

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 :

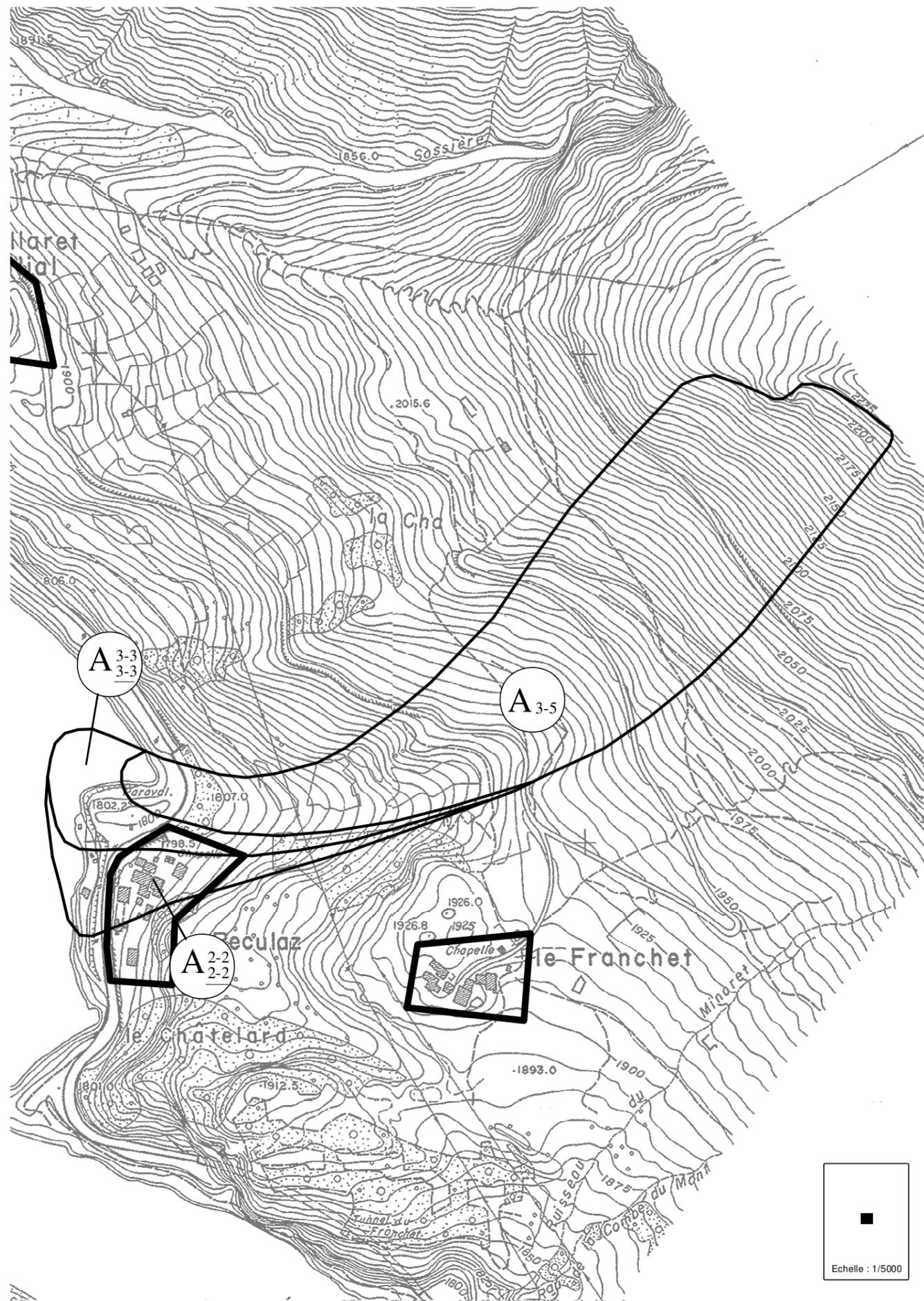
Aucun événement daté.

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 Sassièrre. 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 Sassièrre 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 poudreuses 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 mètres 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 :

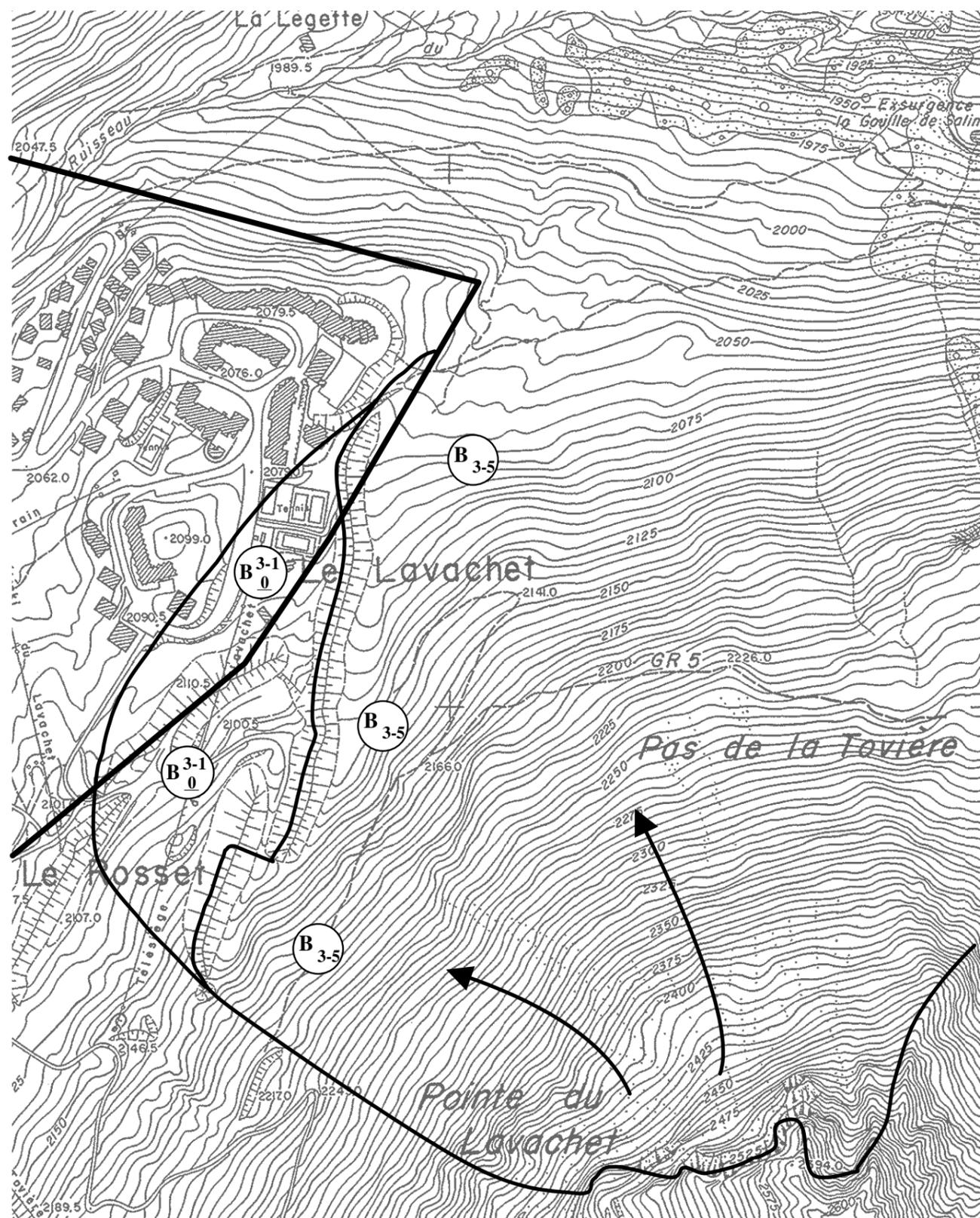
- tourne élevée en rive gauche, dirigeant les écoulements sur la galerie paravalanche.

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 : 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 :

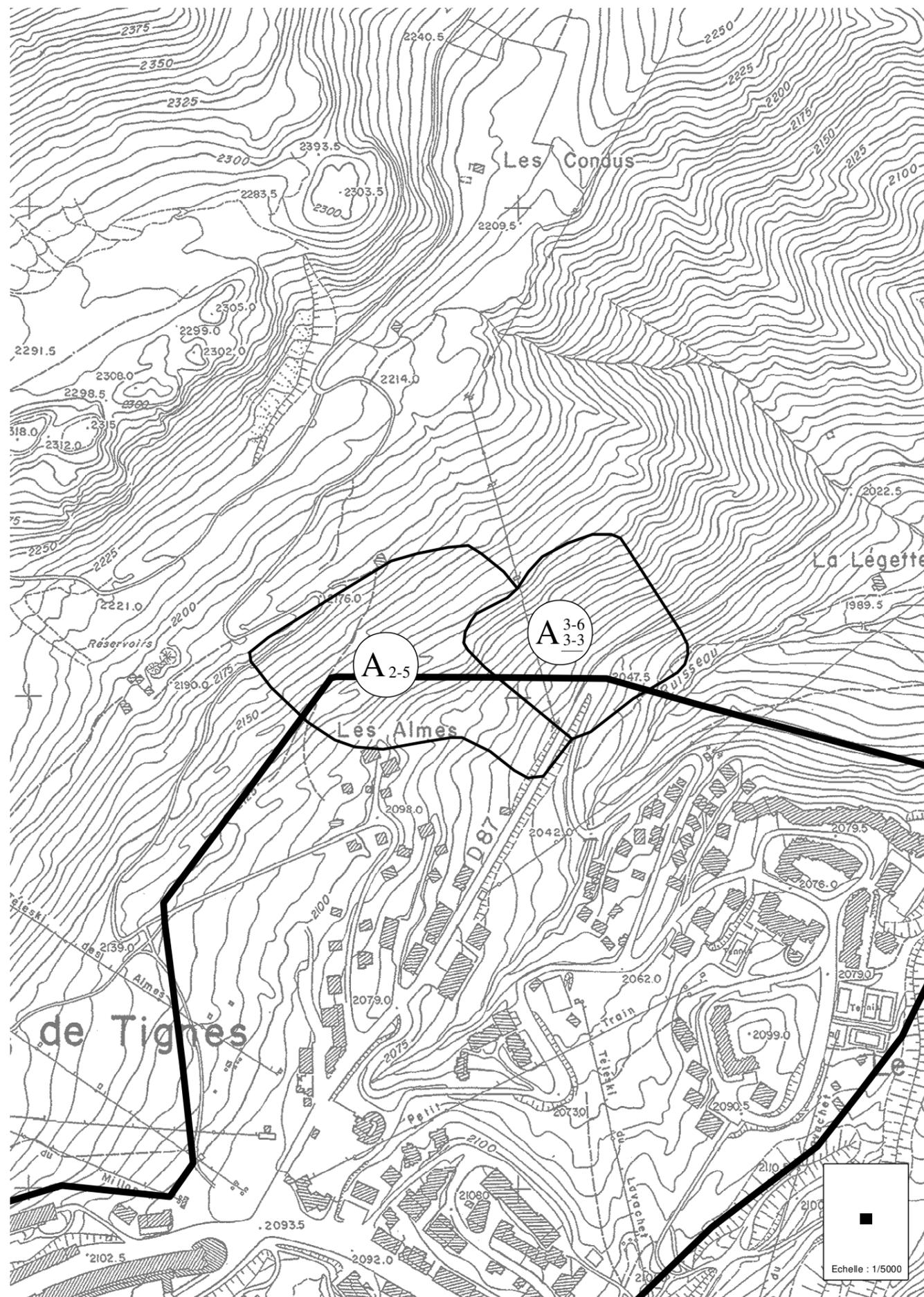
- Dignes paravalanches en pied de versant.

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'entrée de la station (T).

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

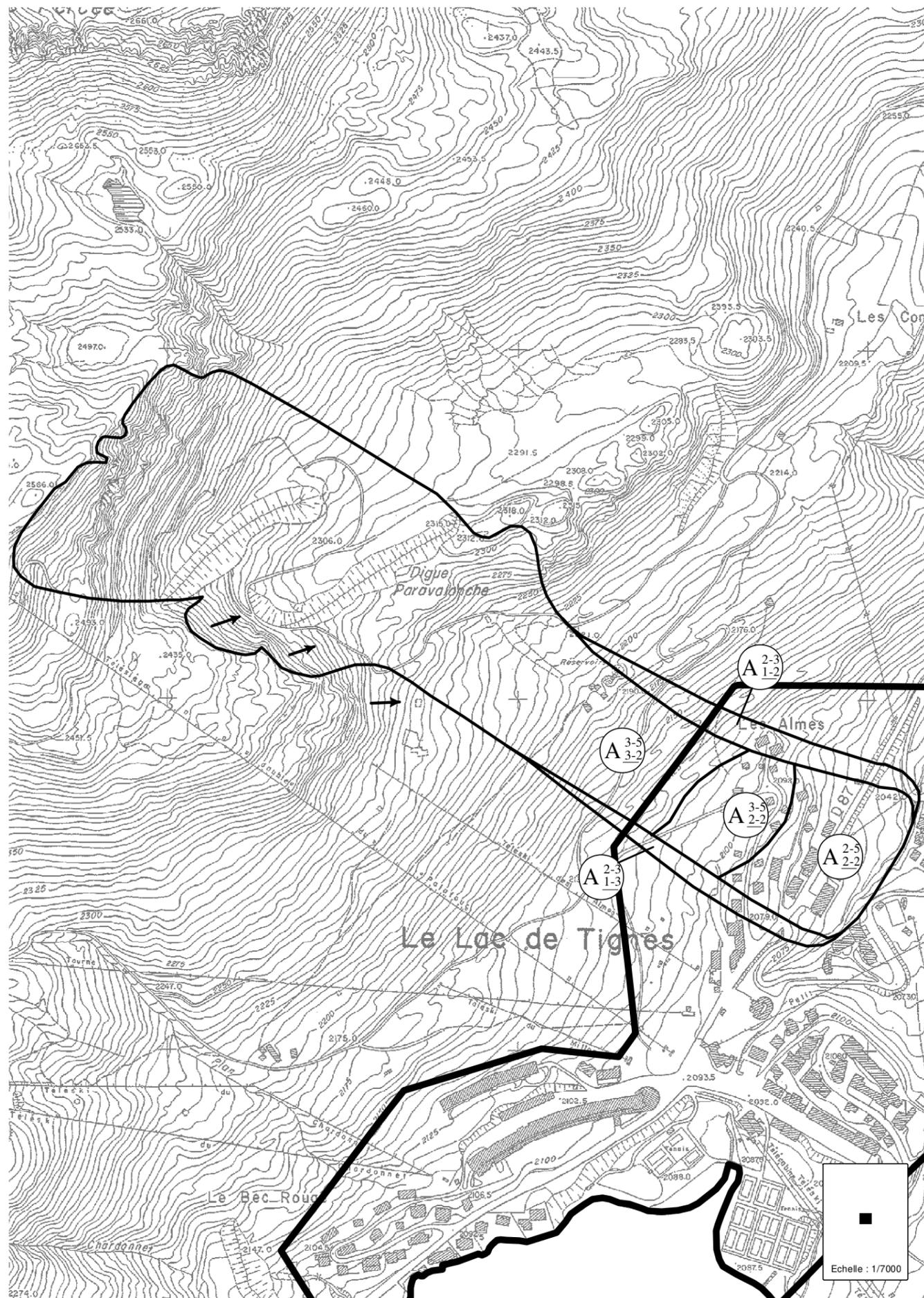
- banquettes larges et cavaliers sur toute la largeur du panneau ;
- 3 lignes superposées de 10 à 25 râteliers dans la partie la plus raide du panneau, placées durant l'été 2001 au-dessus de la patte d'oie.

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 $\frac{3}{4}$ 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 Conducs, 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 :

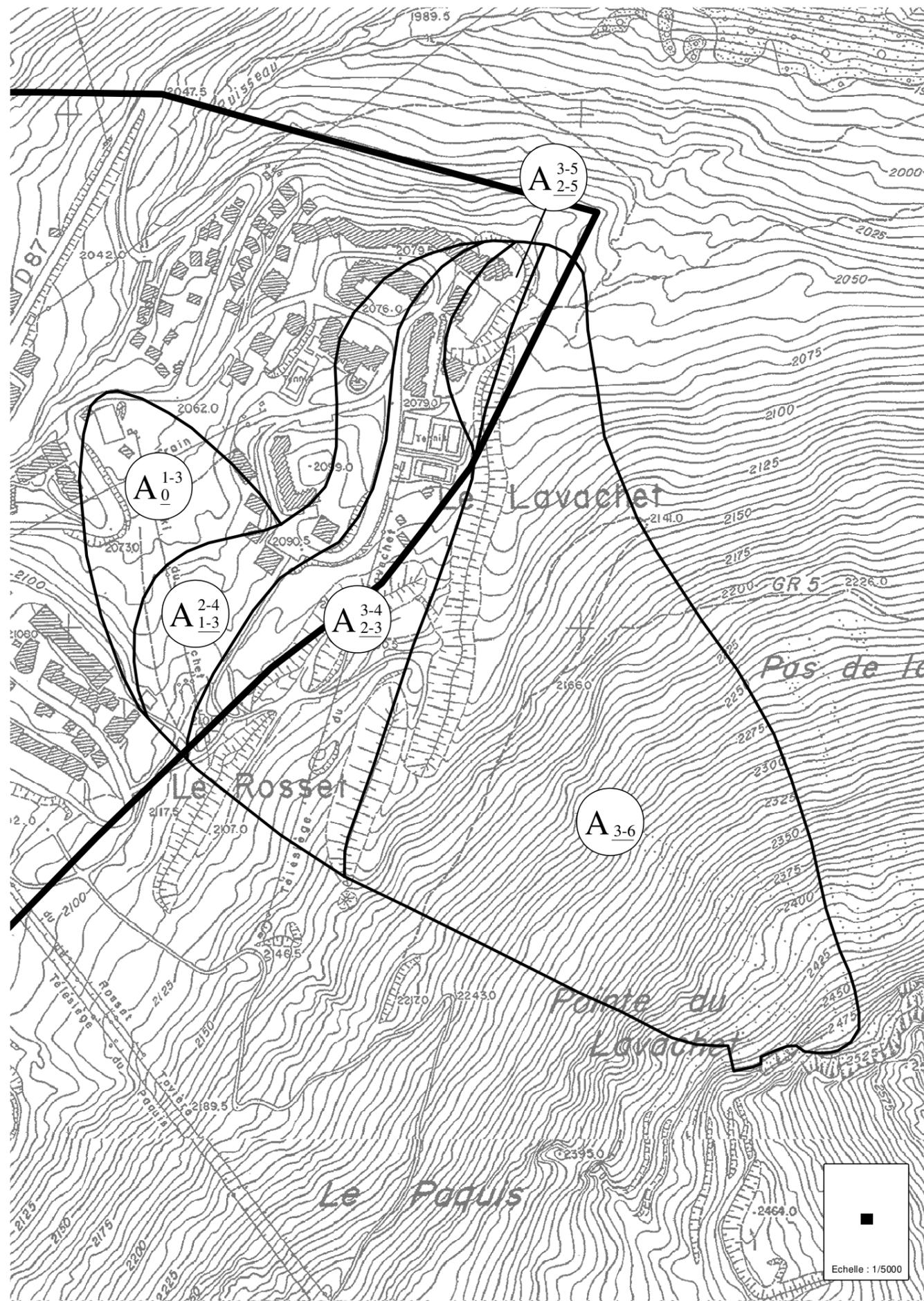
- faible pour les râteliers et les barrières à neige (les râteliers sont loin de couvrir toutes les zones de départ et les barrières à neige sont en très mauvais état) ;
- faible pour les banquettes dans la pente forte
- moyenne pour la digue supérieure car elle peut être remplie durant un hiver bien 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 Conducs, 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 :

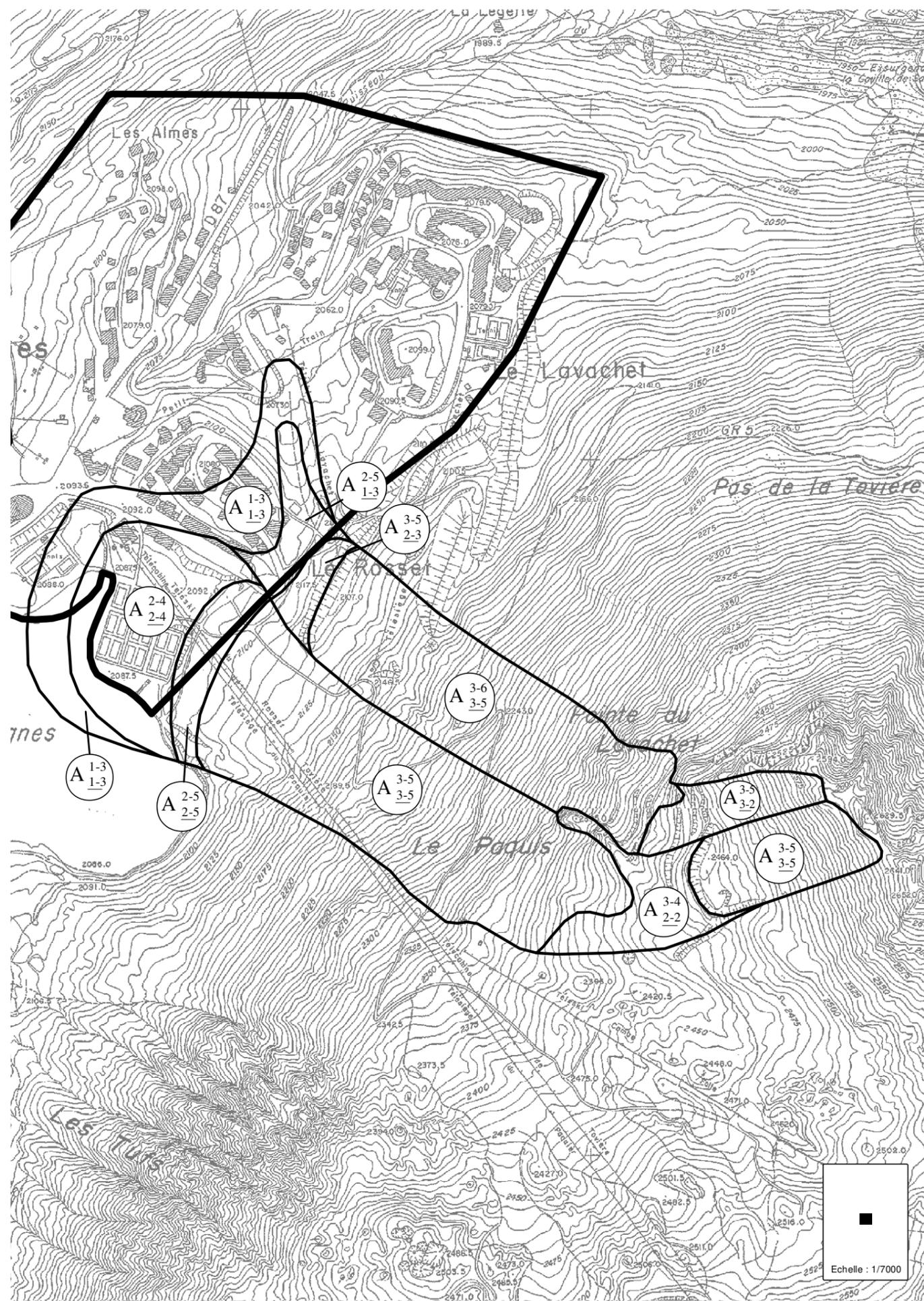
- 3 digues ont été terrassées en 1970 et 1972, entre 2150 et 2080 m, pour protéger le Rosset et le Lavachet en pleine construction, suite à l'avalanche de 1970.
- considérées comme insuffisantes, les deux digues supérieures ont été réunies, remodelées et surélevées en 1992, pour atteindre 15 m de hauteur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

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 Tovière 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 Tovière (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 Tovière, 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 :

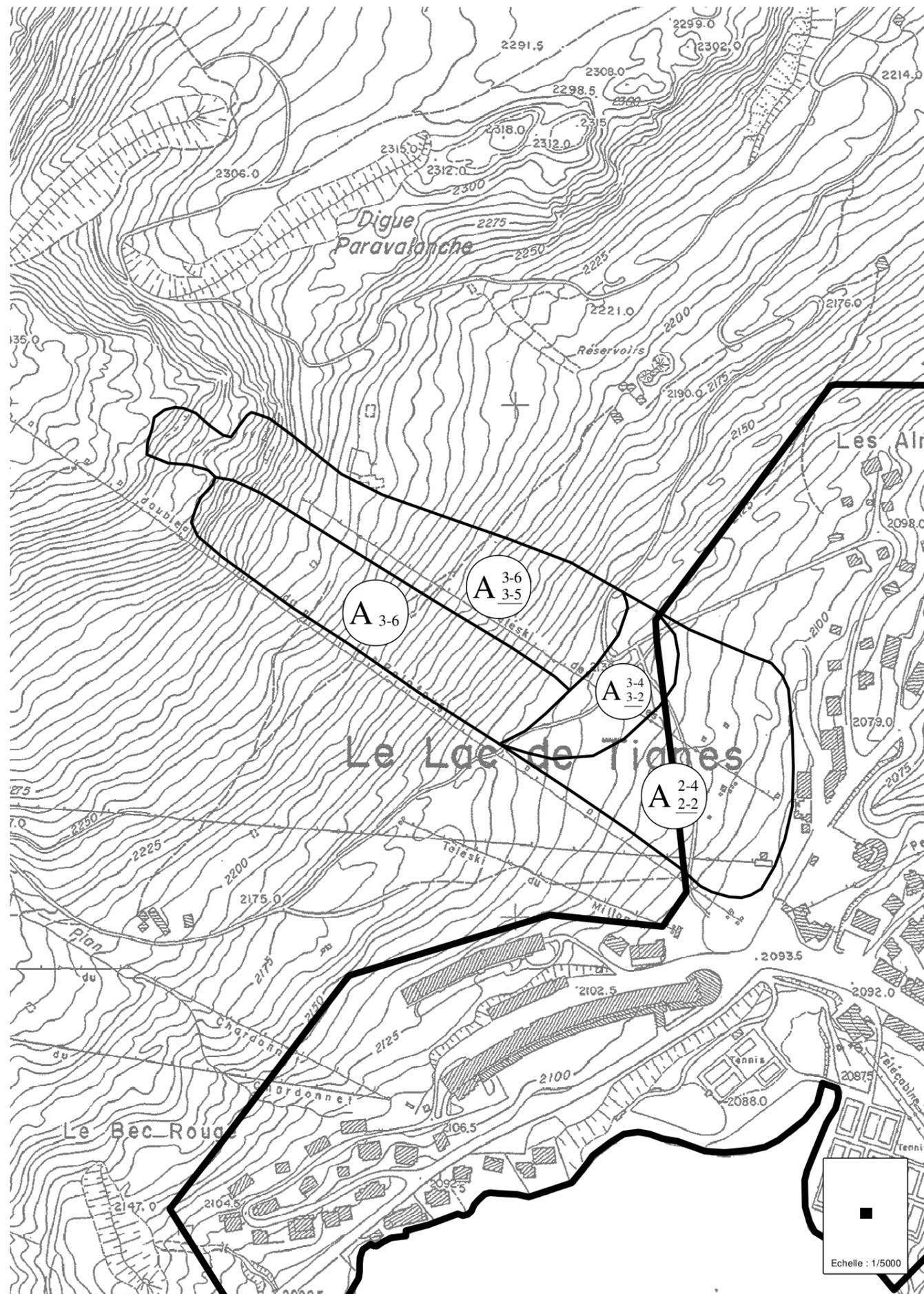
- sur la pente sommitale (n°25), la conjugaison des banquettes larges et de la digue (dans la partie sud) ou des banquettes larges et des râteliers dispersés (dans la partie nord) limitent très sensiblement le risque de départ et de débordement de l'avalanche vers les pentes inférieures dominant le Rosset. 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 télésiège 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 télésiège 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 télésiège 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 :

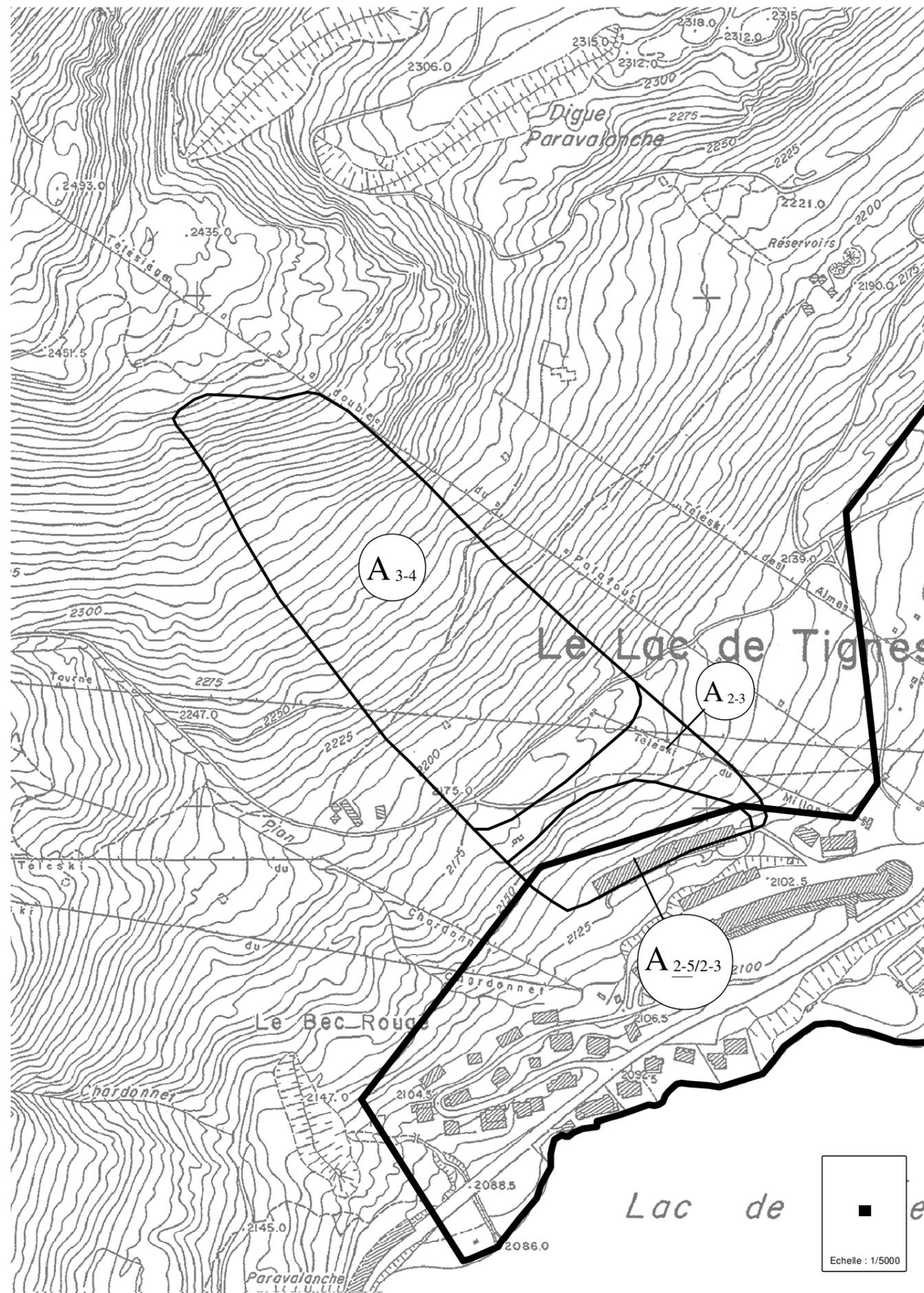
- 25 râteliers dispersés sur 7 niveaux dans les années 60 ;
- déclenchement artificiel dans le réseau de râteliers.

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).

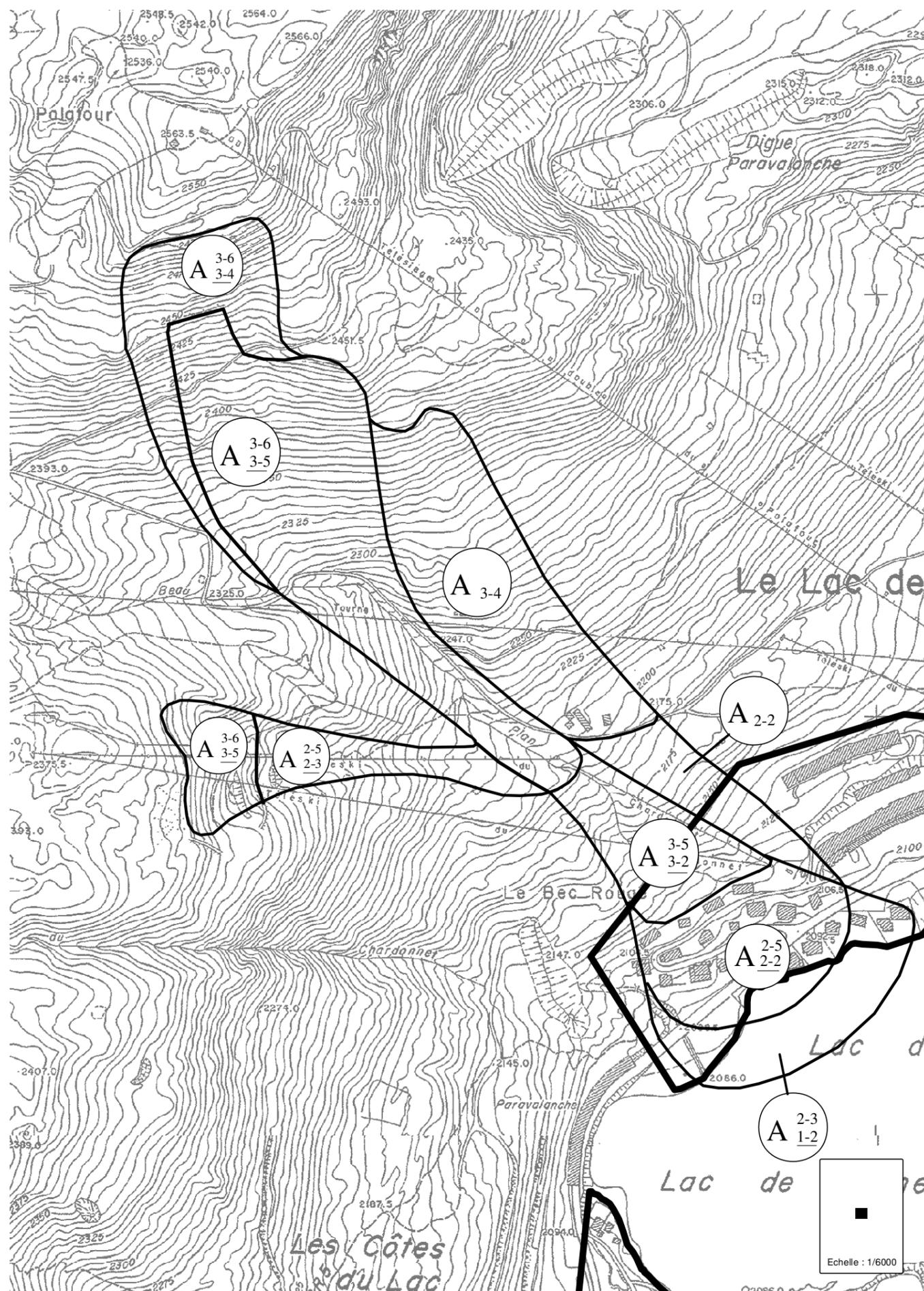
Historique du phénomène

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.



Secteur : Lac de Tignes
CLPA : n° 1-2-3

Nature du phénomène naturel : avalanche de Crouze

Présentation :

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

- la plus importante, qui correspond à l'avalanche n°1 de la CLPA, se situe dans le versant sud de la montagne de Palafour, entre 2.420 et 2.520 m d'altitude. Sa surface, dont l'inclinaison varie de 65 à 70 %, atteint 3 ha.
- une autre zone de départ (n° 2 / CLPA), se situe juste à l'ouest de la précédente et seulement au-dessus du chemin qui traverse toute la pente. Elle couvre moins d'un hectare à 80 %. Sa pente est courte, suivie d'un long talweg à 22 %.
- la dernière (n°3 / CLPA), est exposée à l'Est ; sa pente, inclinée à 60 - 70 % entre 2.330 et 2.360 m couvre presque 1,5 ha. Le téléski du Chardonnet monte dans son axe.

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.

Historique du phénomène

- 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.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

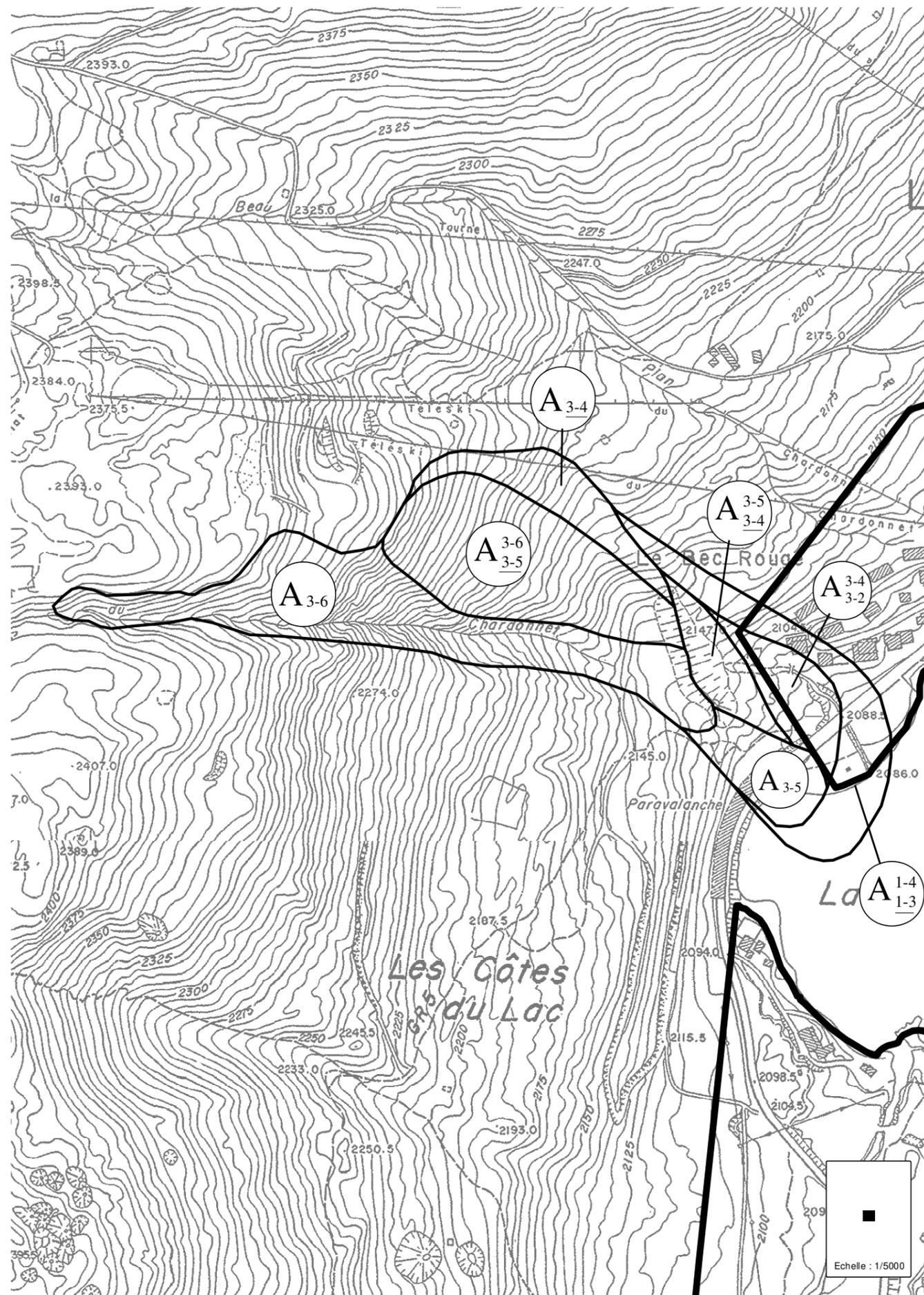
- une quinzaine de lignes de râteliers réalisées dans les zones de départ des avalanches n°1 et 2, en plusieurs phases, dans les années 60, 70 et 80 ;
- barrières à neige à l'arrivée du TS de Palafour, construites en 1987 ;
- banquettes ouvertes en-dessous des râteliers, dans les zones de départ des 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.

Efficacité :

- 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

Phénomène de référence

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 ;

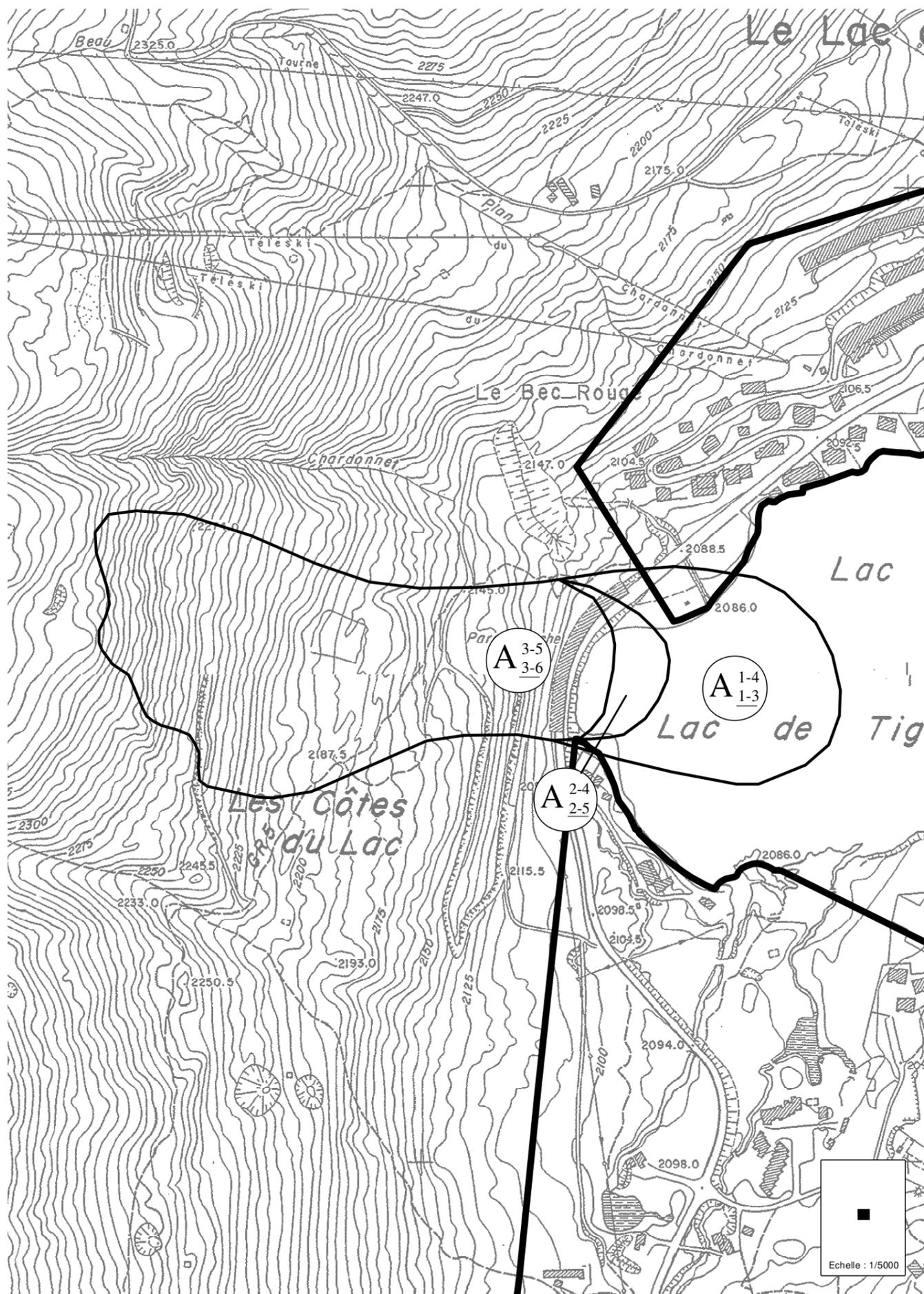
Efficacité :

- 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.

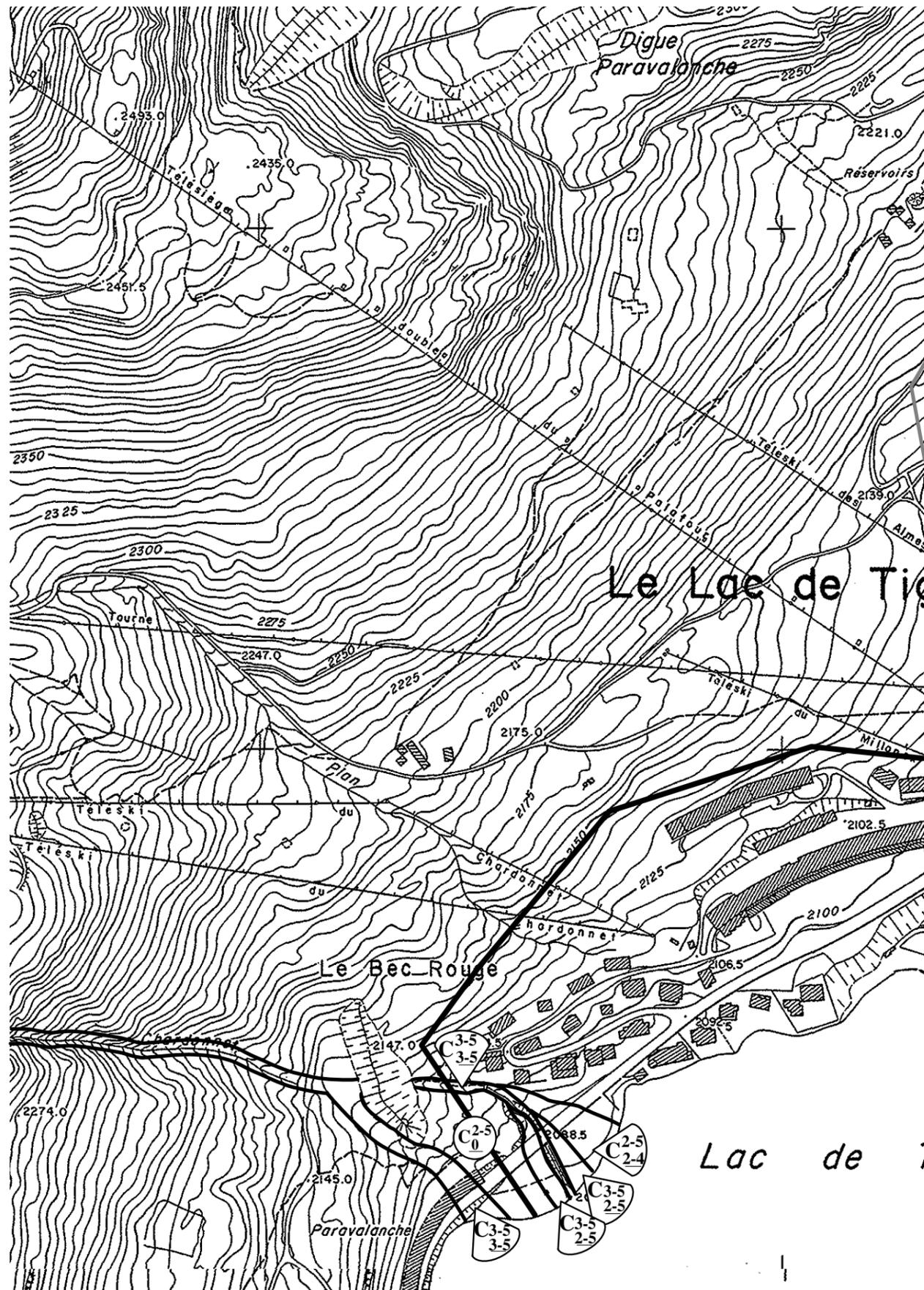
Le recalibrage du lit et la plage de dépôt munie d'une grille sont également efficaces mais de petits débordements ne peuvent être exclus à l'amont de la plage de dépôt, vers le lotissement.

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 :

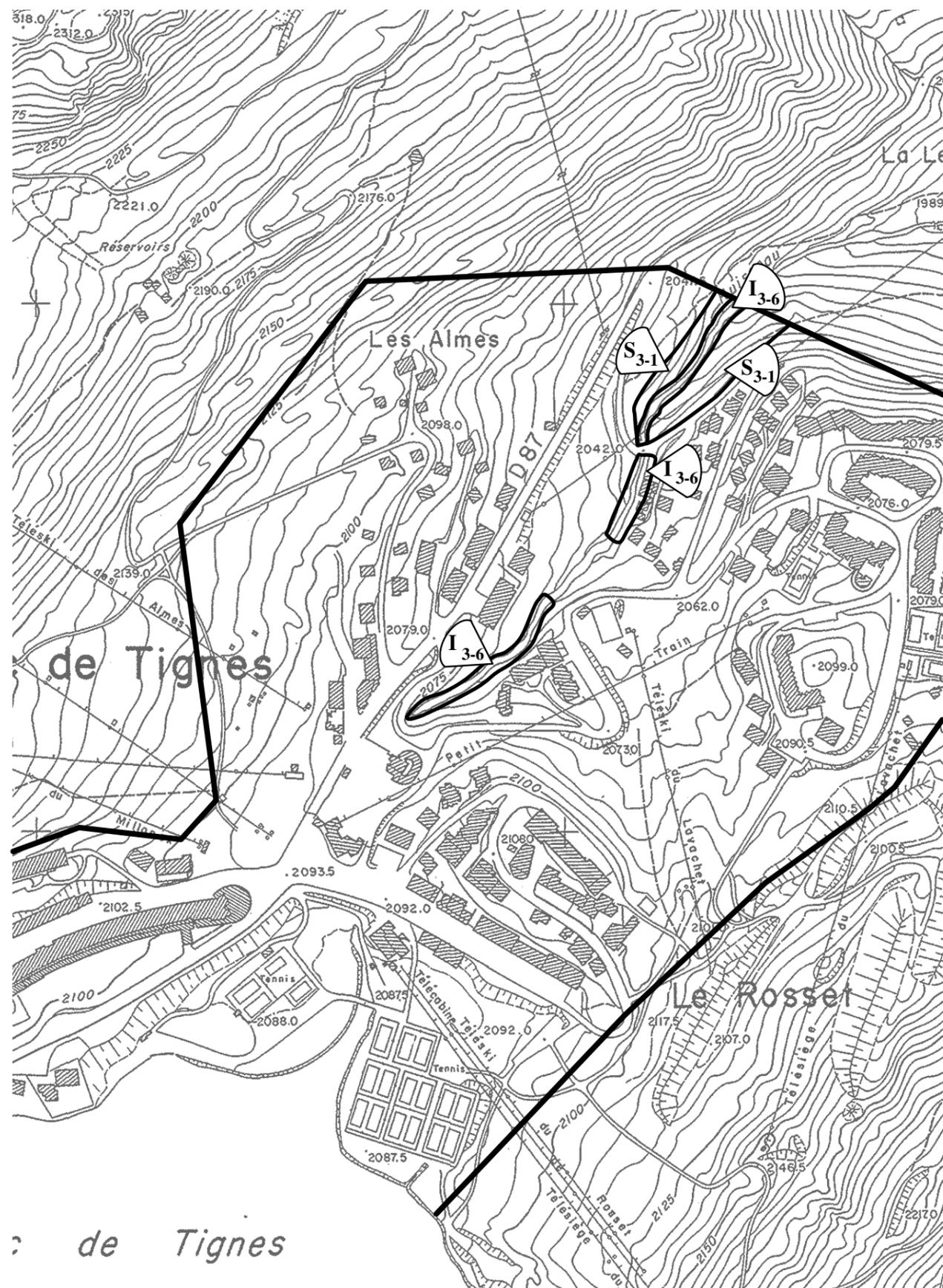
Avaloir muni d'une grille de filtration à l'exutoire du lac..

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.

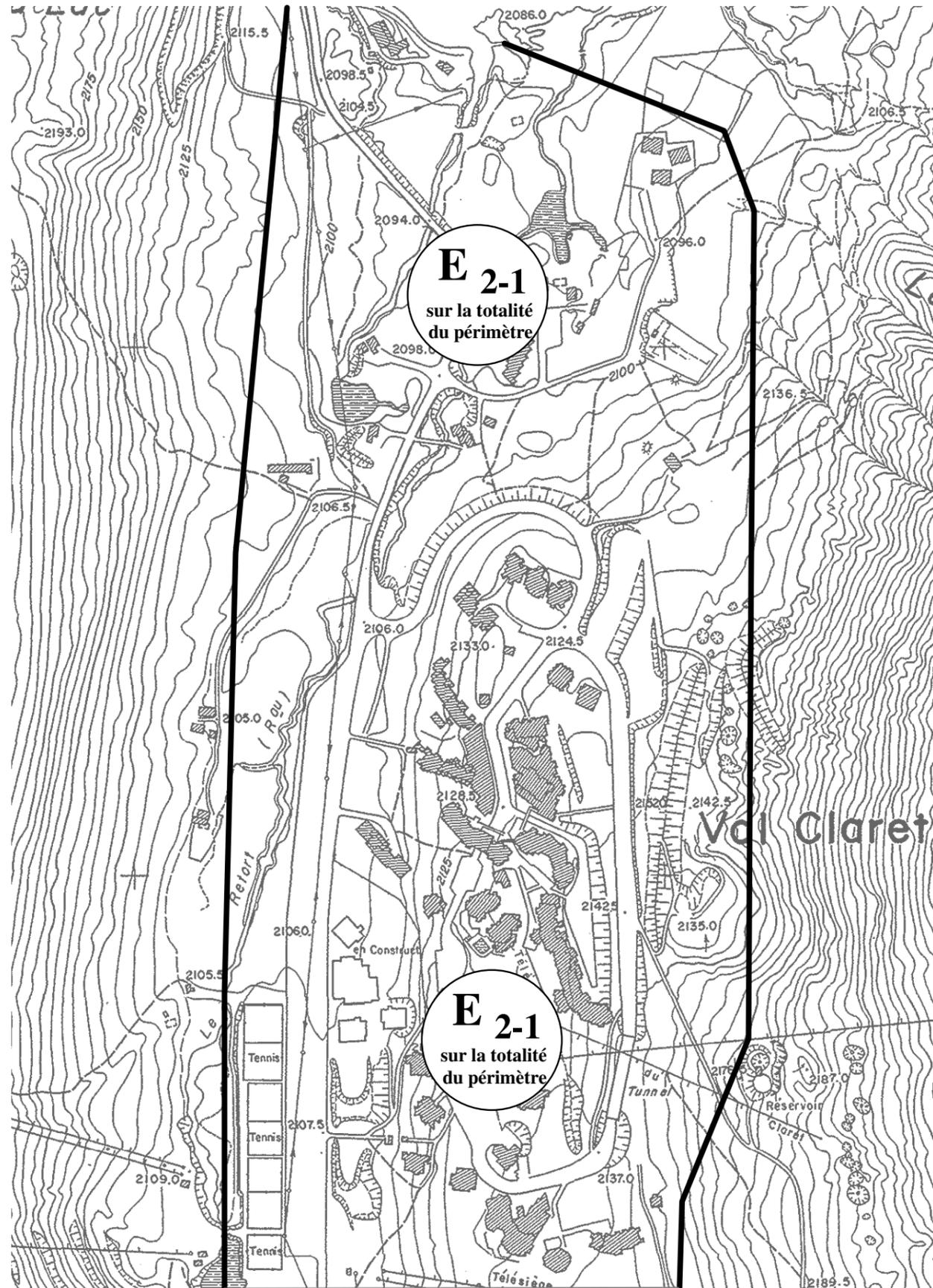
Protections existantes :

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 :

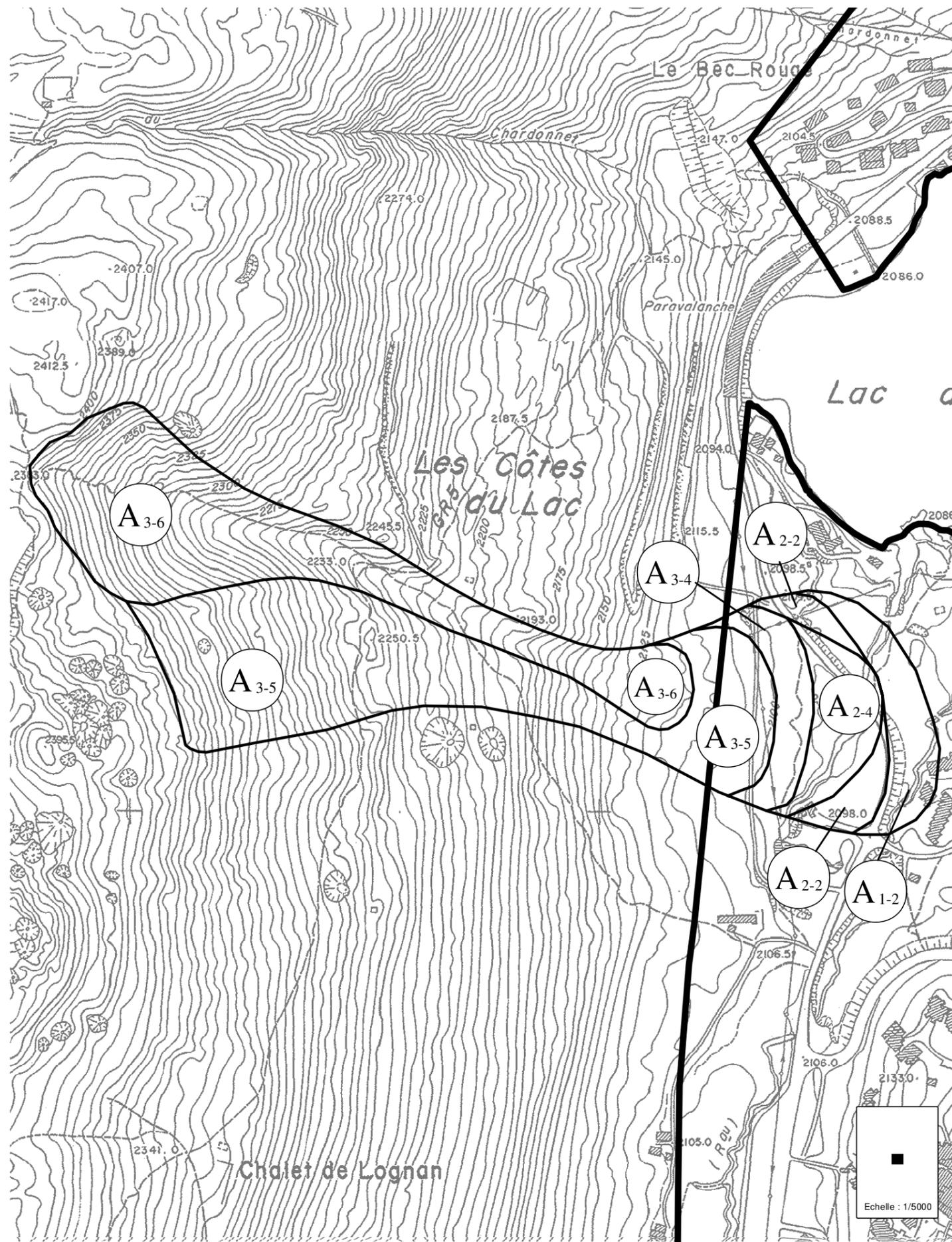
- 3 lignes de filets paravalanches installées en 2001, sur et dans le talus dominant le lac à l'extrémité sud de la galerie paravalanche ;
- une banquette large au 1/3 inférieur, utilisée pour le golf.

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 dénivellée incliné à 50 % avant de se répandre 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).

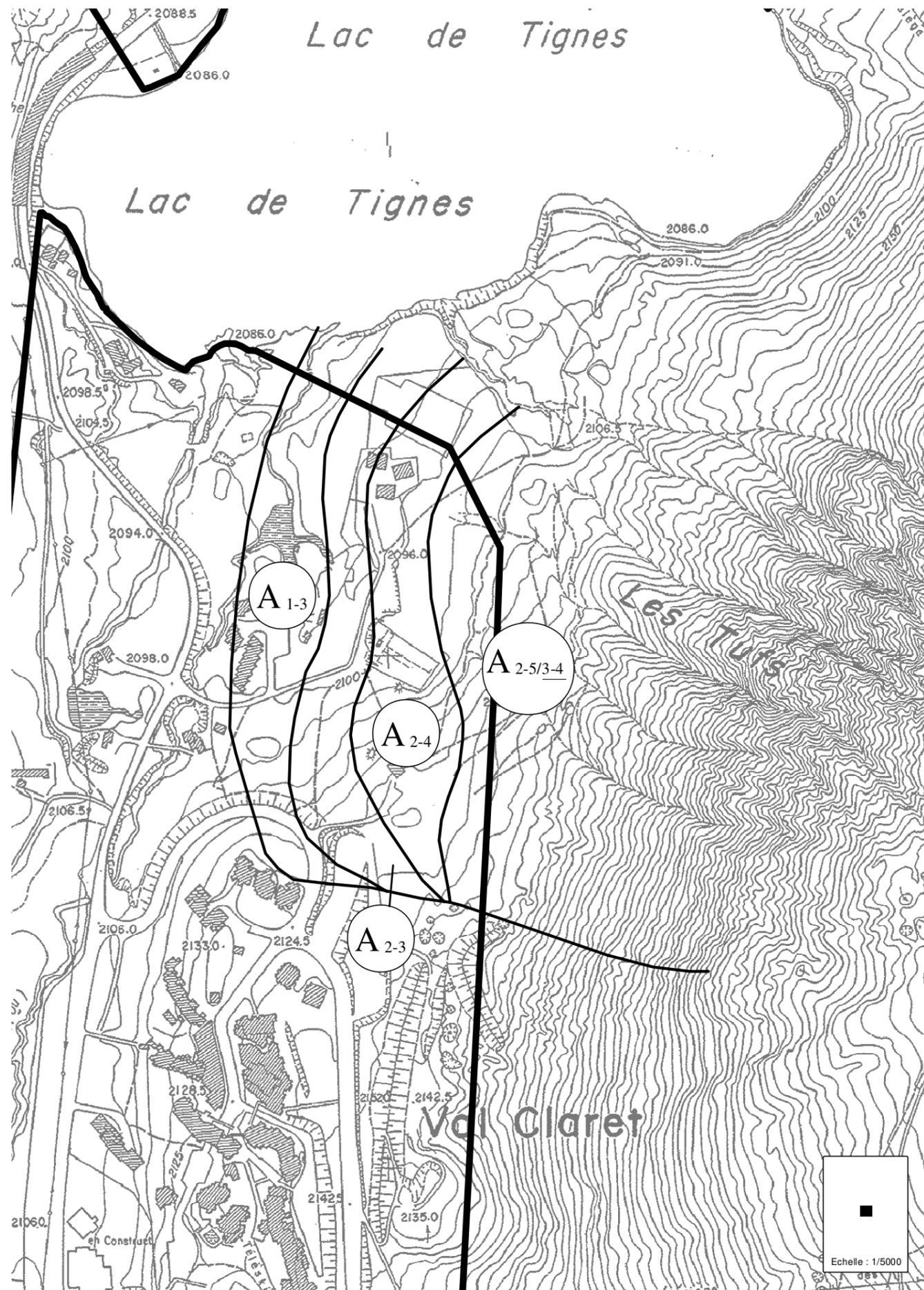
➤ les autres avalanches observées se sont toutes arrêtées au début du replat, entre 2.120 et 2100 m.

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 Tufs

Présentation :

Le versant constitué de gypse (dit "Les Tufs") 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).

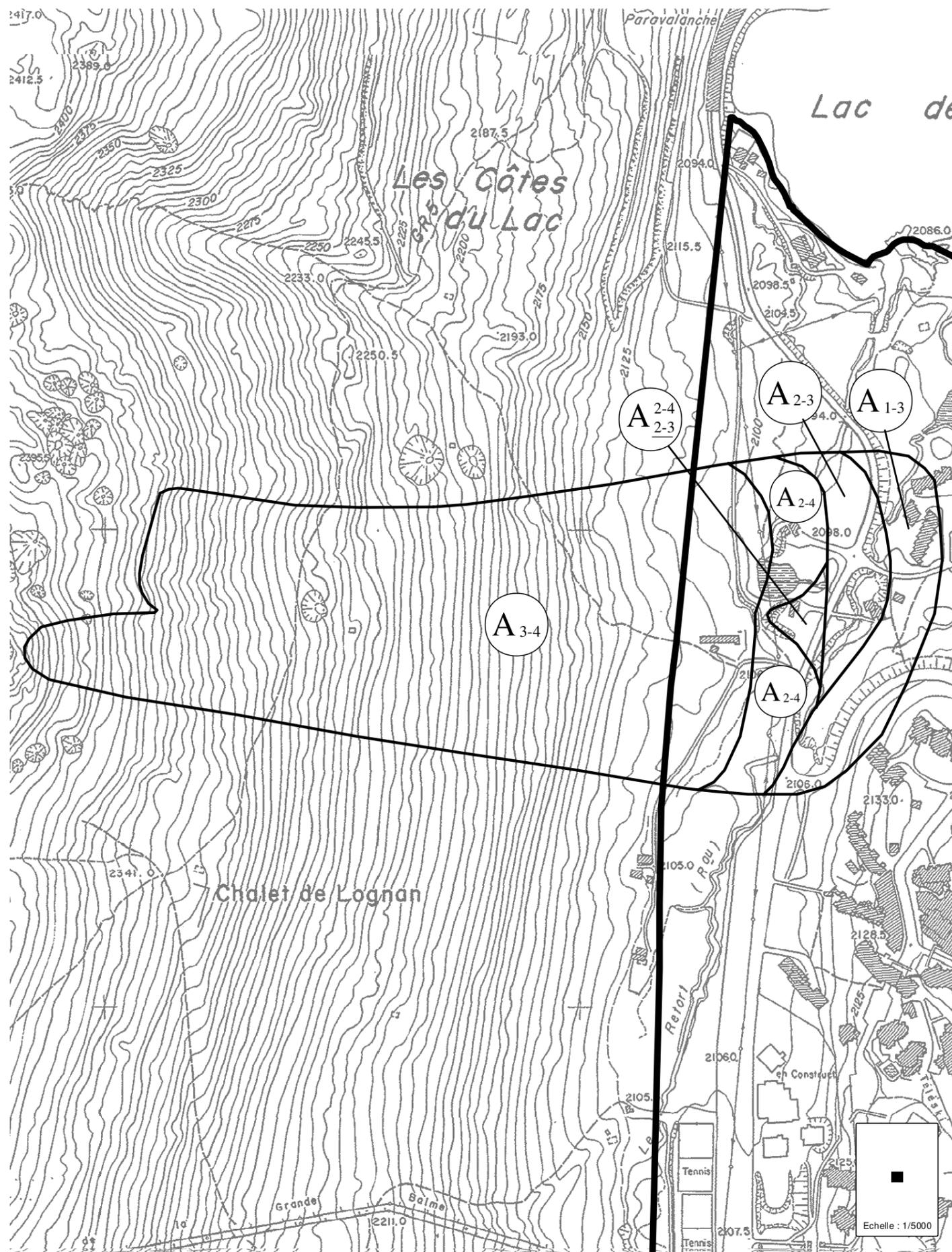
Les avalanches centrales (n° 18 et 19 de la CLPA) arrivent à hauteur du chalet du golf, comme elles sont dessinées sur la CLPA (T).

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 :

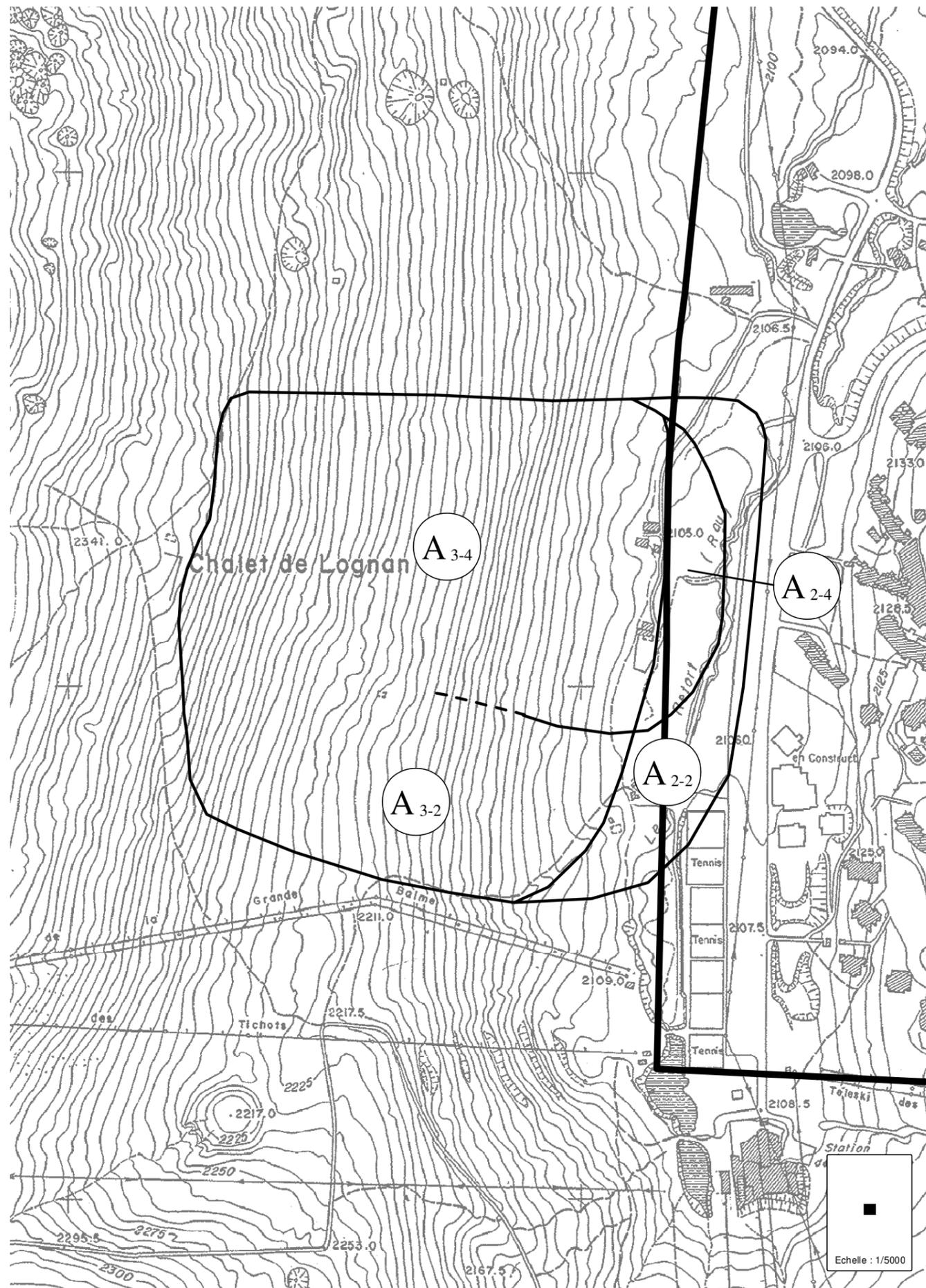
- étrave en remblais juste en amont du chalet atteint en 1985.

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

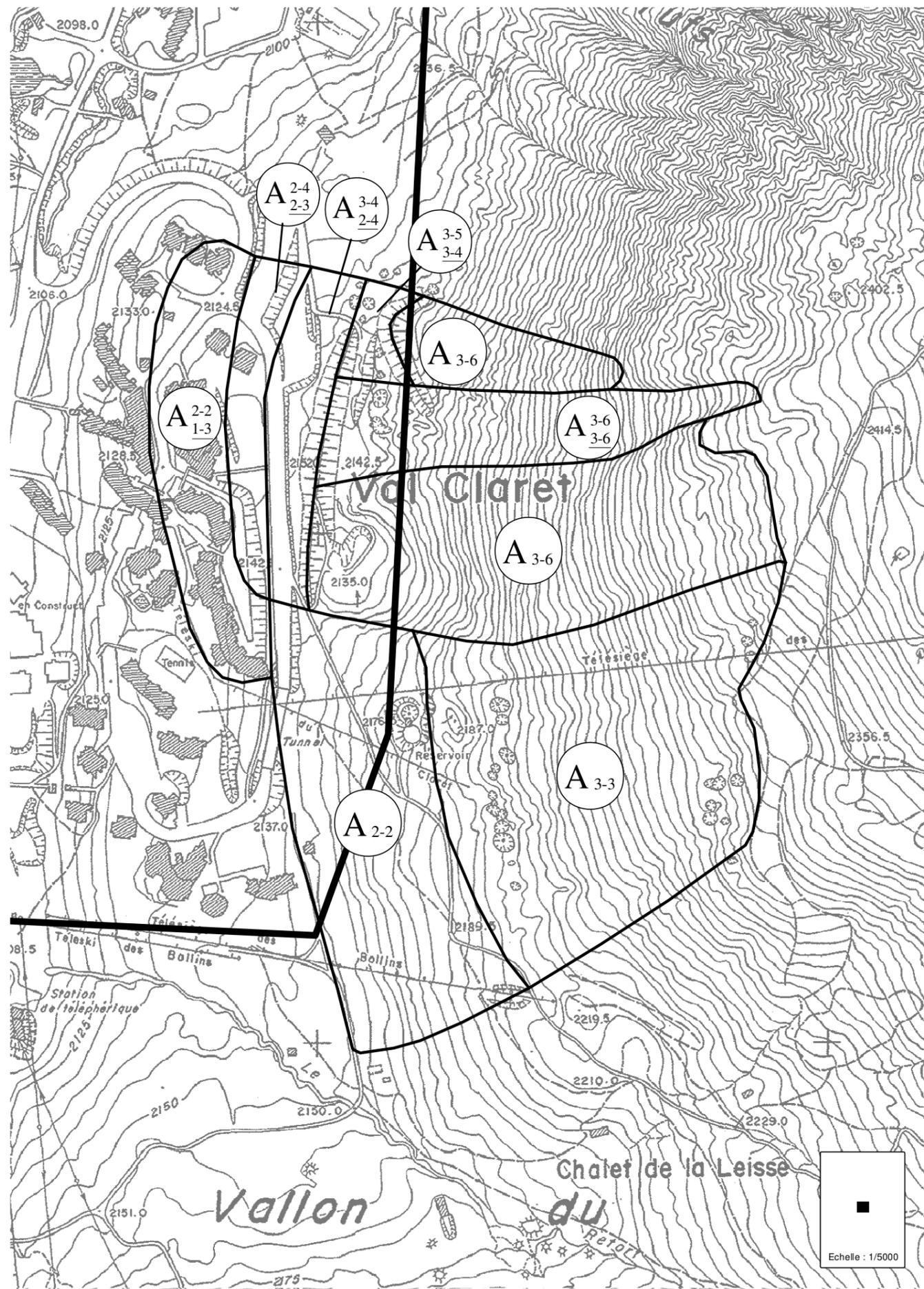
➤ janvier 1992 : une avalanche descend contre les installations des Jeux Olympiques et finit dans le ruisseau du Retort, situé actuellement à 35 m du centre équestre (T).

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).

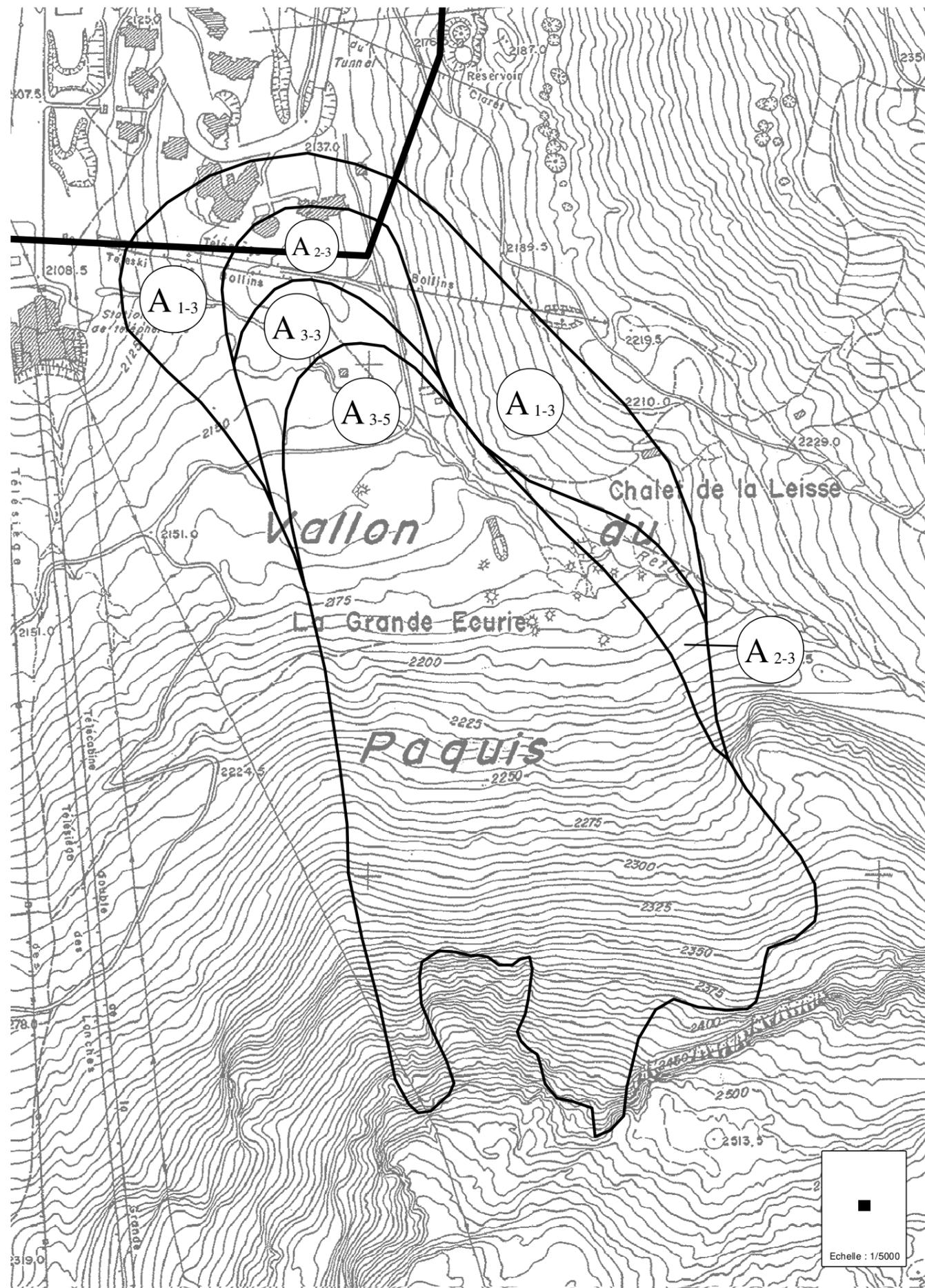
Efficacité :

- 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 télésiège 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 **Nature du phénomène naturel :** avalanche de la Grande Ecurie
CLPA : n° 65

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

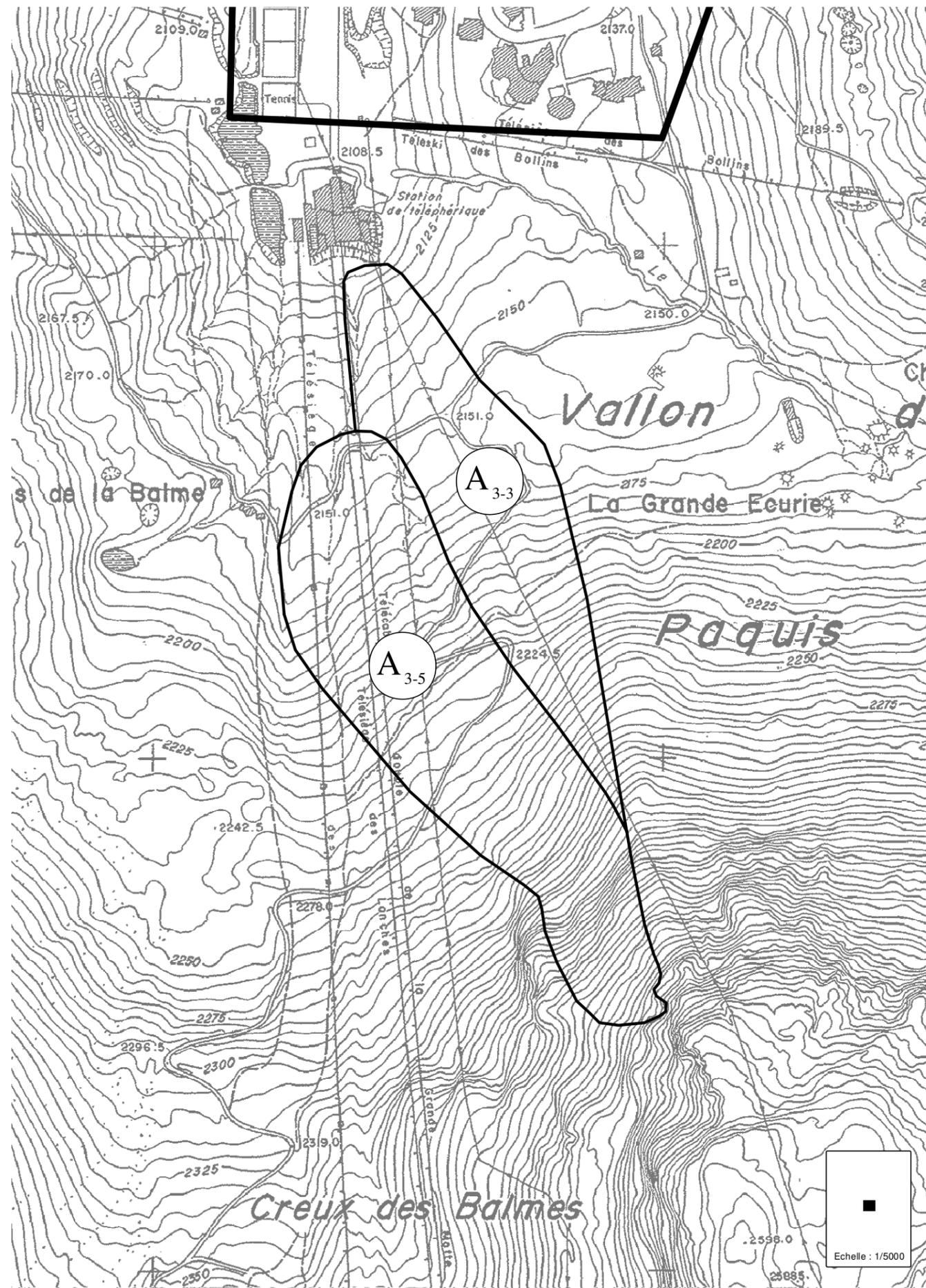
➤ en 1970, une avalanche traverse le ruisseau du Retort, détruit deux chalets d'alpage centenaires dont celui de Louis Révial et s'arrête au delà du téléski des Bollins (T).

D'après les pisteurs qui ont déclenché régulièrement cette avalanche depuis 1985, d'abord avec un CATEX 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

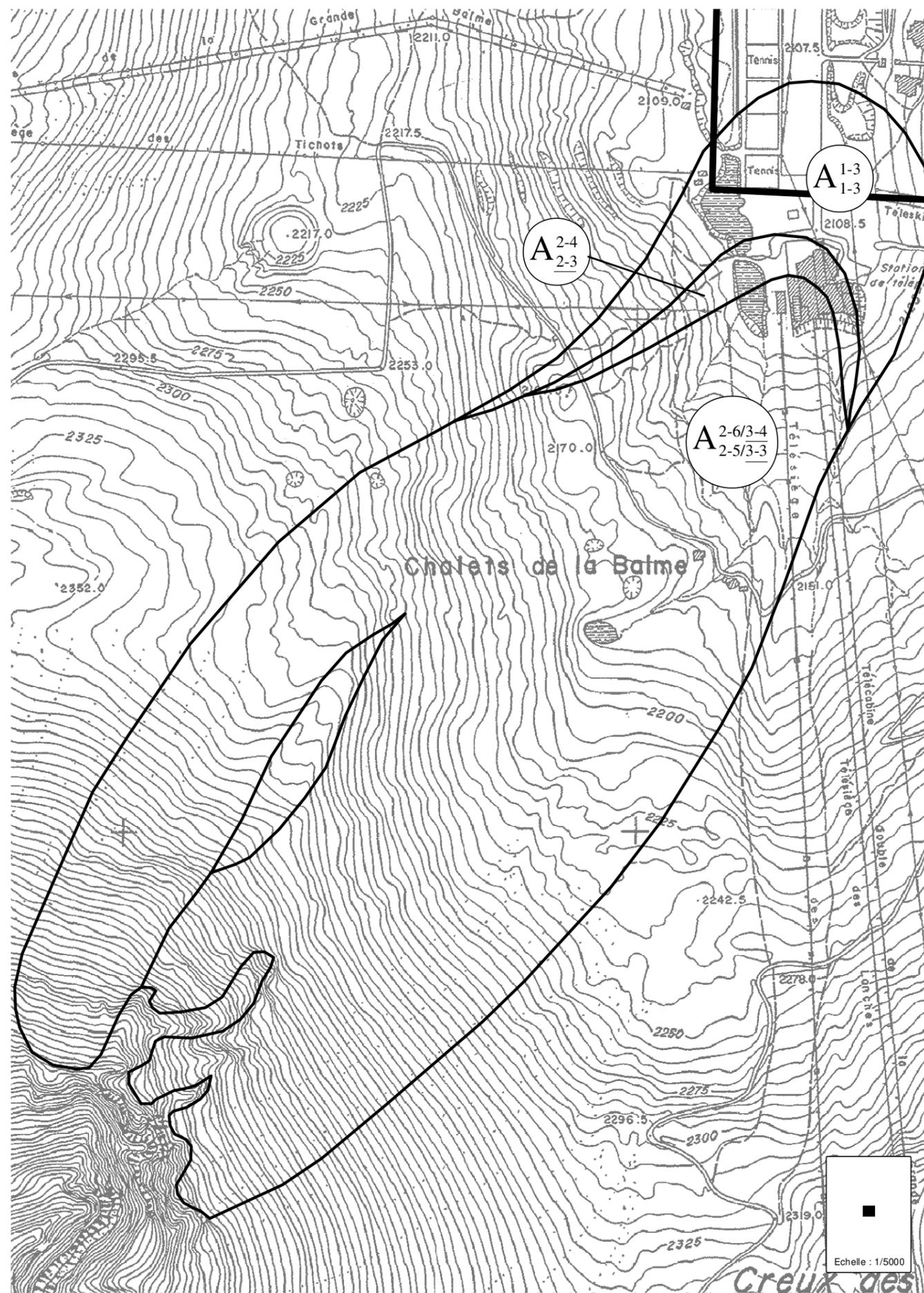
➤ en 1970, cette avalanche aurait peut-être atteint aussi la gare du télécabine de la Grande Motte (T).

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 :

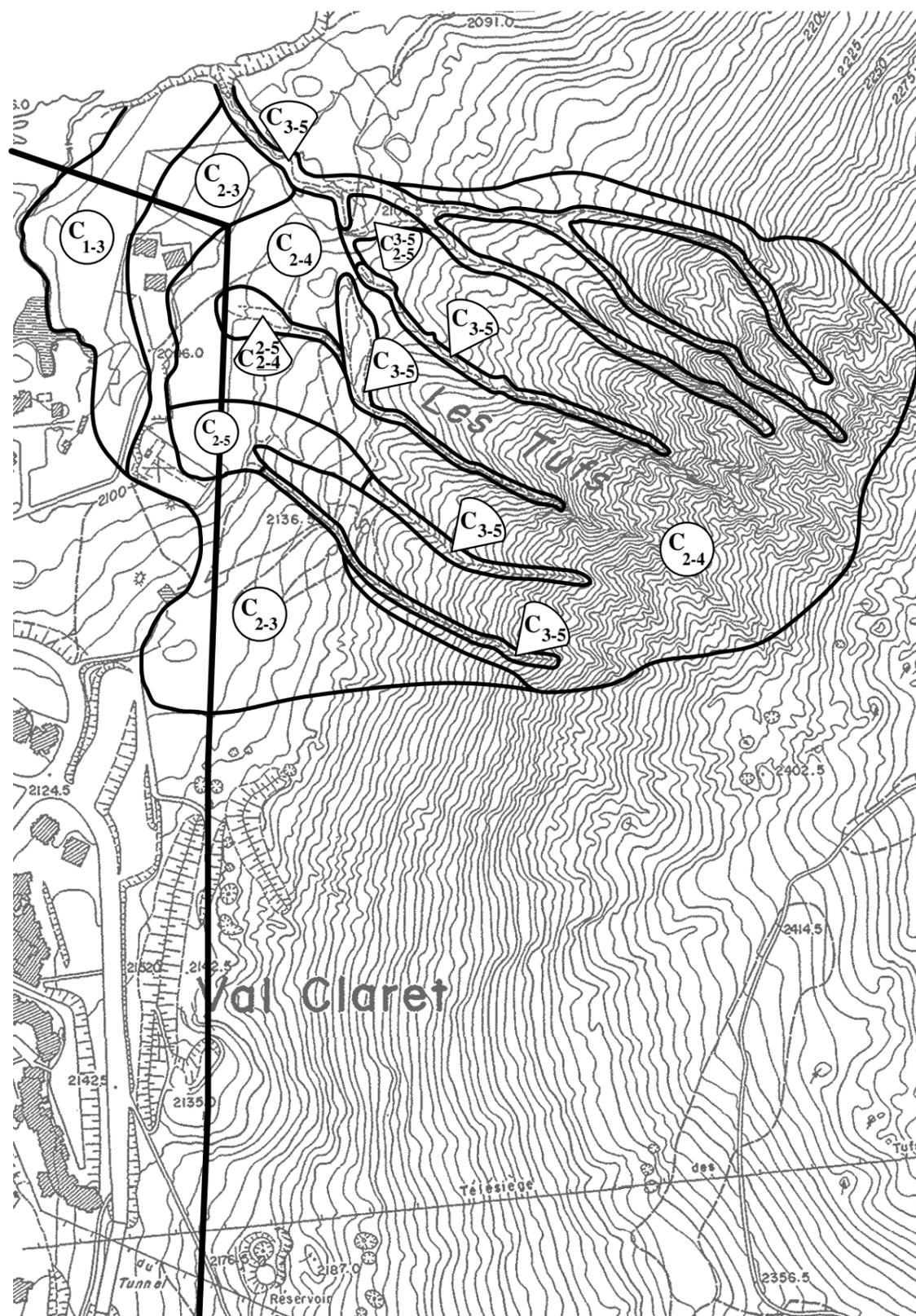
- déclenchement régulier des avalanches avec deux GAZEX, l'un en versant nord-est concernant la n°90, l'autre en versant nord concernant la n°73. Un troisième GAZEX située plus à l'ouest peut indirectement déclencher la n°73.

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 :

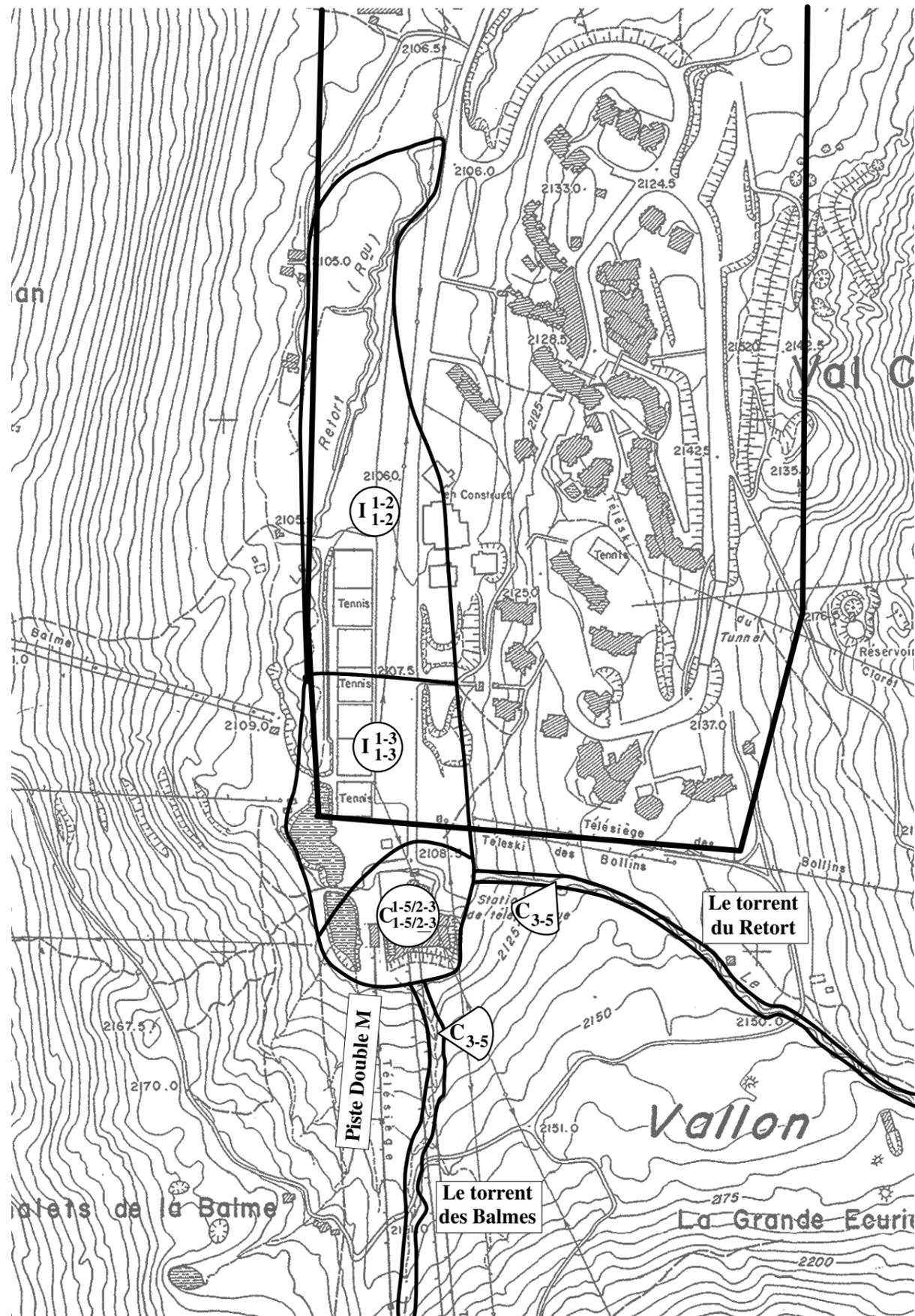
Artificielles :

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.

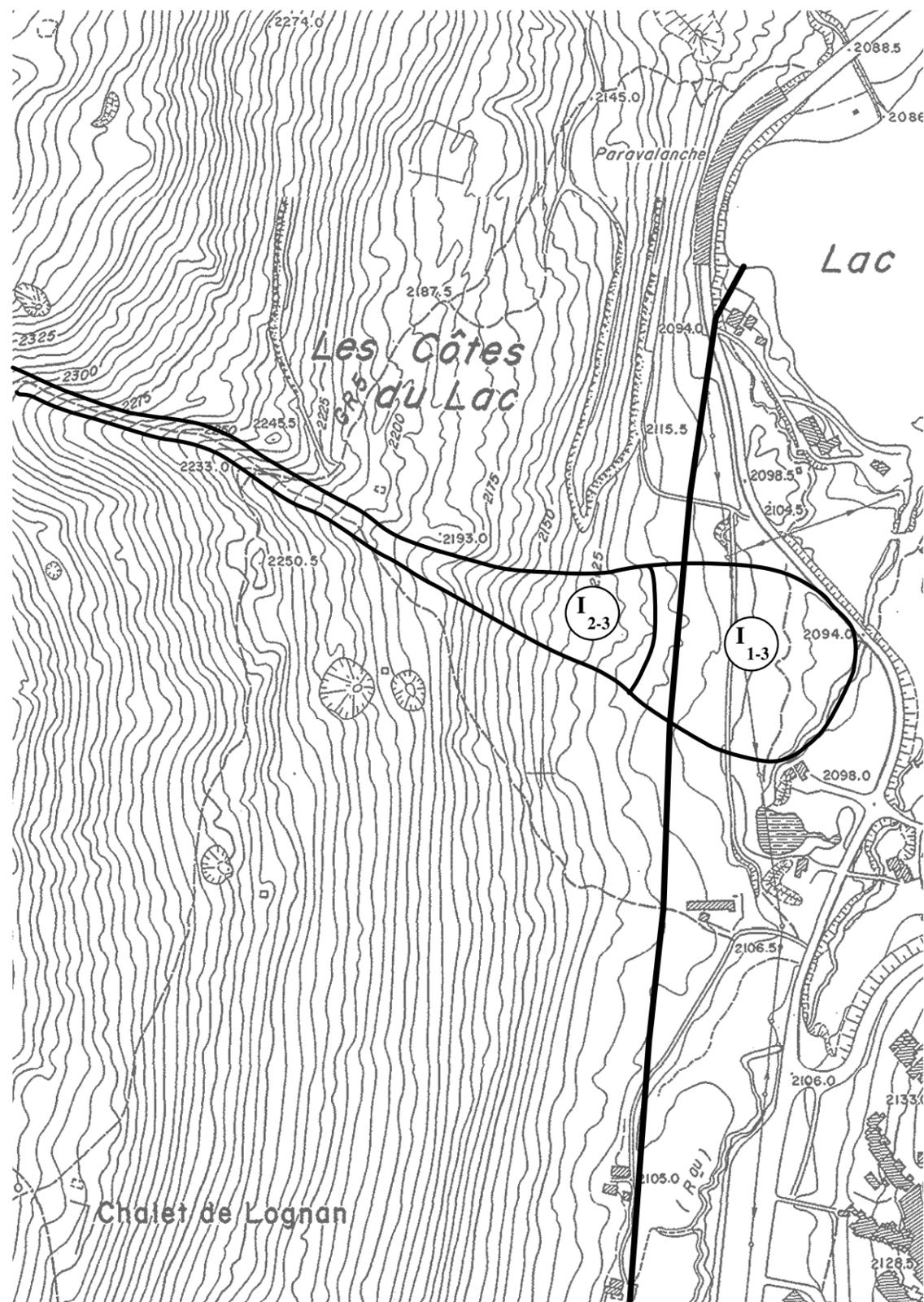
Efficacité :

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 engrèvement des terrains est possible.