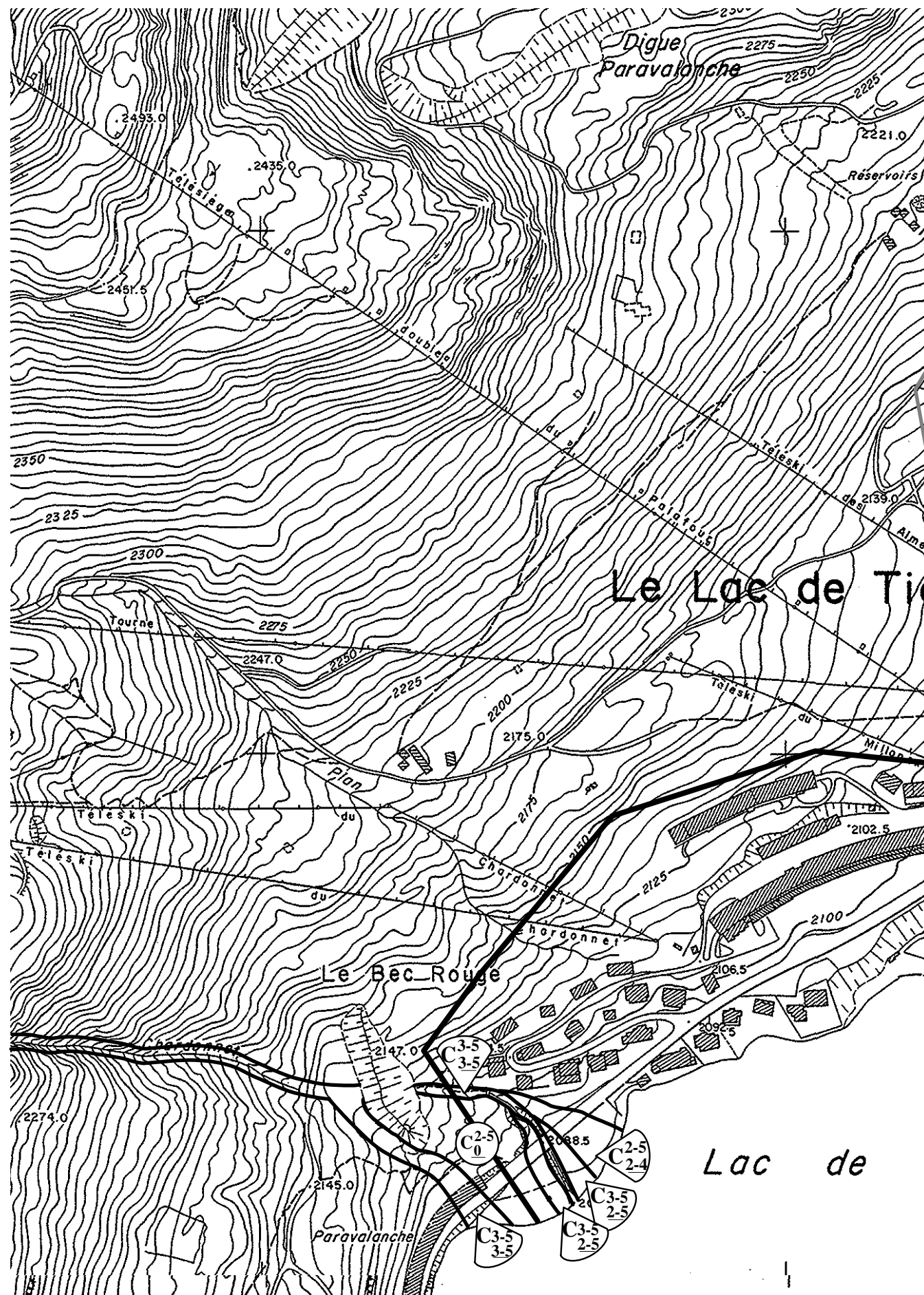
Le recalibrage du lit et la plage de dépôt munie d'une grille sont également efficaces mais de petits débordements ne peuvent être exclus à l’amont de la plage de dépôt, vers le lotissement.

Phénomène de référence :

Crue torrentielle avec transport solide limité.

Aucun débordement significatif de ce ruisseau n'a été recensé au niveau du périmètre d'étude. Toutefois, on ne dispose que d'une courte période d'observation de l'activité torrentielle de ce cours d'eau (secteur urbanisé depuis une trentaine d'années au maximum). D’autre part, l'existence de plusieurs paramètres conduisent également à considérer le ruisseau du BEAU PLAN comme potentiellement à risque : bassin versant assez étendu et transport solide non négligeable, lit du ruisseau peu encaissé en amont de l'avaloir, cours en partie busé.

Aussi, on ne peut écarter l'hypothèse de débordements de faible intensité sur le lotissement de Crouze.



Secteur : TIGNES-LE-LAC.
(CROUZE)

Nature du phénomène naturel :
Crue torrentielle du ruisseau du CHARDONNET.

Présentation :

Le ruisseau du CHARDONNET constitue l'exutoire des lacs du même nom, situés vers 2400 m d'altitude et alimentés par les ruissellements de versant de la Pointe du CHARDONNET. La combe dans laquelle s'écoule le ruisseau constituant un couloir avalancheux, une digue de déviation a été réalisée une cinquantaine de mètres en amont des habitations (secteur du CROUZE). Le ruisseau est busé pour permettre le franchissement de cet ouvrage paravalanche. Par ailleurs, tandis qu'en amont de la digue la combe est très marquée, le CHARDONNET s'écoule ensuite dans un lit peu encaissé, avant de se jeter dans le lac.

Historique du phénomène :

Aucun événement majeur n'a été recensé. Toutefois, les témoignages recueillis auprès de certains riverains indiquent des débordements «relativement fréquents» de ce cours d'eau au niveau du franchissement de la route d'accès au VAL-CLARET. L'obstruction de l'ouvrage hydraulique existant (buse de 600 mm de diamètre) est le plus souvent à l'origine de ces débordements. Ces derniers se traduisent alors par l'engravement de la chaussée et des terrains situés en bordure du lac.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

Digue paravalanche.

Efficacité :

Lors des crues importantes du ruisseau, événements pour lesquels le dimensionnement de la buse devient insuffisant, l'ouvrage paravalanche permet également de détourner l'activité torrentielle du CHARDONNET du périmètre d'étude, en direction d'une zone peu sensible.

Phénomène de référence :

Les conséquences de l'activité torrentielle du ruisseau du CHARDONNET sur le périmètre d'étude sont sensiblement minorées par le rôle joué par la digue paravalanche. Le phénomène de référence retenu consiste en des débordements moyennement chargés du ruisseau à l'aval de la digue, dûs :

- à une réduction partielle ou totale de la capacité de transit de la buse présente au niveau de la RD87 (évènement fréquent);
- au faible encaissement du lit du ruisseau par rapport au terrain naturel.

Les constructions existantes sur le secteur du CROUZE n’apparaissent pas exposées.



Secteur : TIGNES-LE-LAC, VAL CLARET

Nature du phénomène naturel :
Inondation

Historique du phénomène :

☞ **14-15 octobre 2000 :** violemment alimenté par les ruisseaux des bassins versants, le niveau du lac naturel de TIGNES monte dangereusement. Les grilles du déversoir sont obstruées par divers éléments et créent un embâcle. L'intervention d'un tracto-pelle permet d'arracher d'urgence les grilles avant qu'un débordement du lac ne se produise.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

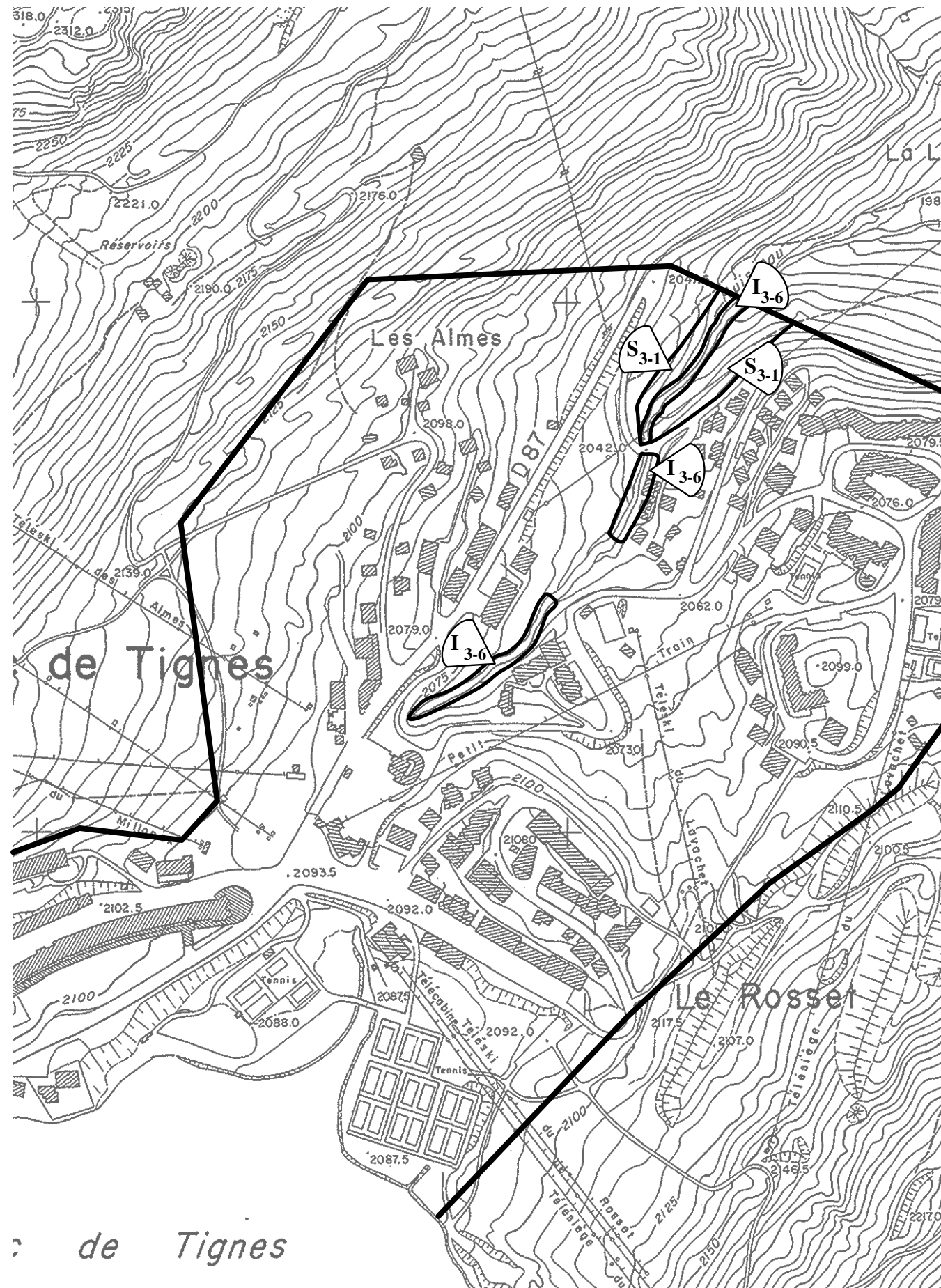
Avaloir muni d'une grille de filtration à l'exutoire du lac..

Efficacité :

Défavorable. Comme constaté en octobre 2000, la grille peut se boucher et provoquer, en l'absence d'intervention, une montée rapide du niveau du lac.

Phénomène de référence :

Obstruction des grilles du déversoir, et montée du niveau du lac d'un mètre par rapport au niveau d'équilibre. Dans son rapport de 1997 sur le franchissement du torrent du lac de TIGNES, ETRM indique que la capacité de l'émissaire du lac est nettement inférieure au débit arrivant dans le celui-ci lors de crues centennales. La lame d'eau stockée peut encore atteindre 1 m avec un débit de fuite de 23 m³/s, conseillé par ETRM pour réduire les débits à l'aval.



Secteur : TIGNES-LE-LAC.

Nature du phénomène naturel :

Inondation et érosion de berges (ruisseau du LAC).

Présentation :

A l'aval du tronçon couvert, le ruisseau s'écoule selon une pente assez prononcée et les vitesses d'écoulement peuvent être relativement importantes. En dépit d'un transport solide globalement limité dans la traversée de TIGNES-LE-LAC, ces conditions d'écoulement favorisent la capacité érosive du ruisseau.

Historique du phénomène :

Aucun événement recensé.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- Enrochements maçonnés ponctuels.

Efficacité :

Au regard de leur conception, les protections existantes présentent une efficacité relativement satisfaisante. Toutefois, elles ne constituent pas un aménagement global du cours d'eau sur la totalité de la traversée de la zone d'étude.

Phénomène de référence :

Possibilités d'inondation des rez-de-chaussée de deux chalets situés en rive droite du cours d'eau. Par ailleurs, à l'aval de la route d'accès au LAVACHET, possibilité de phénomènes d'érosion de berges (correspondant plus à un déclenchement potentiel de glissements des berges par affouillement du ruisseau - cf page 30 de la présente Note de Présentation).



Secteurs : TIGNES-LE-LAC
(les bords du LAC, LE BEC
ROUGE, LE CROUZE).
VAL-CLARET

Nature du phénomène naturel :
Effondrement.

Présentation :

Le contexte géologique des périmètres d'étude de TIGNES-LE-LAC et de VAL-CLARET laisse présumer la présence à relativement faible profondeur de gypse, matériau qui, du fait de sa forte solubilité, peut être à l'origine de la formation de cavités souterraines plus ou moins importantes. Le gypse est recouvert, vraisemblablement sur une épaisseur minimale de quelques mètres, de dépôts morainiques.

Historique du phénomène :

☞ **Juin 1996.** La fonte du manteau neigeux permet d'observer, au pied de la piste de ski du mur de TOVIÈRE, un trou de 2 m de diamètre environ et d'une profondeur "visible" d'une dizaine de mètres. La cavité semble se poursuivre ensuite par un «boyau incliné» sur une profondeur impossible à apprécier visuellement.

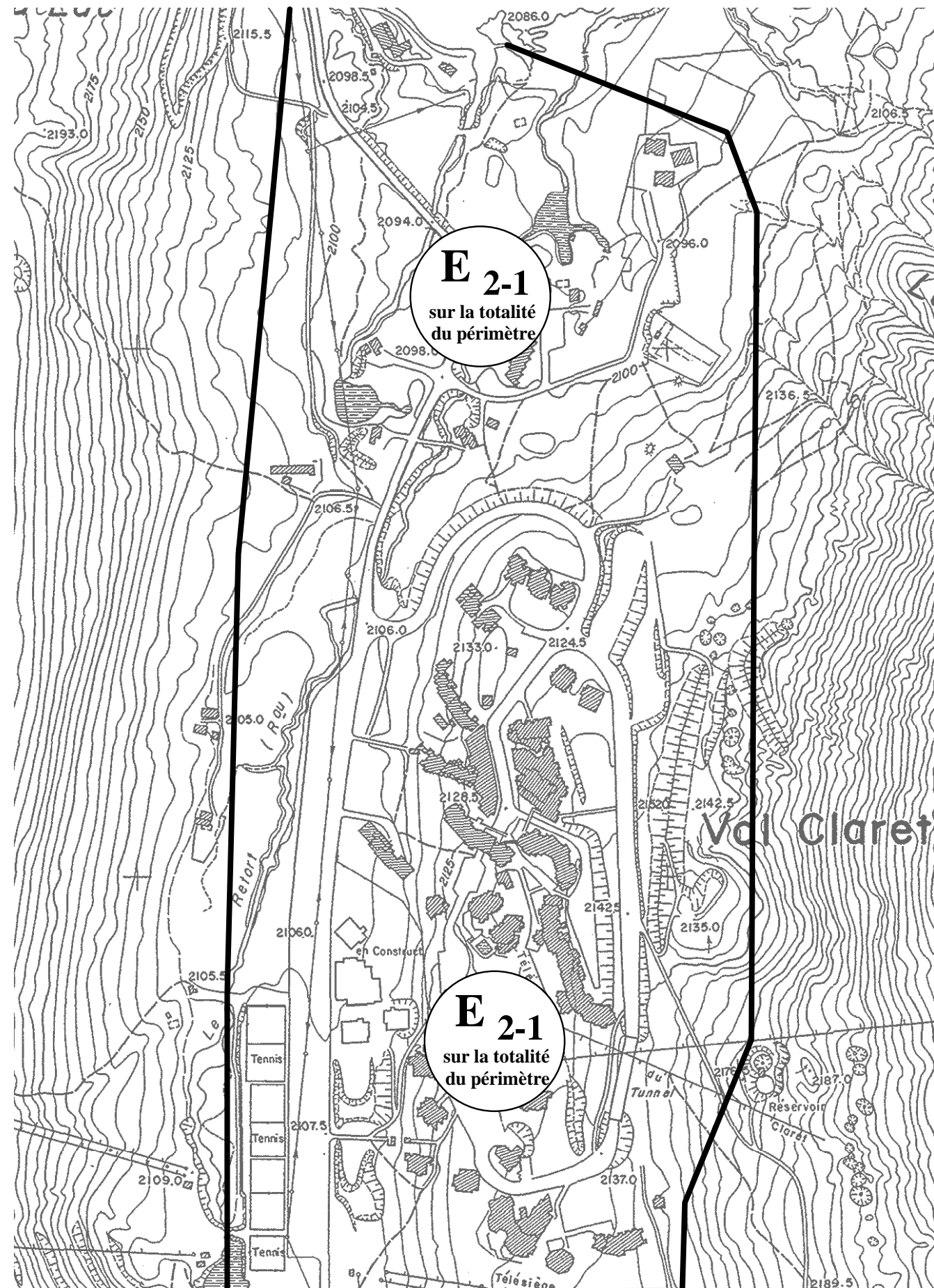
Protections existantes :

Aucune.

Phénomène de référence :

Des désordres sont susceptibles de se produire dans toute la zone de présence à faible profondeur du gypse. La limite du secteur potentiellement concerné a été déterminée à partir de la localisation approximative d'indice d'activité connu et du contexte géologique.

Le phénomène de référence correspond à la formation d'un entonnoir de dissolution, au moins identique dans ses dimensions à celui observé en 1996.





Secteur : Val Claret
CLPA n° 143

Nature du phénomène naturel : avalanche des Cotes du Lac et coulée du talus du golf

Présentation

Des coulées se déclenchaient souvent d’un talus haut d’une soixantaine de mètres et d’un hectare, situé en versant est, au dessus de l’extrémité sud de la galerie paravalanche. La pente du talus atteint 70 % entre 2.150 et 2.110 m. En dessous de 2.110 m, la pente s’adoucit à 50 % près de la galerie, et 30 % plus au sud. D’autre part, d’après la CLPA, une avalanche (n°143) partirait vers 2.330 m dans le panneau sud-ouest situé entre le versant oriental qui domine la galerie et la combe des militaires. Elle aurait déjà traversé le replat de 150 m incliné à 25 % de moyenne pour rejoindre la route de Val Claret. Sa zone de départ d’un demi hectare incliné à 70 % semble pourtant insuffisante pour initier un tel phénomène. Cependant, aucun relief ne détournerait cet éventuel écoulement s’il ne s’arrêtait pas avant le sommet du talus. Cette éventualité a donc été prise en compte dans le zonage.

Historique du phénomène

- le 4 février 1970, le talus dominant le lac se purge entièrement par rupture de plaque friable (vers 2.150 m) et coupe la route de Val Claret juste avant l’avalanche n°6 qui domine la galerie (une dizaine de photos furent prises pendant la descente de l’avalanche). Elle s’arrête sur le lac et passe sur la bergerie, en contrebas de la route, qui est partiellement remplie de neige.
- le 14 janvier 1986, l’avalanche n°6 de la CLPA déclenche à son passage le talus qui recouvre la route sur 20 m contre l’extrémité sud de la galerie.
- le 10 février 1999, le talus descend en même temps que l’avalanche n°6, cette dernière étant déclenchée avec le GAZEX. La coulée traverse la route et vient buter contre le chalet en ruine situé en contrebas de celle-ci (T).
Le phénomène de 1999 (neige du talus entraînée par l’avalanche n°6) a fréquemment été remarqué mais n’a jamais causé de dégâts sur les chalets situés en contrebas de la route (T).
L’emprise de l’avalanche n°143 dessinée sur la CLPA ne correspond pas du tout à ce qui a pu être observé par le service des pistes depuis 30 ans : la neige partant de la zone de départ indiquée n’a jamais atteint la bergerie (T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- 3 lignes de filets paravalanches installées en 2001, sur et dans le talus dominant le lac à l’extrémité sud de la galerie paravalanche ;
- une banquette large au 1/3 inférieur, utilisée pour le golf.

Efficacité :

- les filets et banquette sont efficaces vis à vis des phénomènes connus jusqu’ici (du type 1970 ou 1999), bien que la ligne supérieure soit trop haute et que la ligne inférieure soit trop basse ; cette protection ne prend pas en compte l’hypothèse d’un aérosol (n°143) traversant le replat et venant ébranler le talus.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide partant vers 2320 m (n°143 de la CLPA) ou du GAZEX (n°6) par rupture d’une plaque épaisse, parvenant à franchir le replat utilisé pour le golf, ébranlant une plaque à vent formée dans les filets du talus routier et déclenchant ainsi sa purge (sans emporter les filets) jusqu’à la route, avec une extension possible des dépôts jusqu’à la bergerie en ruine près du lac.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 7-8

Nature du phénomène : avalanche de la combe des militaires

Présentation

Les avalanches qui arrivent sur le cône de déjection de la combe des militaires peuvent provenir de deux zones de départ différentes :

- la première (n°7 / CLPA) se situe au sommet de la combe elle-même, dans des pentes à 70 % qui culminent vers 2.380 m ; elle comprend presque un hectare en rive gauche orienté au sud-est et 1.5 hectares en rive droite, tourné essentiellement vers le nord-est. L’avalanche atteint dans la combe un replat relatif (27 % sur 250 m) où elle se dépose la plupart du temps.
- l’autre (n°8 / CLPA) se déclenche dans une petite pente de moins d’un hectare inclinée à 60 %, entre 2.360 et 2.250 m d’altitude. Cette avalanche rejoint la combe des militaires autour de 2.200 m après s’être ralentie sur plus de 150 m à 37 %.

Si l’une ou l’autre des avalanches dépasse la cote 2.180, elle accélère dans un mur de 40 m de dénivelée incliné à 50 % avant se s’étaler sur un vaste cône de déjection de 250 m de long, dont l’inclinaison diminue progressivement de 25% à 10%.

Historique du phénomène

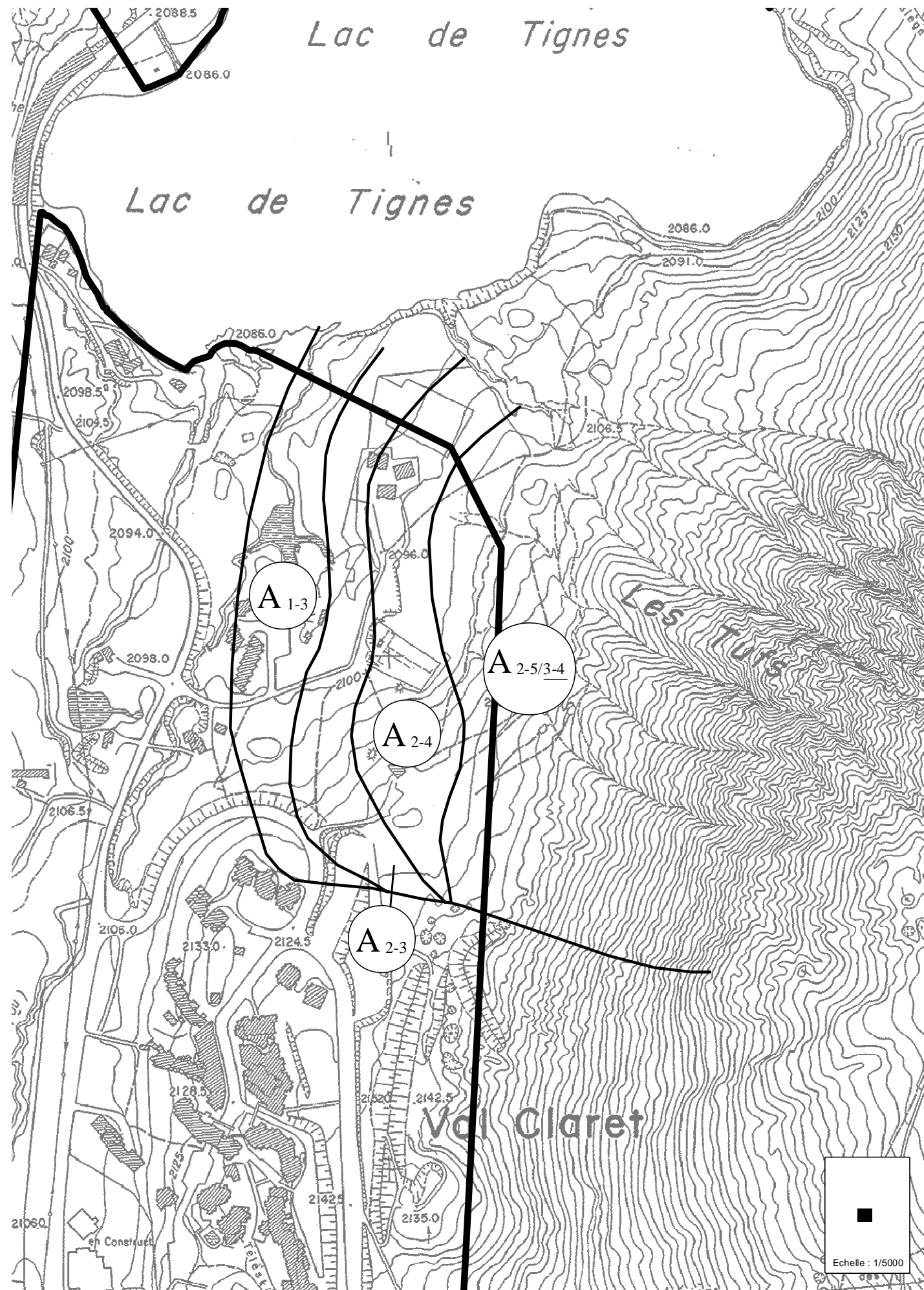
- le 19 janvier 1965, une avalanche déclenchée par des militaires à ski traverse le replat utilisé par l’actuel golf, franchit la route et s’arrête dans le ruisseau qui provient de la petite Gouille (T). (Confusion avec l’avalanche n°4 ou 5 de la CLPA ?)
- 1980 : l’avalanche aurait coupé la route et atteint la limite de la CLPA (T).
- les autres avalanches observées se sont toutes arrêtées au début du replat, entre 2.120 et 2100 m.

Cette combe est réputée pour être dangereuse pour le ski hors piste car les régimes d’ouest accumulent de grosses épaisseurs de neige sur ses zones de départ inclinées souvent à 60 % seulement.

Protections existantes : néant .

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide partant dans l’ensemble des zones de départ, dont la phase dense s’étale sur l’ensemble du cône de déjection et traverse la route de Val Claret (emprise un peu plus large que l’avalanche de 1965 ou 1980) et dont la phase aérosol se fait sentir jusqu’à l’Eterlou.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 16 à 20

Nature du phénomène naturel : avalanches des Tufts

Présentation :

Le versant constitué de gypse (dit "Les Tufts") situé au sud-est du lac de Tignes a été creusé de nombreux petits couloirs étroits bien séparés (n°13 à 20 sur la CLPA) mais seuls les 5 derniers concernent la zone étudiée.

Les avalanches partent vers 2.400 m ; la pente moyenne des couloirs (zone de départ comprise) se situe autour de 85 % sur environ 200 à 300 m de dénivelée ; le versant fait face aux vents dominants de nord-ouest mais les couloirs encaissés peuvent accumuler d'importantes quantités de neige. La surface de chaque zone de départ ne dépasse pas 0.5 ha (sauf pour la pente la plus au sud du secteur). Les couloirs, bien séparés, ne communiquent pas entre eux.

Les avalanches sortent des couloirs avec une grande vitesse, elles peuvent parcourir 100 à 300 m sur les pelouses du terrain de golf (surtout en neige poudreuse).

Historique du phénomène :

➤ l'avalanche du couloir le plus au sud (n° 20 de la CLPA) se dépose habituellement sur le replat entre 2.130 et 2.125 m, c'est à dire tout près (ou contre) le chalet restaurant du golf ; mais généralement elle n'est pas très grosse. Le 14 février 1990 cependant, elle a traversé le chalet en l'endommageant (400 000 F de dégâts) et s'est arrêtée 50 à 100 m plus bas (Archives + T).

➤ l'avalanche des Volnets (n° 17 de la CLPA) s'est arrêtée 4 fois en 25 ans sur la piste de ski de fond qui se trouve 50 m en amont des trois petits bâtiments isolés. En février 1970 et le 16 février 1990, elle les a touché tous les trois dont un sérieusement (Archives + T).

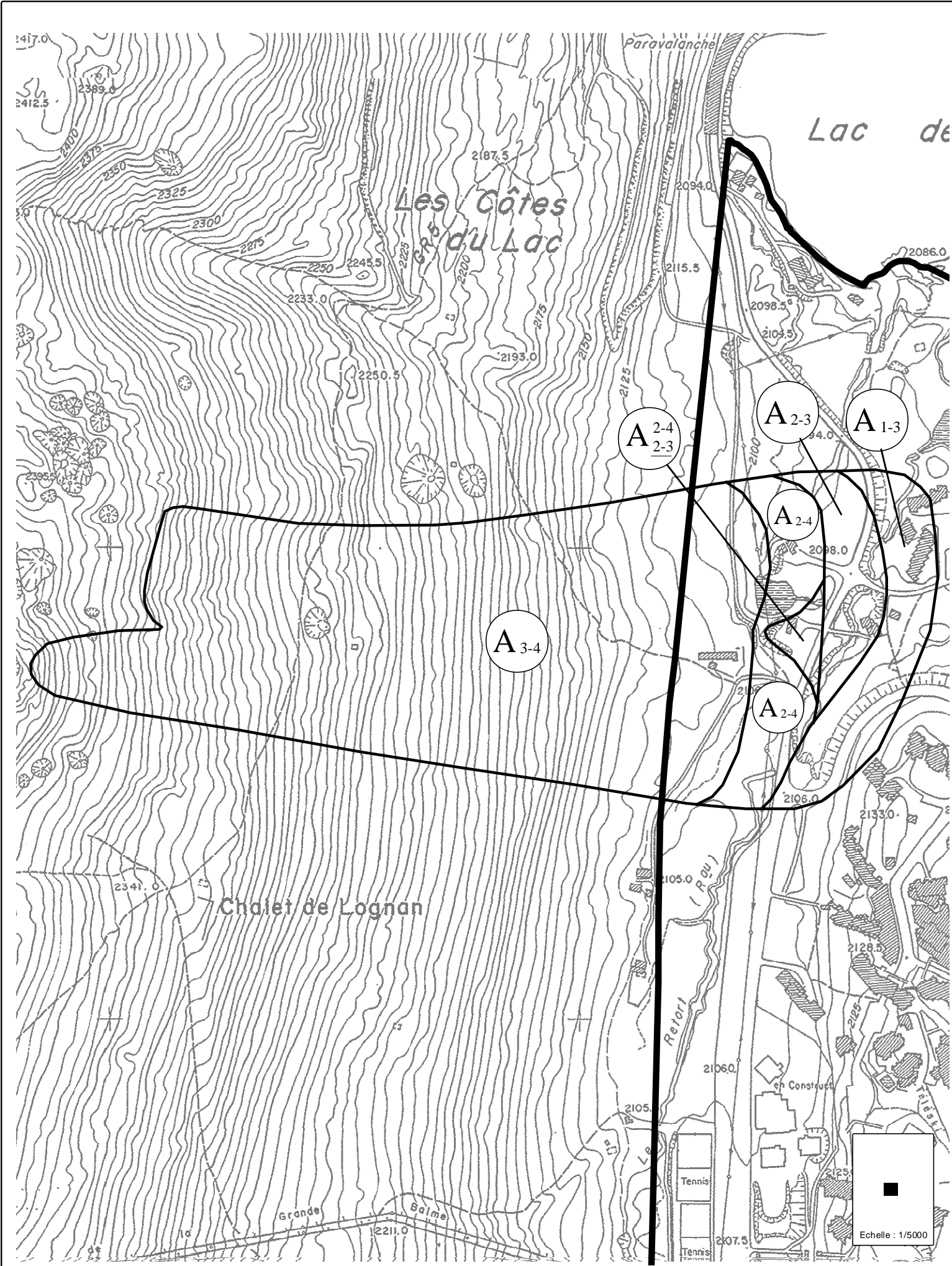
Les avalanches centrales (n° 18 et 19 de la CLPA) arrivent à hauteur du chalet du golf, comme elles sont dessinées sur la CLPA (T).

Toutes ces avalanches se déposent fréquemment au début du replat car le site est déclenché artificiellement (T).

Protections existantes : néant .

Phénomène de référence :

Avalanches indépendantes, se déclenchant en neige fraîche et poudreuse, accompagnées chacune d'un petit aérosol, avec une phase dense s'arrêtant une centaine de mètres en contrebas du chalet du Golf (au sud) et une cinquantaine de mètres en aval des trois chalets isolés du hameau des Volnets (au nord).



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 9 et 10

Nature du phénomène naturel : avalanche de la
Gouille Ronde

Présentation

Cette avalanche parcourt la partie orientale du versant de Val Claret, en amont d’une gouille bien ronde (d’où son nom). L’avalanche peut se déclencher dans deux pentes contiguës :
- vers 2.370 m, dans un panneau d’un hectare incliné à 60 % (n° 9 de la CLPA),
- vers 2.450 m, sur un flanc de dolines plus raide (80 % au départ).
En dessous de 2.350, la pente du versant est inférieure à 50 %.
En dehors de la petite pente sommitale sous la doline qui est souvent ventée, la faible inclinaison des zones de départ et leur orientation sous les vents dominants d’ouest favorisent des accumulations importantes de neige qui provoquent des grosses avalanches, rares mais d’autant plus dangereuses.

Historique du phénomène

- une avalanche aurait traversé la route après être passée par-dessus l’écurie, à une époque où les habitations récentes n'existaient pas (T).
- 1985 : une avalanche atteint le chalet situé juste au sud de la Gouille et brise des vitres (T).
- 13 février 1990 : une avalanche provoque des dégâts légers sur le chalet La Soli situé de l’autre côté de la route de Val Claret.

Les habitations construites au début des années 1970 n’ont jamais été touchées (T) mais d’après la CLPA leur emplacement aurait déjà été atteint.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :
- étrave en remblais juste en amont du chalet atteint en 1985.

Efficacité :
- moyenne, la hauteur de l’étrave étant assez faible.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide s’étendant à toute la pente et traversant la route du Val Claret jusqu’au chalet La Soli. Un effet de souffle peut être encore sensible 50 m plus loin.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 11

Nature du phénomène naturel : avalanche du chalet de Lognan

Présentation

Le site de cette avalanche s'étend sur un grand versant est de presque 400 m de large utilisé comme stade de slalom.

L'avalanche part en-dessous de la traversée, entre 2.280 et 2.320 m d'altitude. La surface de la zone de départ représente plus de 3 ha inclinés entre 60 et 65 %. Ce site est connu pour ses accumulations favorisées par régime d'ouest.

En-dessous de 2.250 m, la pente s'adoucit à 45 % avant de replonger sur un mur à 65-70 % d'une cinquantaine de mètres. En pied de pente, le changement d'inclinaison passe assez brutalement de 40 % à l'horizontal.

Historique du phénomène

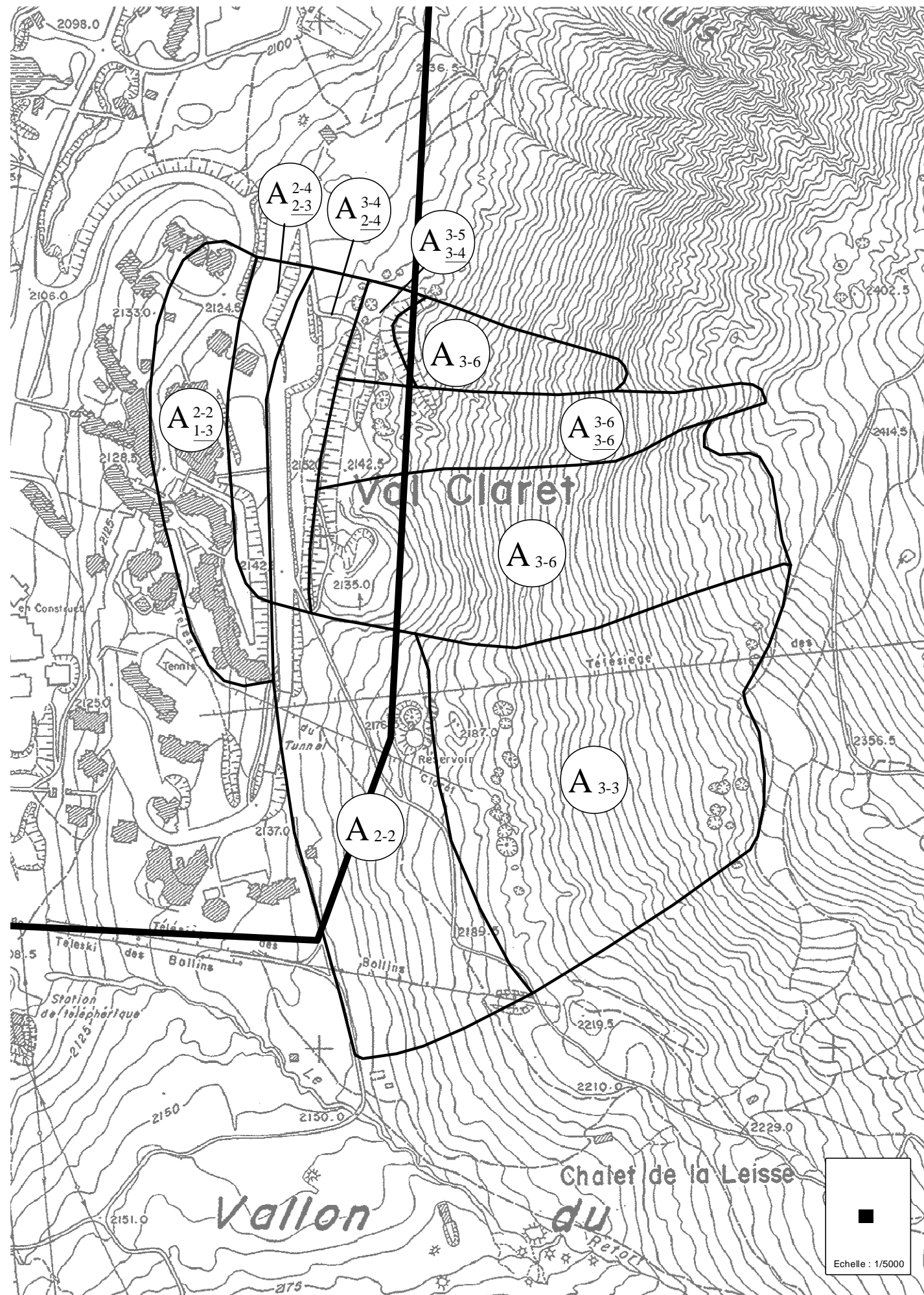
➤ janvier 1992 : une avalanche descend contre les installations des Jeux Olympiques et finit dans le ruisseau du Retort, situé actuellement à 35 m du centre équestre (T).

Le service des pistes déclenche très régulièrement cette pente à l'explosif.

Protections existantes : Néant.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide partant sur toute la largeur du versant sous le chalet de Lognan et se déposant sur les terrains de sport jusqu'aux parking.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 21-22 et zone sud

Nature du phénomène naturel : avalanches de Claret

Présentation

Ces avalanches concernent le versant ouest qui domine la station de Val Claret jusqu'au parking -cinéma du golf.

Ce site comporte 3 zones connues : un couloir central (n° 21 de la CLPA) qui culmine vers 2.400 m, flanqué d'une croupe en rive droite et d'un large panneau en rive gauche (n° 22 de la CLPA).

Chacune de ces zones peut jouer le rôle de détonateur pour l'ensemble, mais elles peuvent tout autant partir séparément. La surface totale des pentes inclinées à plus de 60 % représente presque 5 ha.

La partie supérieure du couloir central, inclinée à 60 %, est équipée de 3 lignes de râteliers mais des avalanches peuvent aussi se déclencher à la rupture de pente située vers 2.300 m, comme sur les deux autres panneaux. L'avalanche ne parcourt alors que 150 m de dénivelée inclinés d'abord à 70 % puis 50 % ; la pente ne s'adoucit qu'en dessous de 2.150 m d'altitude, juste avant les digues.

La pente située au sud de l'avalanche n°22 est inclinée à 65 % entre 2.335 et 2.270 m d'altitude ; elle ne s'adoucit que vers 2.200 m, au niveau des dolines et d'un réservoir. Il n'est donc pas possible d'exclure une coulée dans cette petite pente.

Historique du phénomène

De la création de Val Claret vers 1969 jusqu'en 1980, aucune avalanche ne serait descendue jusqu'au parking et jusqu'à l'hôtel "l'Orée du Lac".

➤ 22 décembre 1983 : le couloir n°21 et le panneau n°22 sur sa rive gauche se purgent : l'avalanche franchit la digue devant l'Orée du Lac et s'arrête sur le parking de Val Claret : quelques voitures sont recouvertes (T).

➤ 16 février 1985 : l'avalanche n°21 comble partiellement la digue sur 100 m de large.

➤ février 1990 : phénomène identique à celui de 1983 ; le dépôt fait une centaine de mètres de large. Quelques voitures sont éraflées (T).

Les avalanches n°21 et 22 sont arrivées 5 ou 6 fois en 25 ans dans le fossé de la digue ; malgré les déclenchements à l'explosif effectués par les pisteurs, elles ne partent pas souvent. Après les chutes de neige importantes, la route qui longe la digue est interdite et la circulation s'effectue sous la protection des bâtiments (T).

Au sud du panneau n°22, aucune avalanche n'a été observée en-dessous du réservoir par les témoins et les pisteurs interrogés.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- 1 petite digue, créant une cuvette de recueil, est terrassée dans les années 70 au pied de la croupe située en rive droite du couloir n°21.
- 1 longue digue de 350 m est terrassée à la même époque au pied du couloir n°21 et de la pente n°22.
- 3 lignes de râteliers (12 unités au total) sont installées en 1977 au sommet du couloir n°21 (avec des tirs de déclenchement au milieu des râteliers).

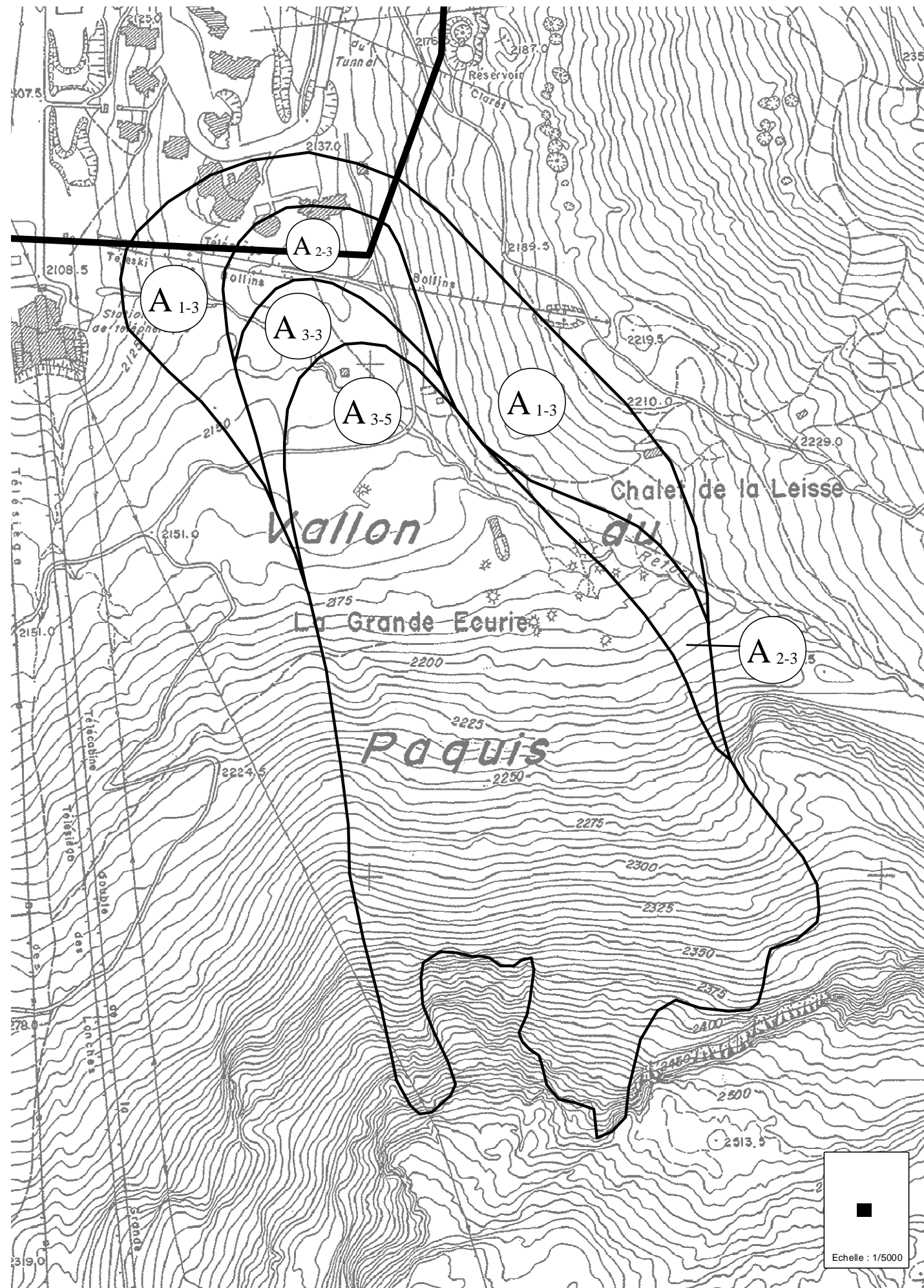
Efficacité :

- moyenne pour les râteliers car on observe des départs dans et sous le réseau.
- moyenne pour la petite digue car elle est souvent remplie.
- assez bonne pour la longue digue.

Phénomène de référence:

Avalanche de neige poudreuse (rupture de plaques friables) se déclenchant en conditions exceptionnelles sur l’ensemble du panneau, du téléski des Bollins jusqu’au parking-cinéma, un hiver où les digues ont déjà été en partie remplies de neige par les coulées précédentes :

- sur la moitié nord du secteur, l’avalanche franchit les digues et envahit le parking Est du Val Claret jusqu’à l’immeuble l’Orée du Lac. Un effet de souffle se fait sentir sur une partie de la station ;
- sur la moitié sud du secteur, l’avalanche se dépose pour l’essentiel sur le replat du réservoir mais peut s’étaler jusqu’à la piste de 4x4, sans effet de souffle.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 65

Nature du phénomène naturel : avalanche de la Grande Ecurie

Présentation

Cette avalanche se développe dans le versant nord des Rochers de la Petite Balme ; elle se déclenche vers 2.450 m d'altitude, soit au sommet du grand panneau, soit dans un petit couloir proche du pilier NW ; ces deux zones sont séparées par une grosse masse rocheuse de plus de 100 m de dénivelée et autant de large. Le couloir, incliné à presque 90 % dans sa partie supérieure, se purge fréquemment ; par contre, le sommet du grand panneau, moins raide (75 %) et couvert de gros éboulis, nécessitera plus de neige pour atteindre une instabilité naturelle.

Au total, la surface des zones de départ représente plus de 5 ha compris en moyenne entre 70 et 90 %. La pente d'écoulement est un éboulis parsemé de plaques herbeuses, mais surtout d'énormes blocs. Cette pente reste soutenue jusque vers 2.200 m puis s'adoucit régulièrement jusqu'au lit du Retort qui traverse un replat de 200 m vers 2.150 m d'altitude.

Historique du phénomène

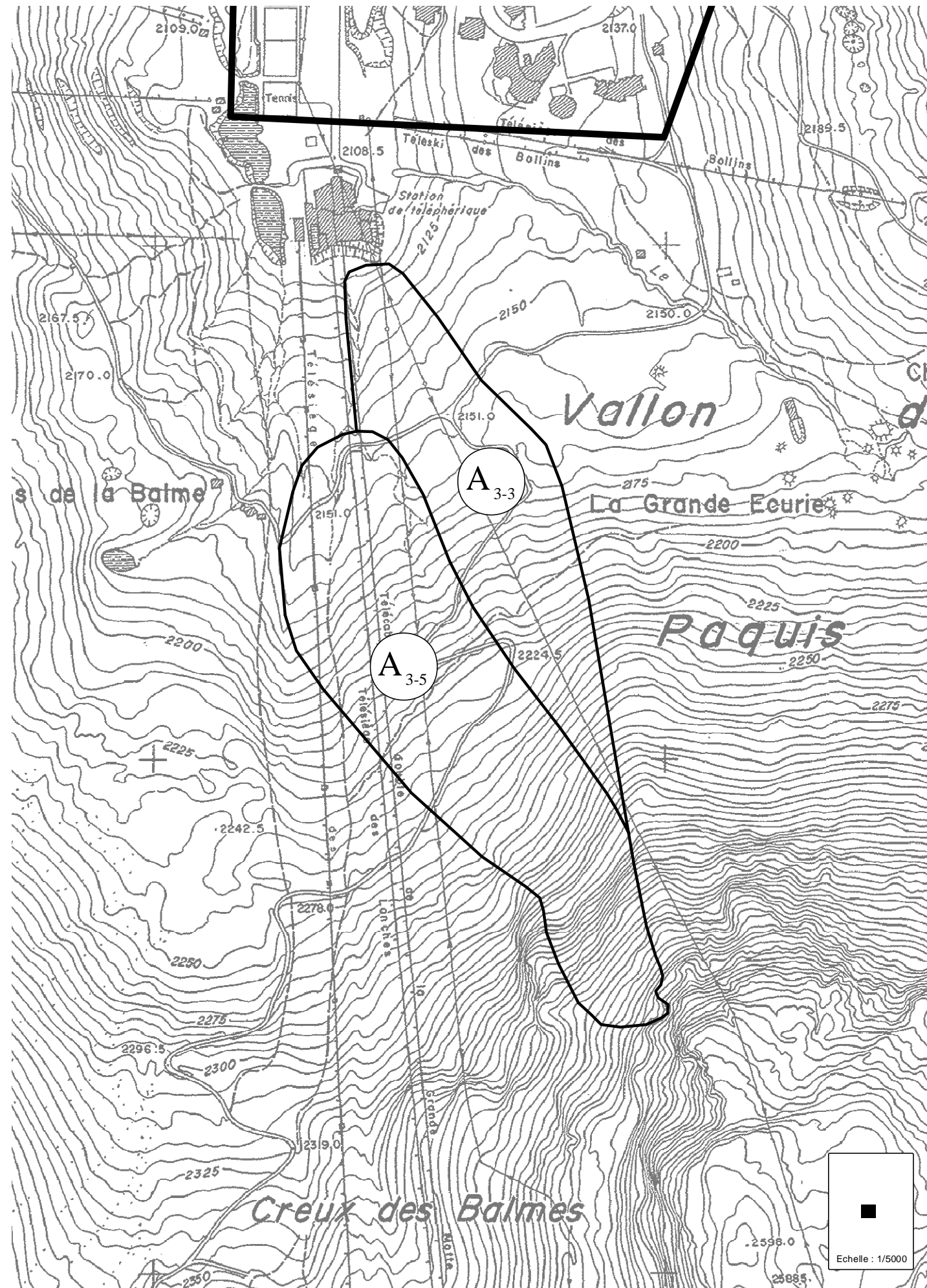
➤ en 1970, une avalanche traverse le ruisseau du Retort, détruit deux chalets d'alpage centenaires dont celui de Louis Révial et s'arrête au delà du téléski des Bollins (T).

D'après les pisteurs qui ont déclenché régulièrement cette avalanche depuis 1985, d'abord avec un CATÉX puis actuellement à l'aide d'un avalancheur, les avalanches s'arrêtent au maximum dans le ruisseau du Retort, sans s'approcher à plus de 100 m du télésiège des Bollins.

Protections existantes : néant .

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide dont la phase dense déposerait beaucoup de neige dans la combe du Retort, franchirait le télésiège des Bollins et viendrait mourir contre les immeubles des Tommeuses et du Borsat (ampleur un peu supérieure à celle de 1970). La phase aérosol serait sensible jusqu'au Club Méditerranée.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 66

Nature du phénomène naturel : avalanche du pilier
NW de la Petite Balme

Présentation

Cette avalanche descend sur le flanc du pilier nord-ouest des Rochers de la Petite Balme ; elle se déclenche vers 2.450 m d'altitude, au pied des rochers du pilier d'angle. L'avalanche part sur une pente d'un demi hectare incliné à 85 % puis saute une barre rocheuse ; ensuite elle gagne une pente qui s'adoucit progressivement de 80 à 30 % vers 2.250 m. L'avalanche peut replonger vers le fond du Creux de la Balme par une pente à 40 % avant de prendre la direction de la gare du funiculaire de la Grande Motte lorsque son ampleur atteint son apogée.

Historique du phénomène

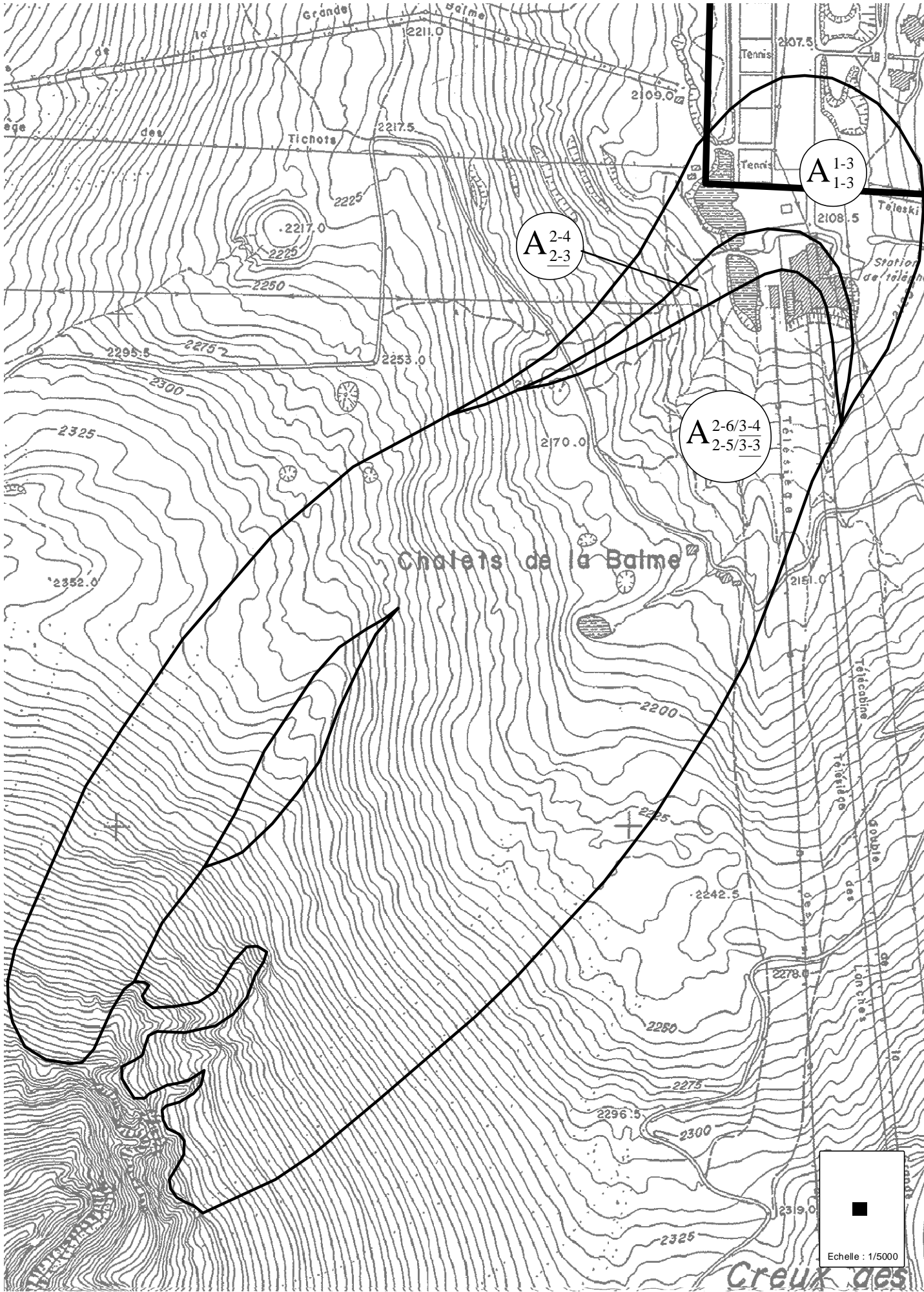
➤ en 1970, cette avalanche aurait peut-être atteint aussi la gare du télécabine de la Grande Motte (T).

Cette avalanche est actuellement déclenchée préventivement avec un avalancheur par le service des pistes.

Protections existantes : néant.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide venant mourir contre la gare de la télécabine de la Grande Motte.



Secteur : Val Claret
CLPA : n° 73 et 90

Nature du phénomène naturel : avalanches du pilier NE de la Grande Balme

Présentation

Ces avalanches se déclenchent autour de 2.500 m, de part et d’autre du pilier nord-est des Rochers de la Grande Balme ; leurs parcours sont différents mais leurs zones de départ sont contiguës et peuvent s’entraîner mutuellement ; leurs emprises maximales se rejoignent devant la gare du funiculaire de la Grande Motte.

La zone de départ située à gauche du pilier (n°73 de la CLPA) couvre 2 ha inclinés de 90 à 100 %, en versant nord. L’avalanche dévale une longue pente à presque 80 % puis traverse un vaste replat de 100 m avant de replonger vers la gare du funiculaire par une combe inclinée entre 20 et 30 %.

L’autre avalanche (n°90 de la CLPA) se déclenche en divers endroits au sommet de la croupe qui prolonge le pilier NE ; la zone de départ est morcelée et moins raide (70 %) mais elle est fortement chargée par les vents d’ouest qui balayent la vaste pente «sous la Balme ». Le total des pentes supérieures à 65 % représente environ 3 ha. La pente parcourue par l’avalanche s’adoucit régulièrement jusqu’en bas, avec un replat vers 2.180 m, juste en amont des chalets de la Balme.

Historique du phénomène

- le 12 février 1970, une avalanche pénètre dans la gare du télécabine de la Grande Motte et endommage quelques cabines (T).
- en février 1990, l’avalanche atteint le départ du télésiège des Lanches et s’arrête contre le bâtiment de la gare du télécabine de la Grande Motte sans l’envahir (T).

D’après les pisteurs, avant l’installation des GAZEX cette avalanche descendait souvent très bas.

Protections existantes :

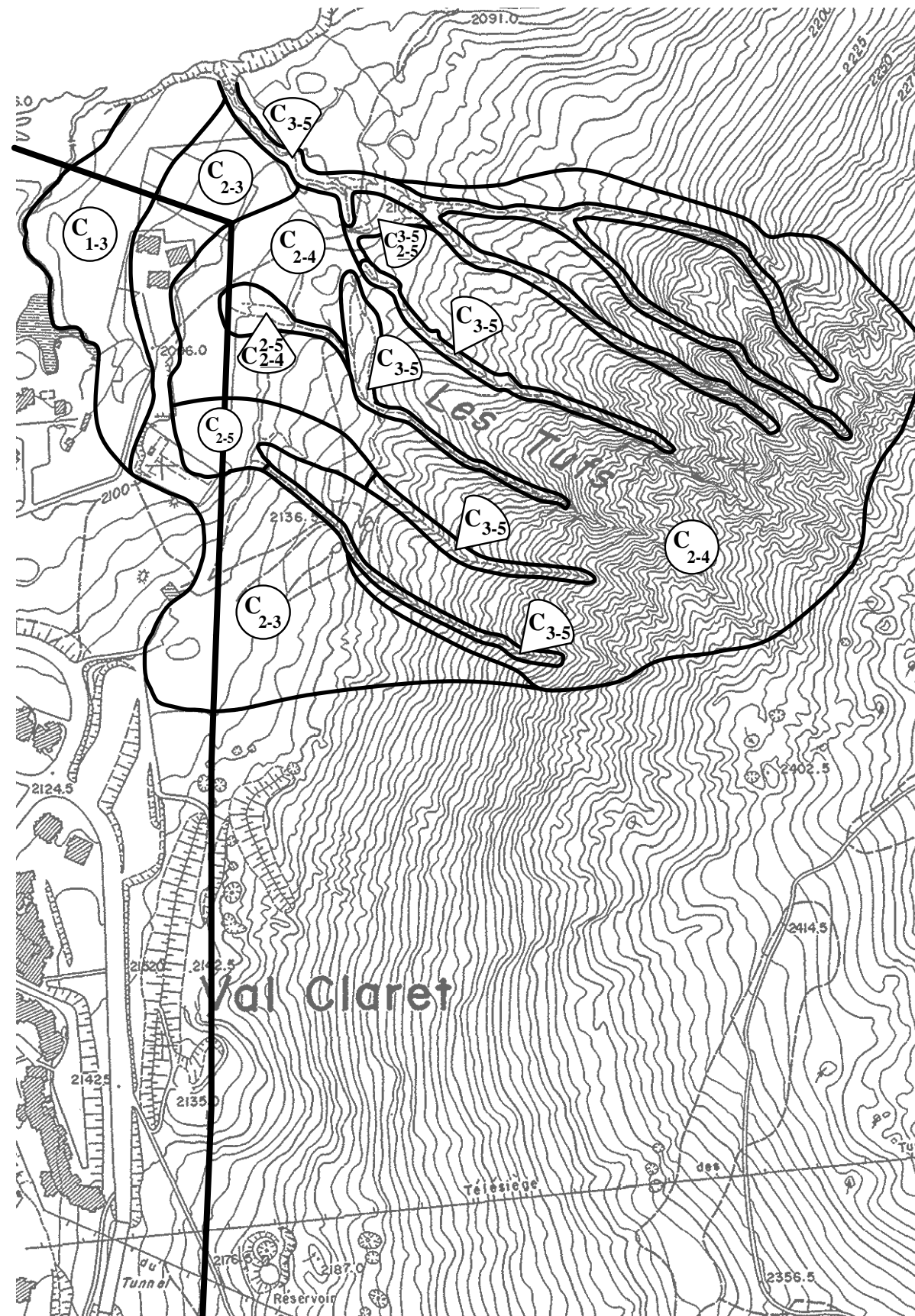
Artificielles :

Nature :
- déclenchement régulier des avalanches avec deux GAZEX, l’un en versant nord-est concernant la n°90, l’autre en versant nord concernant la n°73. Un troisième GAZEX située plus à l’ouest peut indirectement déclencher la n°73.

Efficacité :
- bonne mais ne permettant pas d’exclure la survenance de grosses avalanches naturelles, en cas de dysfonctionnement des appareils.

Phénomène de référence

Avalanche de neige froide dont la phase dense atteint le départ du télésiège des Lanches et du funiculaire (ampleur un peu supérieure à 1970) et dont la phase aérosol, alimentée par 1 m de neige fraîche, se disperse jusqu’à l’extrémité sud de la station.



Secteur : VAL-CLARET.
("les Tufs")

Nature du phénomène naturel :
Coulée boueuse et inondation.

Présentation :

Le secteur des Tufs, qui domine la partie nord de VAL-CLARET (les CHARTREUX), est constitué d'un important affleurement de gypse, matériau fortement soluble et érodable. Le versant présente ainsi un aspect caractéristique avec notamment la présence de plusieurs griffes de ravinement qui témoignent de la forte sensibilité du matériau aux écoulements de surface.

Historique du phénomène :

☞ **24 Juillet 1996.** Suite à un violent orage, des coulées boueuses se sont formées dans les ravins et se sont répandues hors de leur chenal d'écoulement, au niveau du terrain de golf. Les constructions les plus proches n'ont pas été atteintes.

Protections existantes :

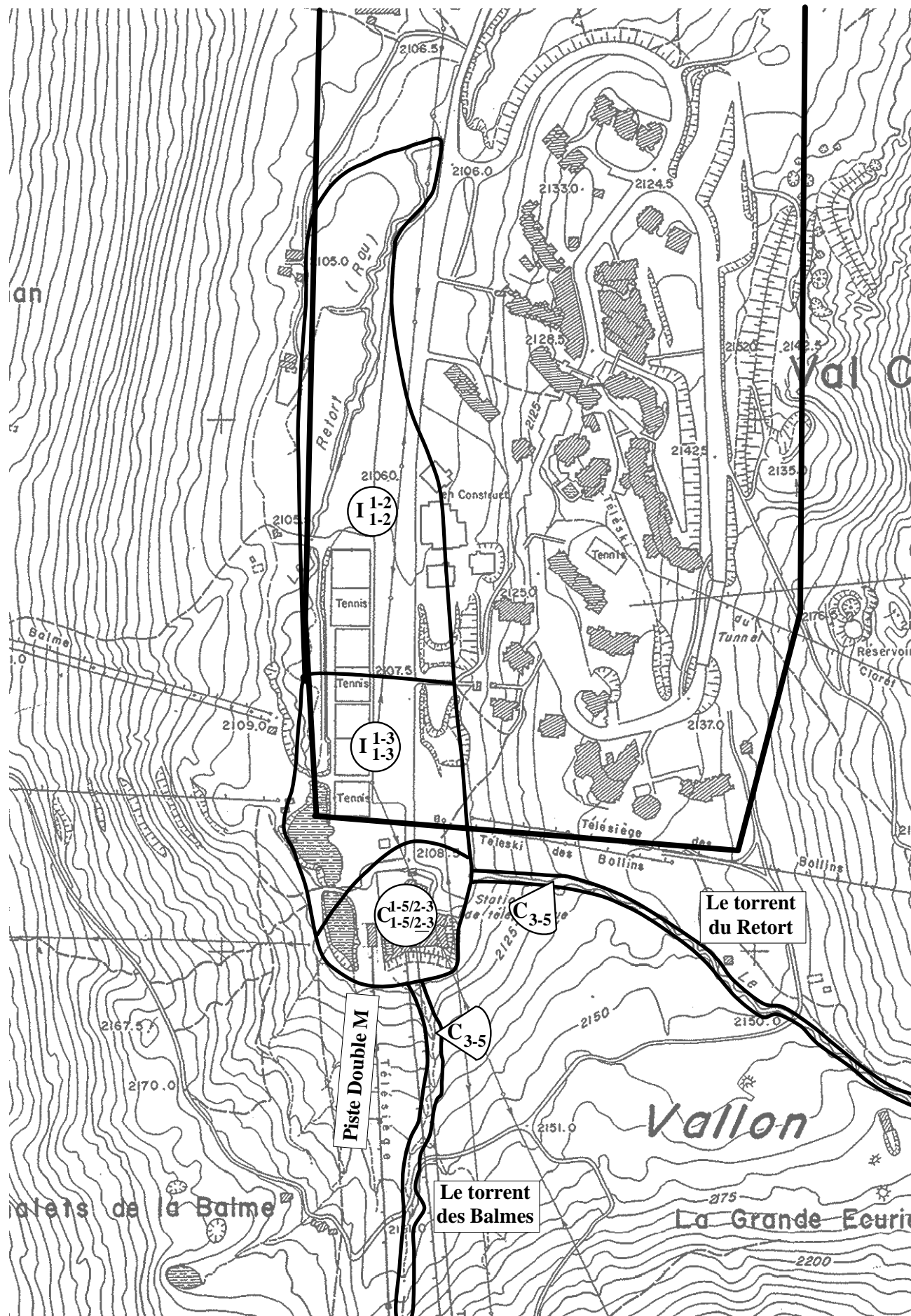
Artificielles :

Naturelle : Petite digue en remblais en rive gauche du ruisseau central, pour éviter des débordements de boue vers les trois chalets des CHARTREUX.

Efficacité : Assez bonne pour des crues analogues celle de 1996, pouvant être débordée pour une crue plus forte.

Phénomène de référence :

La période de retour d'un phénomène d'ampleur comparable à l'épisode de Juillet 1996 apparaît relativement courte, conduisant à considérer le phénomène comme fréquent (période de retour comprise entre 5 et 20 ans). Les constructions "Les CHARTREUX" sont exposées à des coulées de boue d'intensité sensiblement identique, mais beaucoup moins fréquentes. Dans cette zone, le phénomène nécessite la mise en oeuvre de dispositions constructives particulières en cas de nouveaux projets d'urbanisme. Par ailleurs, une propagation des écoulements (faiblement chargés) jusqu'aux terrains situés au-delà du chemin d'accès aux CHARTREUX, est à craindre lors des épisodes de crue les plus importants.



Secteur : VAL-CLARET.

Nature du phénomène naturel :

Crue torrentielle des ruisseaux
du RETORT et des BALMES.

Présentation :

Le ruisseau du RETORT est alimenté par un grand nombre de petits écoulements prenant naissance sur les pentes situées au Nord du Col de la LEISSE, ainsi que sur le flanc ouest du col de FRESSE. Dans sa partie basse, il s'écoule dans le Vallon du PAQUIS, avant d'être busé à son entrée dans la station de VAL-CLARET (le risque d'obstruction est important). Le RETORT traverse tout au long de son bassin versant un grand nombre de formations géologiques différentes (calcschistes, dépôts morainiques, marbres,...), dont certaines n'offrent qu'une faible résistance à l'érosion torrentielle. Le transport solide en période de crue est donc relativement important.

Le ruisseau des BALMES présente quant-à-lui des caractéristiques d'écoulement assez singulières. Alors qu'il draine un bassin versant important (de l'ordre de 7 km²) remontant jusqu'au glacier de la GRANDE MOTTE, l'écoulement dans le lit du ruisseau, hors période de crue, est pratiquement nul, en raison notamment de pertes importantes au sein des pierriers du CREUX des BALMES. Par ailleurs, une dépression située vers l'altitude 2350 m constitue un petit barrage naturel à l'écoulement, celui-ci ne reprenant que lorsque la dépression est saturée. Par ailleurs, le lit naturel a été fortement modifié dans la partie basse du bassin versant par divers aménagements liés au domaine skiable. Globalement, le ruisseau des BALMES se caractérise ainsi par une activité torrentielle relativement peu fréquente, mais pendant laquelle les débits et le transport solide charrié peuvent être importants (plusieurs milliers de m³ d'après ETRM – 1995).

Historique du phénomène :

☞ Les bâtiments de la S.T.G.M. sont «assez régulièrement» engravés par les écoulements provenant de la piste de Double M.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- Plage de dépôt sur le RETORT, vers 2150 m d'altitude (très faible capacité, destinée à la décantation des matériaux fins).
- Aménagement des écoulements sur la piste Double M et des conditions d'écoulement du ruisseau des BALMES au niveau du télésiège des LANCHES.
- Zone de décantation au Nord du parking du funiculaire.

Efficacité :

Globalement, les conditions d'écoulement en pied de piste des deux ruisseaux sont inadaptées à un écoulement potentiellement fortement chargé en périodes de grosses crues. En particulier, leur couverture entraîne un risque d'obstruction important.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence correspond à la crue simultanée du ruisseau du RETORT et du ruisseau des BALMES, caractérisée par un transport solide important ; les matériaux provenant (en ce qui concerne le ruisseau des BALMES) de l'érosion de la piste Double M dans ses sections les plus raides.

Le phénomène est notamment susceptible d'entraîner l'engravement total de la plate-forme du bâtiment de la STGM (E.T.R.M., 1995). Les débordements pourraient se propager au-delà, jusqu'à l'intérieur du périmètre réglementé, et inonder faiblement les parking, tennis, terrain de football et commerces situés en fond de vallon.



Secteur : VAL-CLARET.
(les Cotes du Lac)

Nature du phénomène naturel :
Inondations.

Présentation :

La partie nord-ouest du périmètre d'étude de VAL-CLARET, occupée par une partie du parcours de golf, est située au débouché d'une combe correspondant à l'exutoire naturel d'un des lacs du CHARDONNET, situé à une altitude voisine de 2400 m. Cette combe n'accueille, en temps normal, aucun écoulement significatif.

Historique du phénomène :

Aucun événement recensé.

Protections existantes :

Aucune.

Phénomène de référence :

En dépit de l'absence de tout écoulement pérenne, cette combe constitue un axe potentiel de concentration des ruissellements. Dans des conditions pluviométriques exceptionnelles, elle expose par conséquent les terrains situés à son débouché à des submersions, dont l'intensité devrait rester somme toute assez limitée. Un léger engravement des terrains est possible.