

Préfecture de la Savoie

COMMUNE DE **Beaufort-sur-Doron**

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 - Note de présentation

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

Nature des enjeux : urbanisation.

Février 2005

Approuvé le :

Révisé 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 partie du territoire de la commune de Beaufort-sur-Doron, en ce qui concerne les activités définies au paragraphe 1.3 du présent rapport.

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

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

1.1.2 - Composition du document

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation,
- le plan de zonage qui porte délimitation des différentes zones,
- le règlement, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en oeuvre,

Seuls ces deux derniers documents 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 — 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 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 de données, rendent difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques.

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.

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 protection, 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.

Enfin 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,
- séismes

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

Néant

1.2.3 - Présentation des phénomènes naturels

Introduction

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

Ces phénomènes naturels, dans le zonage proprement dit, documents graphiques et règlement, pourront être 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 occasionnant 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 grossièrement 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, phénomènes auxquels on peut rattacher arbitrairement les avalanches de plaques.

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 dm³ ; 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 grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage. Les valeurs atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et donc un pouvoir destructeur important.

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

Les coulées boueuses sont des écoulements de matériaux solides mêlés à de l'eau. Les coulées boueuses issues de glissements de terrains tirent leur origine à la fois d'une granulométrie particulière des terrains (généralement argileuse) et d'une saturation en eau de ces mêmes terrains. Les coulées boueuses liées aux crues torrentielles impliquent des matériaux provenant de versants instables dominant un torrent et/ou du lit de ce dernier, et un fort débit liquide. Ces écoulements ont une densité supérieure à celle de l'eau et ils peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de m³. Les écoulements suivent grossièrement 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).

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. 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. 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 de ces 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...

Un autre type d'inondation est lié au ruissellement pluvial urbain. Ce phénomène résulte de la conjonction de plusieurs facteurs naturels et artificiels : Parmi les facteurs naturels, on citera principalement des spécificités climatiques locales (pluies violentes), l'existence de pentes (génératrices de fortes vitesses d'écoulement), la nature des sols et du couvert végétal, et la structure temporelle de la pluie. Parmi les facteurs artificiels, on citera principalement la présence d'obstacles à l'écoulement (voies de circulation, ouvrages de franchissement des cheminements hydrauliques naturels, aménagements de ces cheminements...) et l'urbanisation et l'aménagement de l'espace (réduction de la perméabilité des sols).

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 constructions pourront être sous-cavées, ce qui peut entraîner leur ruine complète, et/ou engravées par des matériaux en provenance de l'amont. 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 en profondeur de l'écorce terrestre.

Cette cassure 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

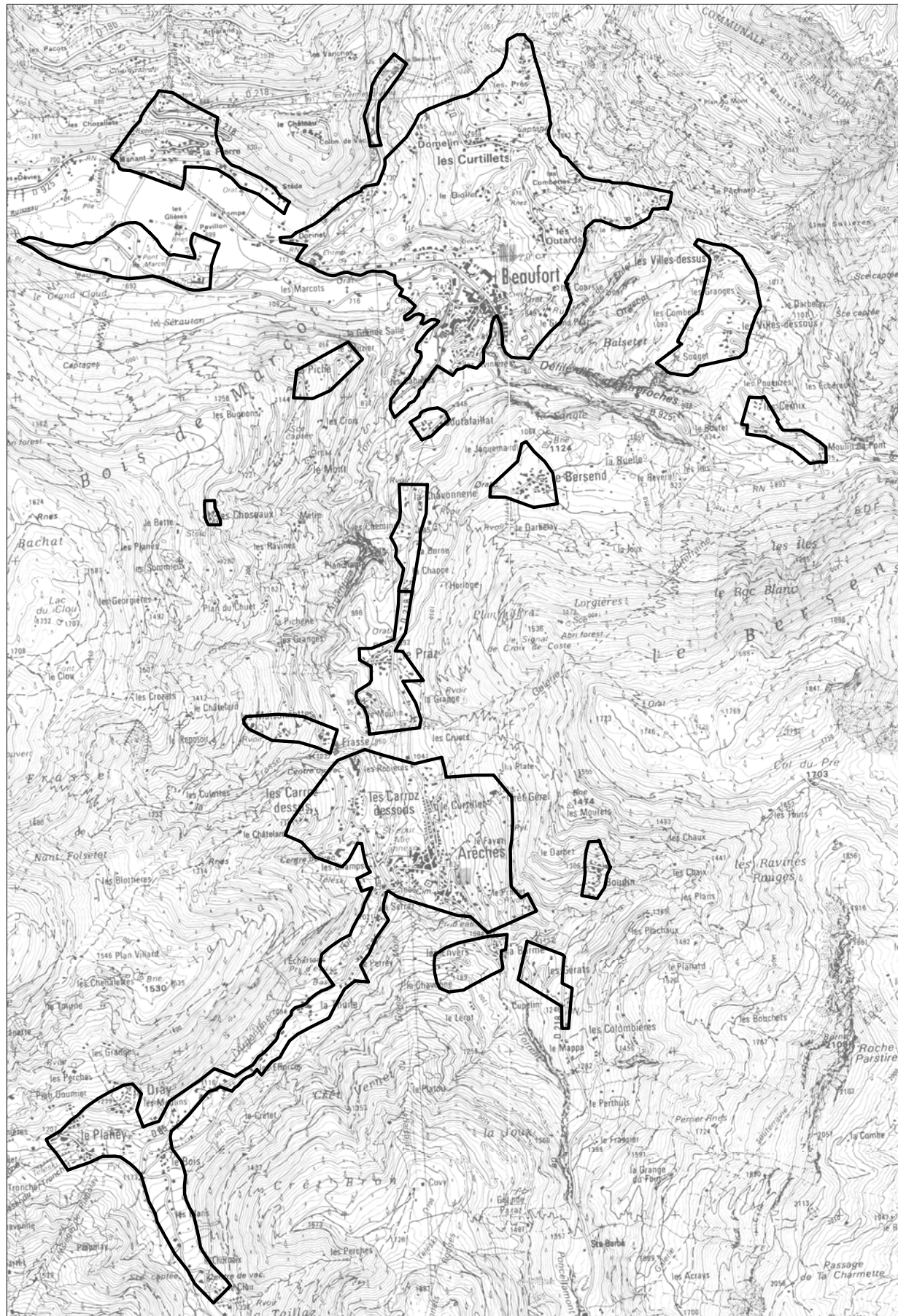
- urbanisations existantes et futures, ainsi que le camping-caravaning et certains types de stationnement.

1.4 - DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE ANTERIEURS AU PRESENT P.P.R.

Néant

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

- Carte de localisation probable des avalanches (C.L.P.A.)
- Photographies aériennes
- Carte de localisation des phénomènes naturels au 1/25000 – R.T.M. de Savoie
- Etudes existantes hydrauliques et géologiques (BRGM, CEDRAT...)
- Archives du service RTM



1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

1.6.1 - Secteurs géographiques concernés

Extrait de la carte IGN 1/25 000 réduite au 1/30 000.

Les fiches de la note de présentation sont organisées par type d'aléa :

- Les chutes de blocs : de la page 12 à la page 20
- Les glissements de terrain : de la page 21 à la page 39
- Les crues torrentielles et les coulées boueuses : de la page 40 à la page 69
- Les avalanches : de la page 70 à la page 86
- Les affaissements : de la page 87 à la page 88

Il existe une table des matières graphique associée à chaque type d'aléa :

- Les chutes de blocs : carte page 5
- Les glissements de terrain : carte page 5
- Les crues torrentielles et les coulées boueuses : carte page 6
- Les avalanches : carte page 6
- Les affaissements : carte page 7

TABLE DES MATIERES GRAPHIQUE : CHUTE DE BLOC

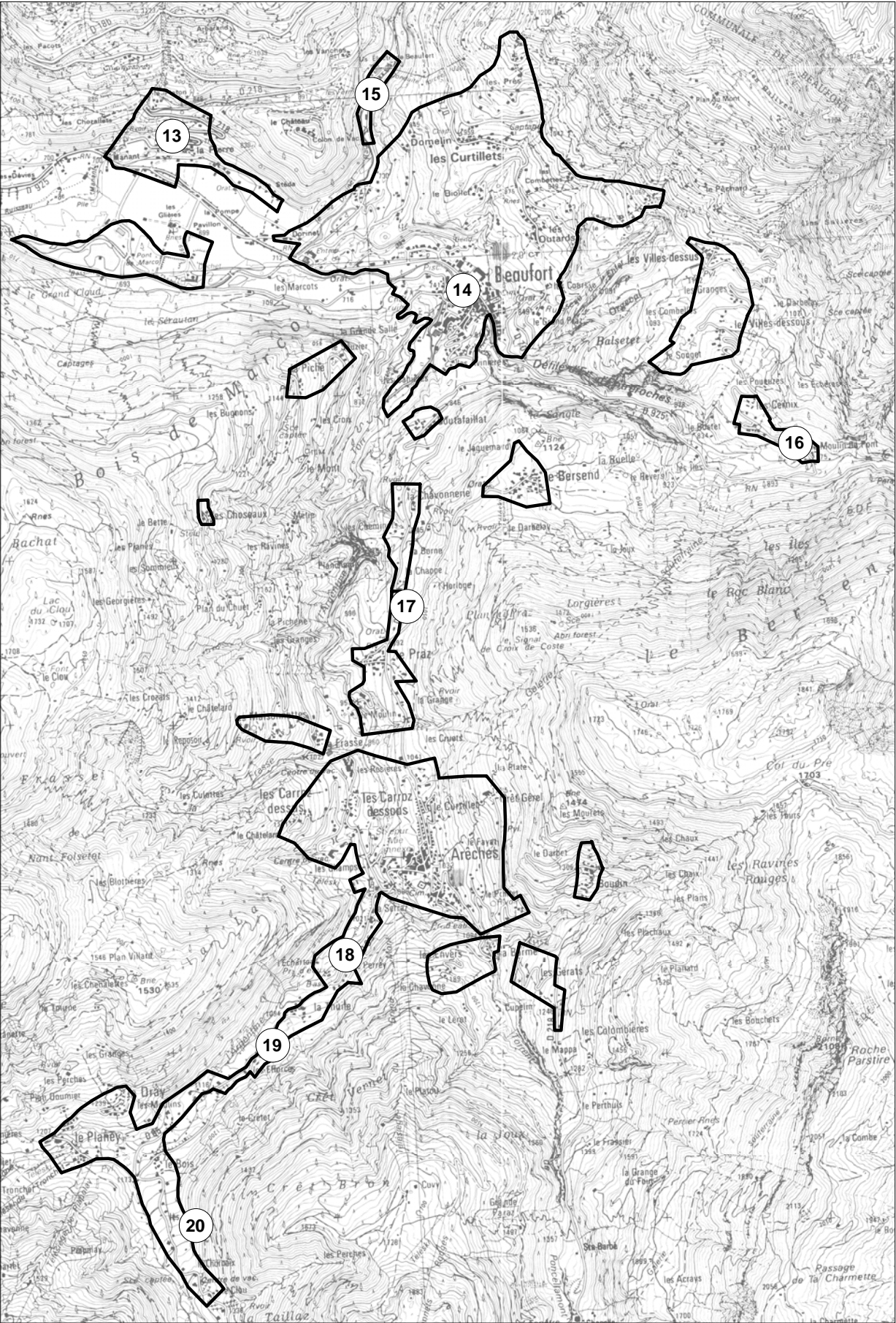


TABLE DES MATIERES GRAPHIQUE : GLISSEMENT DE TERRAIN

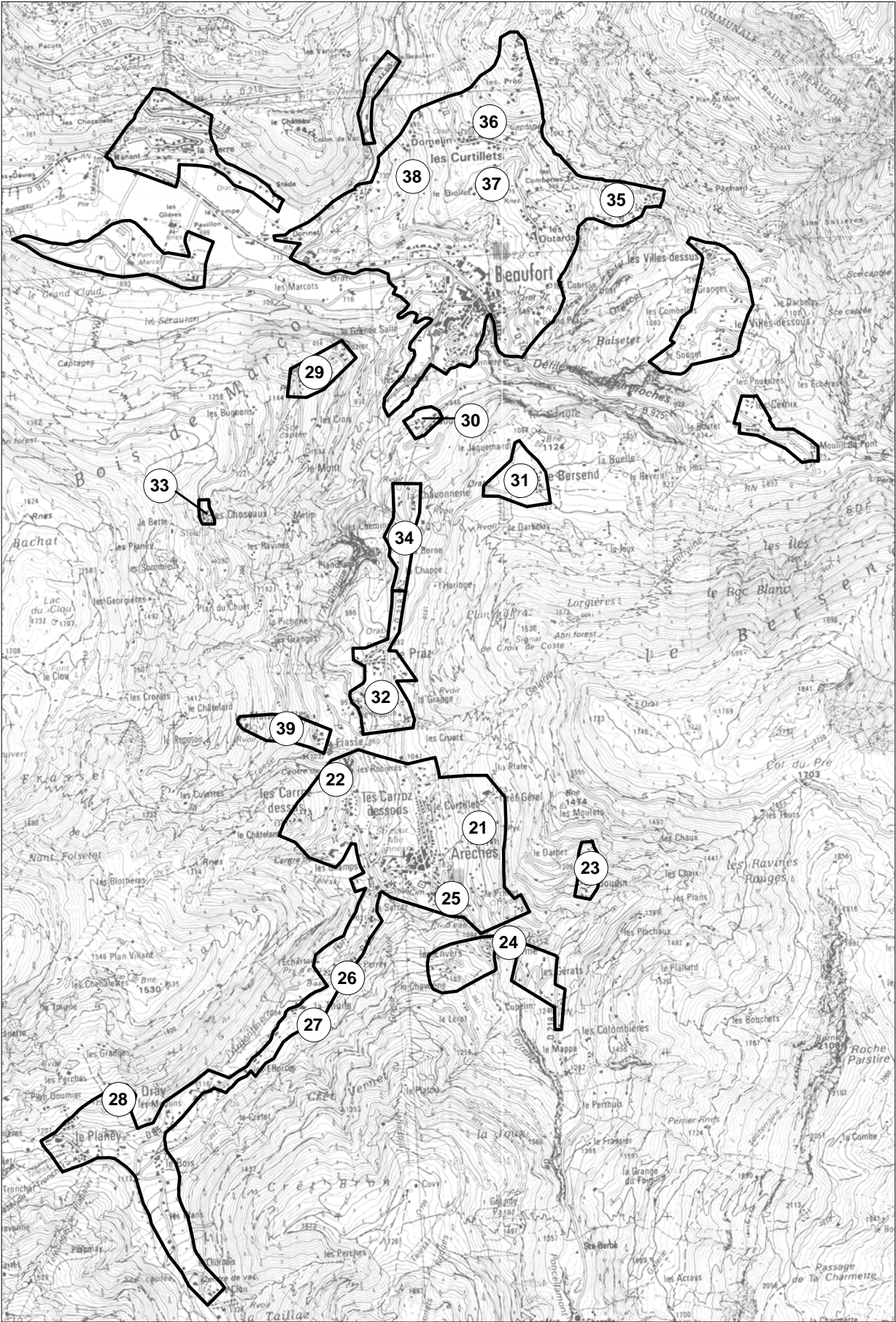


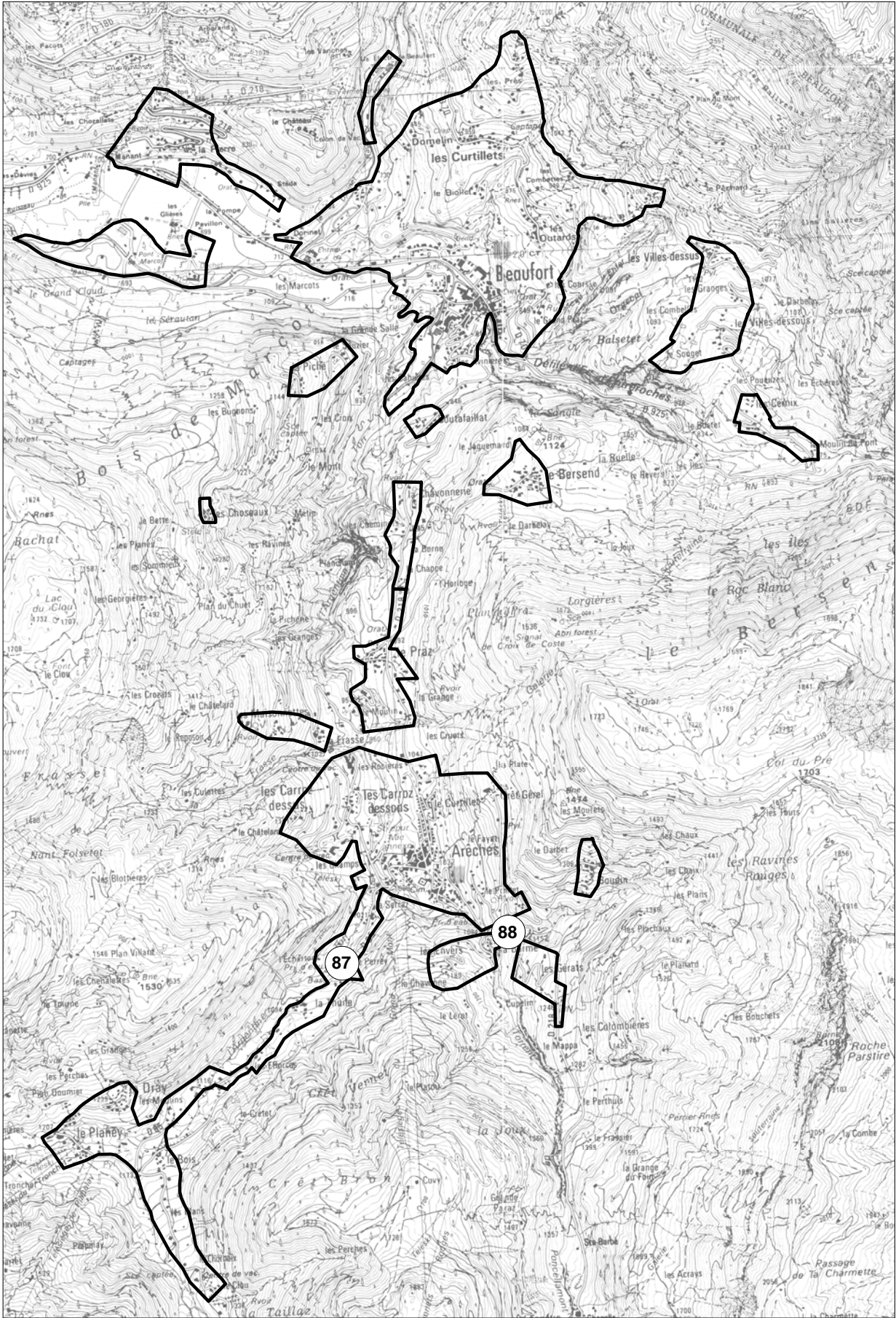
TABLE DES MATIERES GRAPHIQUE : CRUE TORRENTIELLE ET COULEE DE BOUE



TABLE DES MATIERES GRAPHIQUE : AVALANCHE



TABLE DES MATIERES GRAPHIQUE : AFFAISSEMENT



1.6.2 - Etudes des phénomènes naturels secteurs par secteurs

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 de définir, secteur par secteur, leur degré respectif d'exposition à un certain nombre de phénomènes naturels.

Ces cartes sont établies par examen du terrain et de photos aériennes, ainsi qu'à l'aide des archives les plus facilement accessibles (celles du service RTM entre autres).

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 **fréquence** de chaque phénomène considéré.

Les différentes classes obtenues sont le résultat de la combinaison de ces deux facteurs.

Le degré de pondération ainsi obtenu est dit **instantané**, quand il intègre tous les éléments (état de la couverture végétale, existence d'ouvrages de protection) présents lors de la réalisation de la cartographie.

Il peut être complété par la notion de degré de pondération **absolu**, quand ni l'état de la couverture végétale (le boisement principalement), ni l'existence d'ouvrages de protection ne sont pris en compte dans la définition du degré de pondération.

Phénomène de référence

Pour chaque phénomène étudié, il est défini un phénomène de référence, phénomène qui sera retenu pour la réalisation du zonage proprement dit, sans qu'il ne puisse s'agir d'une transcription automatique.

Le degré de pondération du phénomène de référence retenu sera choisi parmi ceux proposés par la cartographie pondérée des phénomènes naturels.

1.6.2.2 - Cartographie pondérée des phénomènes naturels et commentaires

échelle : 1 / 5.000^{ème}

LEGENDE

Phénomènes naturels, abréviations :

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

Définition des classes de pondération

Famille de phénomènes définis par un couple intensité-fréquence

Avalanches, Chutes de blocs, Coulées boueuses, Effondrements, Inondations, Erosion de berges

Période de retour						
100 ans50 ans20 ans5 ans						
Fréquence Intensité	e) Potentiel : 1	Rare : 2	Peu fréquent : 3	Moyennement fréquent : 4	Fréquent : 5	Très fréquent : 6
a) Nulle : 0	0	0	0	0	0	0
b) Faiblement intense : 1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
c) Moyennement intense : 2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
d) Très intense : 3 ou 3+	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6

(3+ pour les cataclysmes passés et futurs)

a, b, c, d : l'intensité du phénomène est estimée en se référant à un bâtiment virtuel dit "bâtiment - référence" présentant les caractéristiques géométriques suivantes : emprise au sol de 10 m x 10 m, 3 niveaux dont les combles, sans référence aucune à la fréquence.
La capacité du bâtiment – référence de résister au phénomène dont on veut déterminer le degré d’intensité est d’assurer ou non la sécurité de ses occupants (virtuels). Cette capacité est donc retenue pour choisir l’un des degrés d’intensité dans la liste ci-après.

- a : le bâtiment - référence peut être construit librement.
b : le bâtiment - référence peut être construit en mettant éventuellement en œuvre des recommandations au caractère non obligatoire.
c : le bâtiment - référence peut être construit en mettant en œuvre des prescriptions.
d : le bâtiment - référence ne peut être construit.

e : aucune manifestation du phénomène n'est visible sur le site, alors qu'un ou plusieurs des paramètres nécessaires à sa survenance existent.

Famille de phénomènes définis par une activité

Glissements de terrain, Affaissements, Ravinement

Activité du phénomène	a) Nul : 0	Potentiel : 1	a) Très peu actif : 2	b) Peu actif : 3	c) Moyennement actif : 4	d) Très actif : 5
-----------------------	------------	---------------	-----------------------	------------------	--------------------------	-------------------

Le degré de pondération, pour ces phénomènes, propose deux chiffres. Le premier chiffre indique le degré d’activité du phénomène constaté au moment de la réalisation de la carte ; le second chiffre est utilisé pour indiquer le degré d’activité que pourrait atteindre le phénomène à court ou moyen terme.

a, b, c, d : l'activité du phénomène est estimée en se référant à un bâtiment virtuel dit "bâtiment - référence" présentant les caractéristiques géométriques suivantes : emprise au sol de 10 m x 10 m, 3 niveaux dont les combles.
La capacité du bâtiment – référence de résister au phénomène dont on veut déterminer le degré d’activité est d’assurer ou non la sécurité de ses occupants (virtuels). Cette capacité est donc retenue pour choisir l’un des degrés d’activité dans la liste ci-après.

- a : le "bâtiment - référence" peut être construit librement.
 - b : le "bâtiment - référence" peut être construit en mettant éventuellement en œuvre des recommandations au caractère non obligatoire.
 - c : le "bâtiment - référence" peut être construit en mettant en œuvre des prescriptions.
 - d : le "bâtiment - référence" ne peut être construit.
- e : aucune manifestation du phénomène n'est visible sur le site, alors qu'un ou plusieurs des paramètres nécessaires à sa survenance existent.

Dispositions et contenus des classes de pondération absolues et instantanées :

en indice :

classe de pondération instantanée : obtenue en prenant en compte l'état du site à l'instant de réalisation de la cartographie pondérée des phénomènes naturels, et incluant les effets liés aux défenses construites de main d'homme ou naturelles.

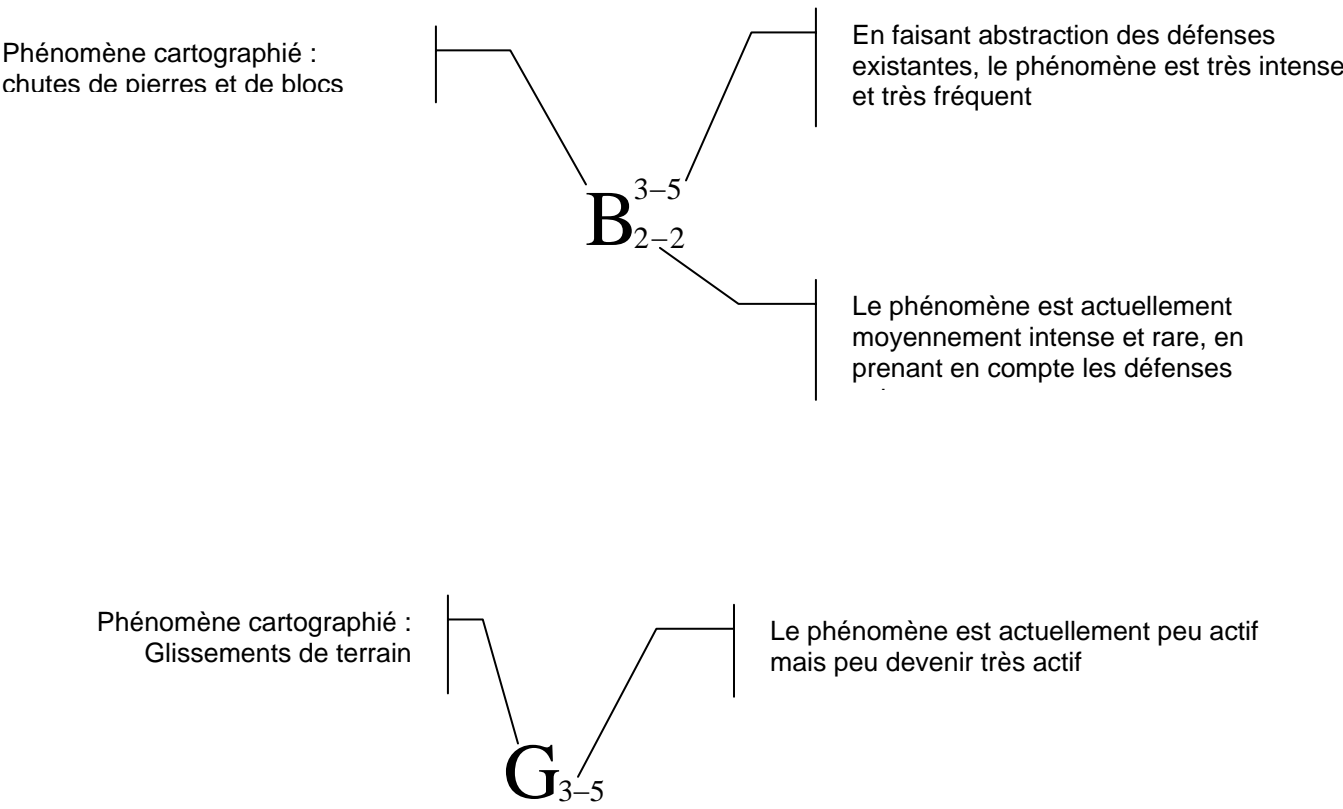
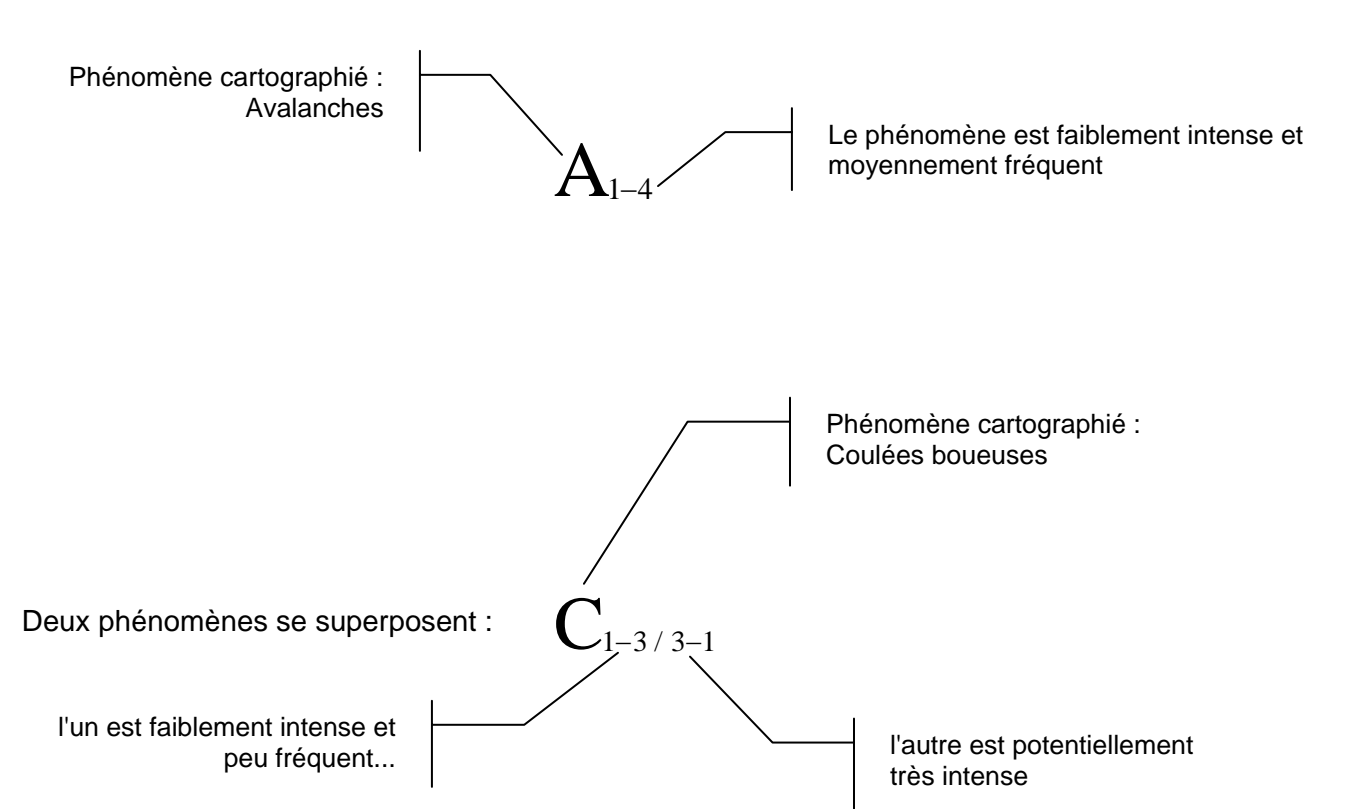
en exposant :

classe de pondération absolue : obtenue en faisant abstraction des effets liés aux défenses construites de main d'homme ou naturelles.

La comparaison des degrés de pondération absolu et instantané permet d'évaluer l'efficacité présente des ouvrages concernés.

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

Exemples :



Secteur : La Pierre (cf carte page 13)
Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

- 1996-97 ? : Chute d'un bloc sur le CD 218 ayant provoqué l'arrêt de la circulation.
- Fréquemment : Chutes de pierres sur le tracé du CD218.
- Dans la plaine, en limite Est du secteur, et ce jusqu'au Dorinet, on notera la présence de plusieurs blocs d'ordre métrique issus d'éboulements anciens.

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

On définit trois phénomènes de référence :

- Chutes de blocs de faible volume (< 500l) issus des talus du CD 218. Ce phénomène intéresse la partie haute de hameau de la Pierre.
- Chute de masses rocheuses volumineuses (blocs unitaires > 1mètre cube) issues des falaises bordant le CD 218 à l'est du Platon (alt 900m) et des falaises surplombant la plaine (points D, alt 800 m).
- Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux ponctuels en forêt.

Secteur : Beaufort – Le Bourg (cf carte page 14)
Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

- Régulièrement : Chutes de pierres (<500l) au niveau des constructions situées à l'est du ruisseau du Dard (ou de l'Enfer).
- 2 à 3 reprises depuis 50ans : Chutes de blocs de taille métrique à proximité d'une ancienne ferme à l'Ouest de la gendarmerie.

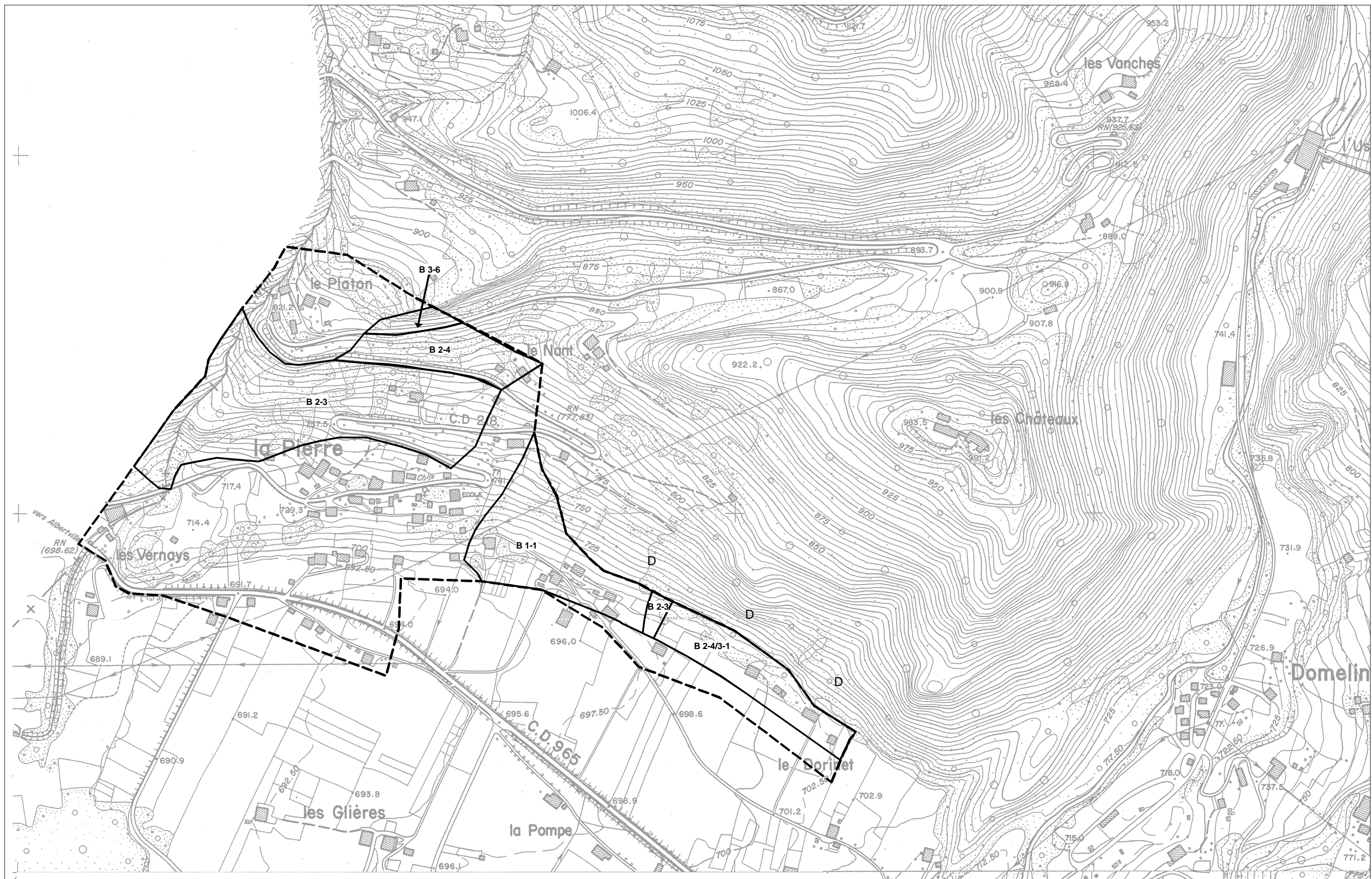
Protections existantes :

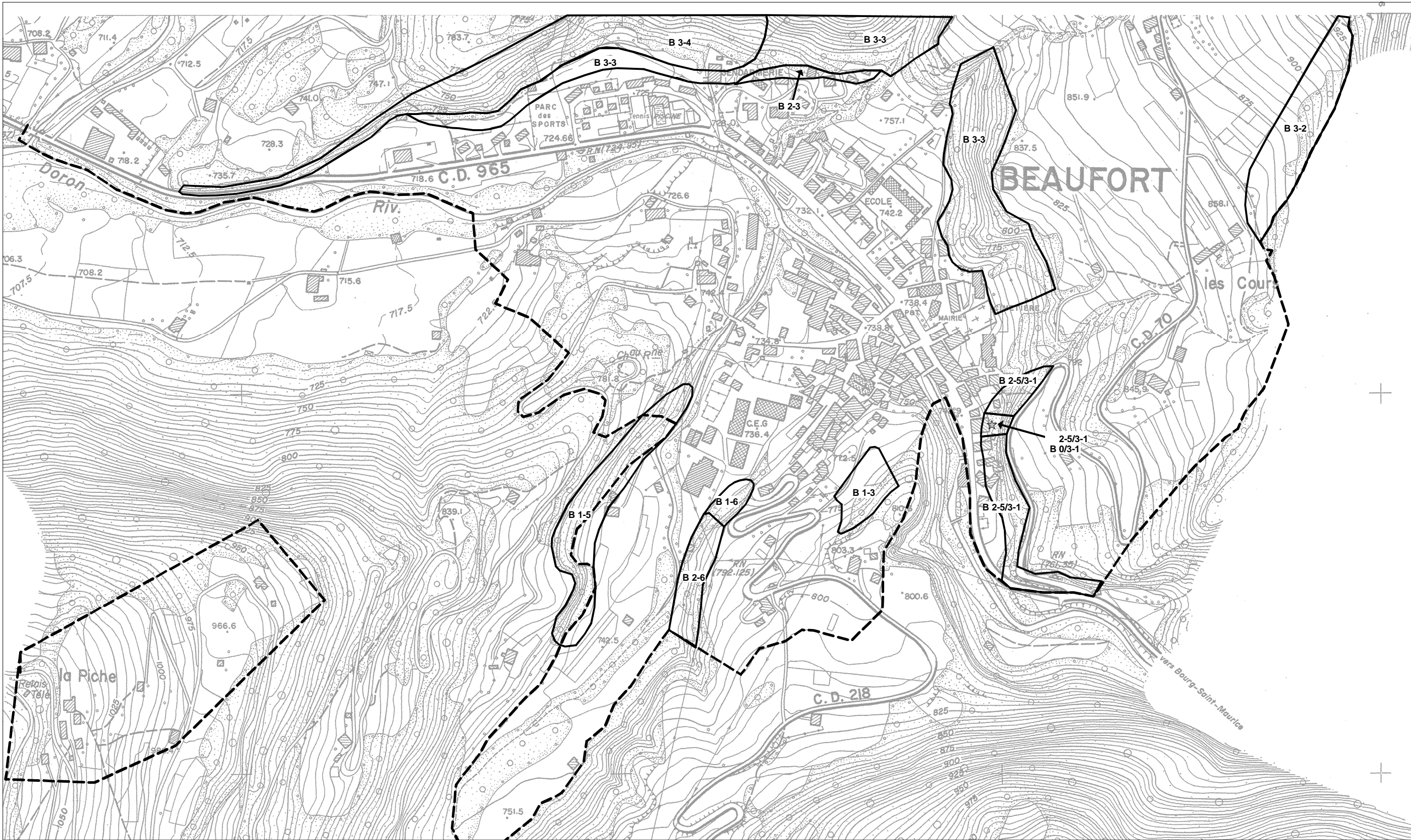
- Grillage plaqué de quelques dizaines de mètres carré au-dessus des garages municipaux ⇒ Protection efficace vis-à-vis de ce seul bâtiment. Photo n°14.

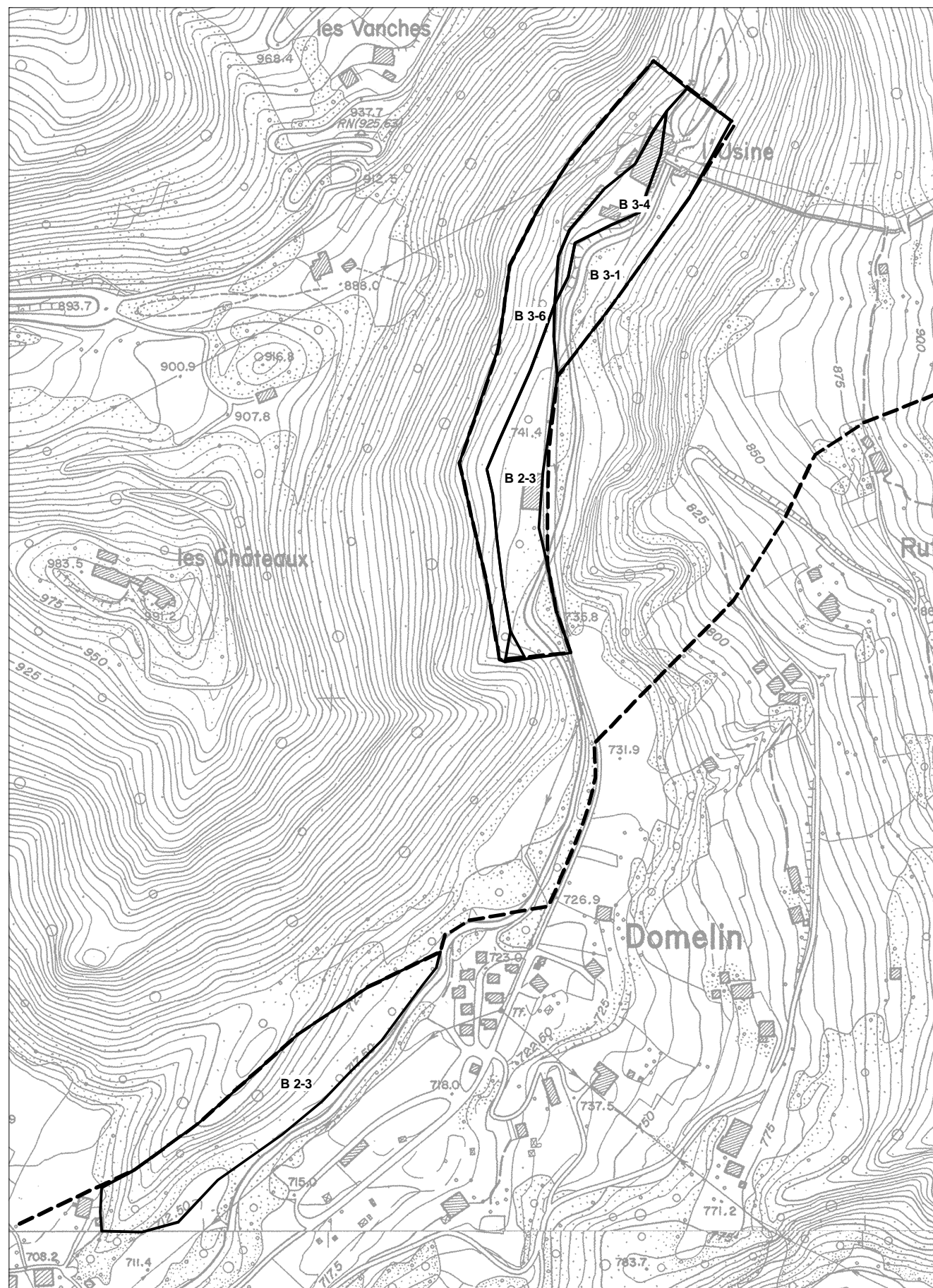
Phénomènes de référence :

D'est en ouest :

- Chutes de blocs de faible volume (< 500l) issus des talus du CD 218. Ce phénomène intéresse le secteur du Bourg à l'Est du ruisseau du Dard
- Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux en forêt, entre la gendarmerie et le ruisseau du Dard.
- Chute de masses rocheuses volumineuses (blocs unitaires > 1mètre cube) issues des falaises bordant la plaine, jusqu'à la gendarmerie.







Secteur : Domelin - Dorinet

Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

• **Mars 2000 :** Un bloc d'environ 1 mètre cube atteint un atelier EDF

• **21 avril 1999 :** 300 m environ au Nord du dernier bâtiment EDF, écoulement en masse jusque dans le lit du Dorinet d'un volume de blocs estimé à 1500 mètres cubes

Protections existantes :

Aucune

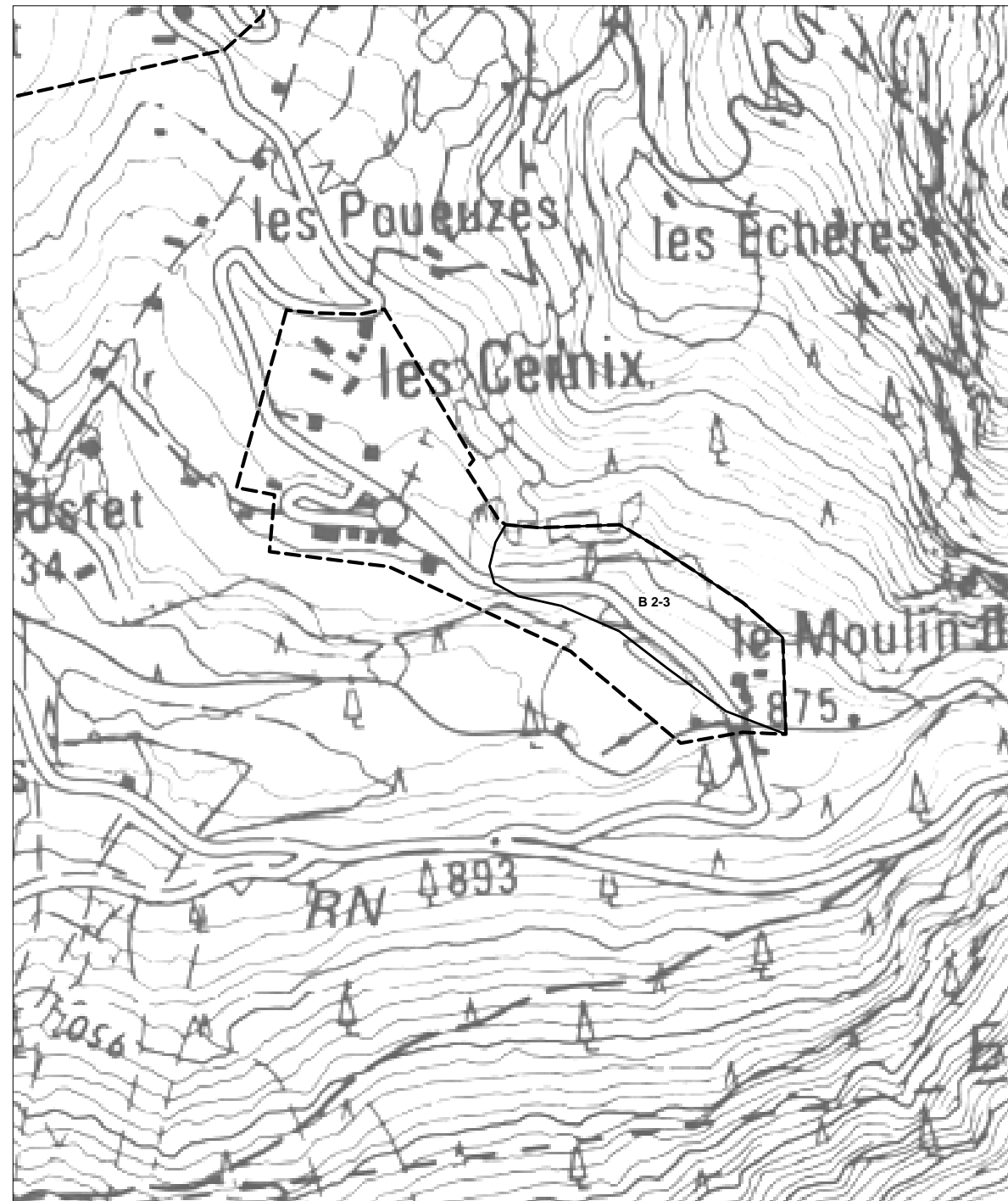
Une étude trajectographique ayant pour but de définir les mesures de mise en sécurité de l'usine EDF est en cours de réalisation.

Phénomène de référence :

On prend en compte deux phénomènes de référence :

- Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux en forêt. Le phénomène est comparable à l'événement de mars 2000. Il concerne essentiellement la rive droite du Dorinet.

- Ecoulement en masse comparable à l'événement du mois d'avril 2000.



Secteur : Les Cernix – Le Moulin du Pont

Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

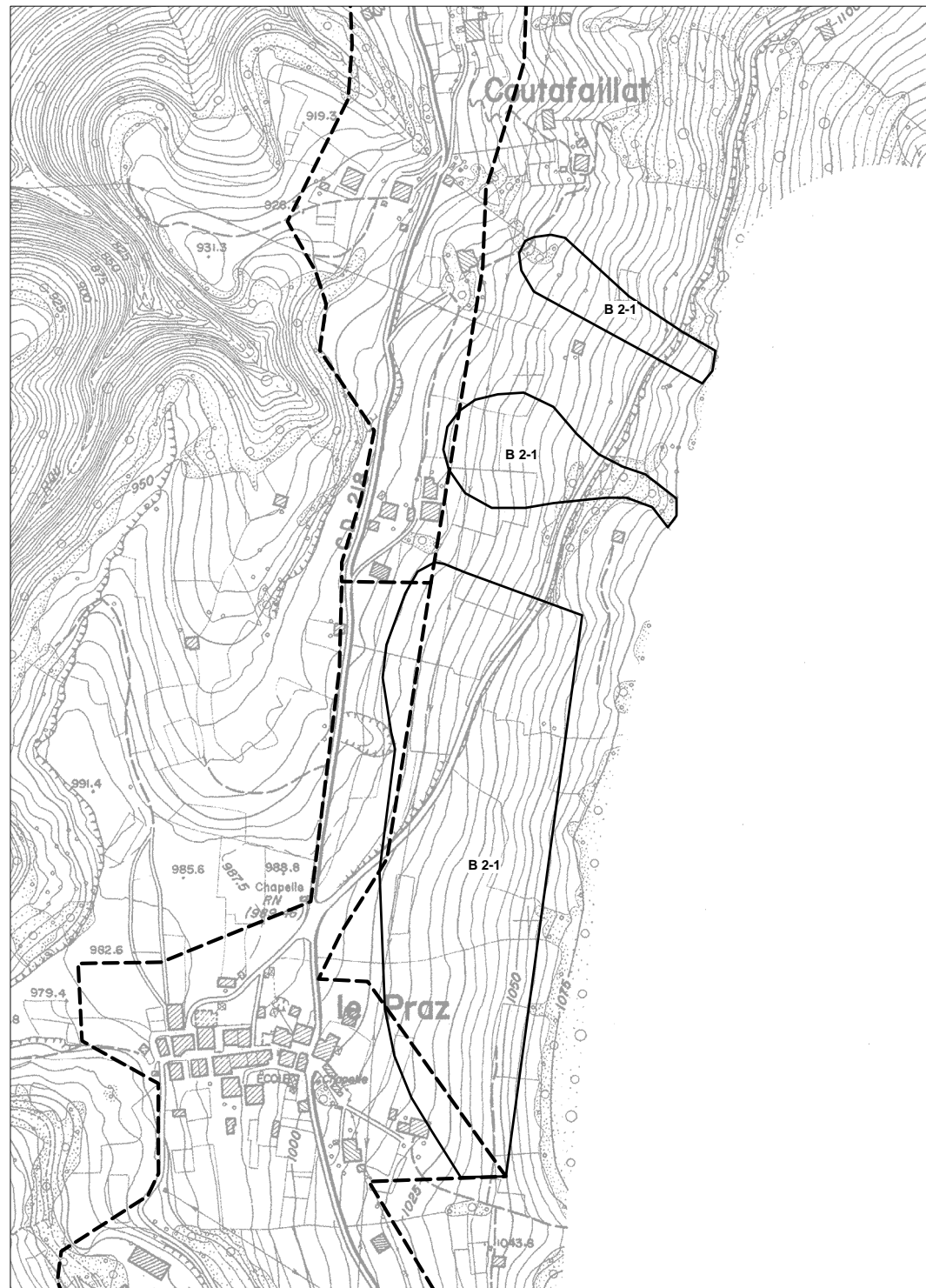
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est la chute de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux en forêt.



Secteur : Coutaillaillat – Le Praz

Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

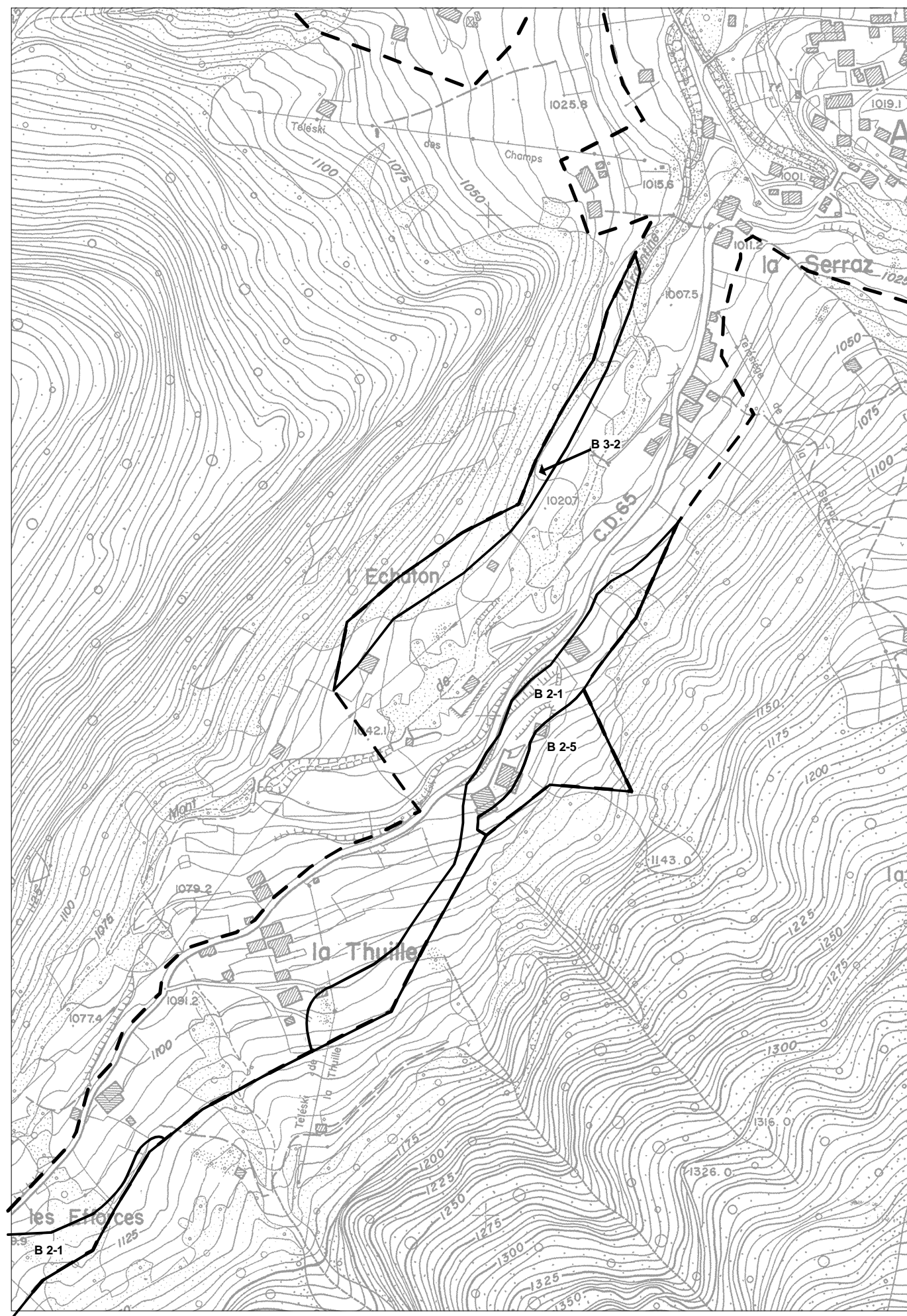
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :

Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux en forêt.



Secteur : Village de l'Argentine – lieu-dit L'Echaton

Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

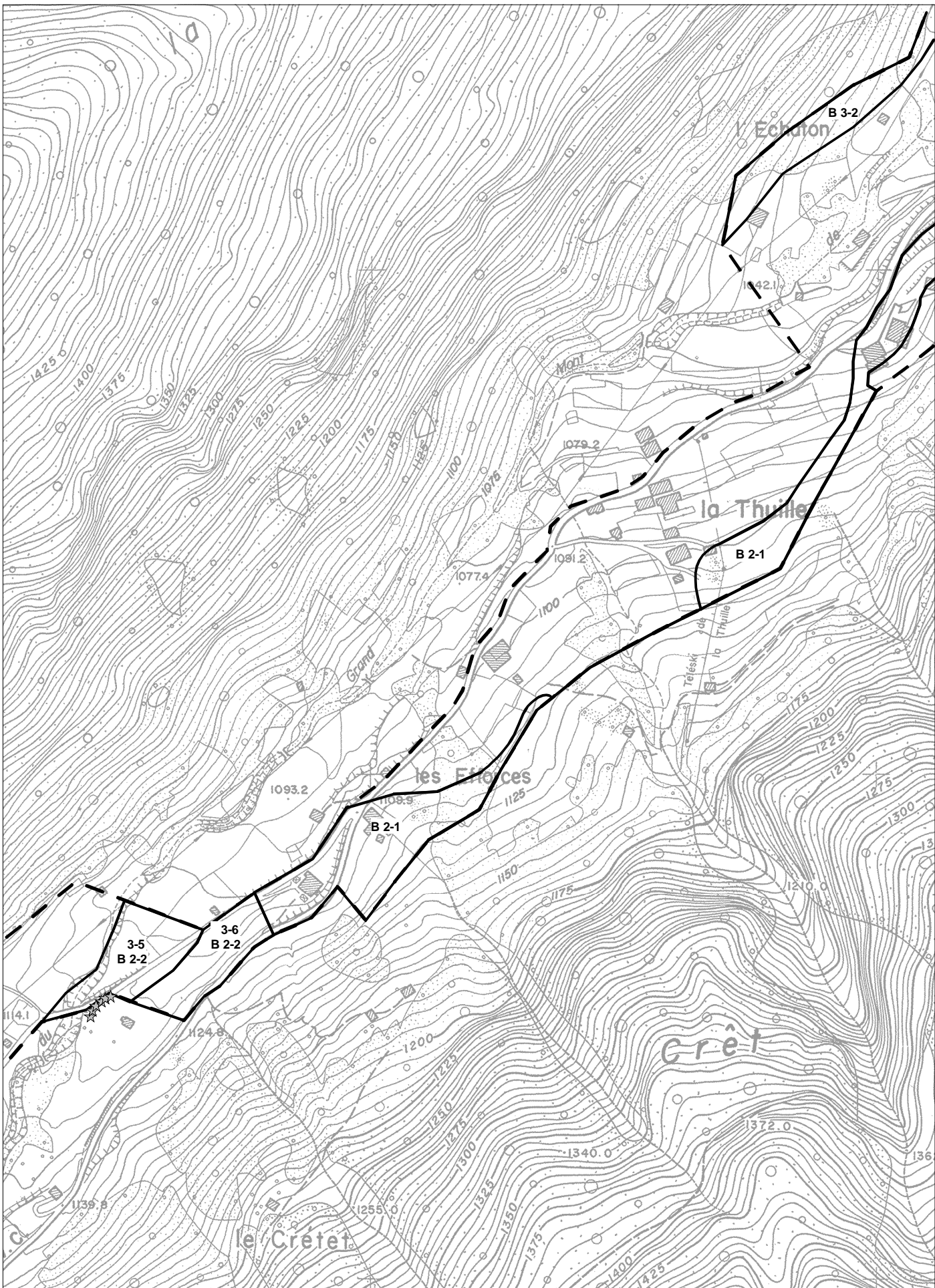
- **1999** : Deux blocs ont atteint les chalets lors d'épisodes pluvieux intenses
- Présence de petits blocs éboulés et de traces d'impact sur les façades amont des deux bâtiments les plus anciens (sud de l'Argentine)

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux en forêt.

**Secteur : La Thuille – Les Effources – Crêt Bron**

Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

- Des blocs issus du glissement de Crêt Bron sont présents en amont du merlon.

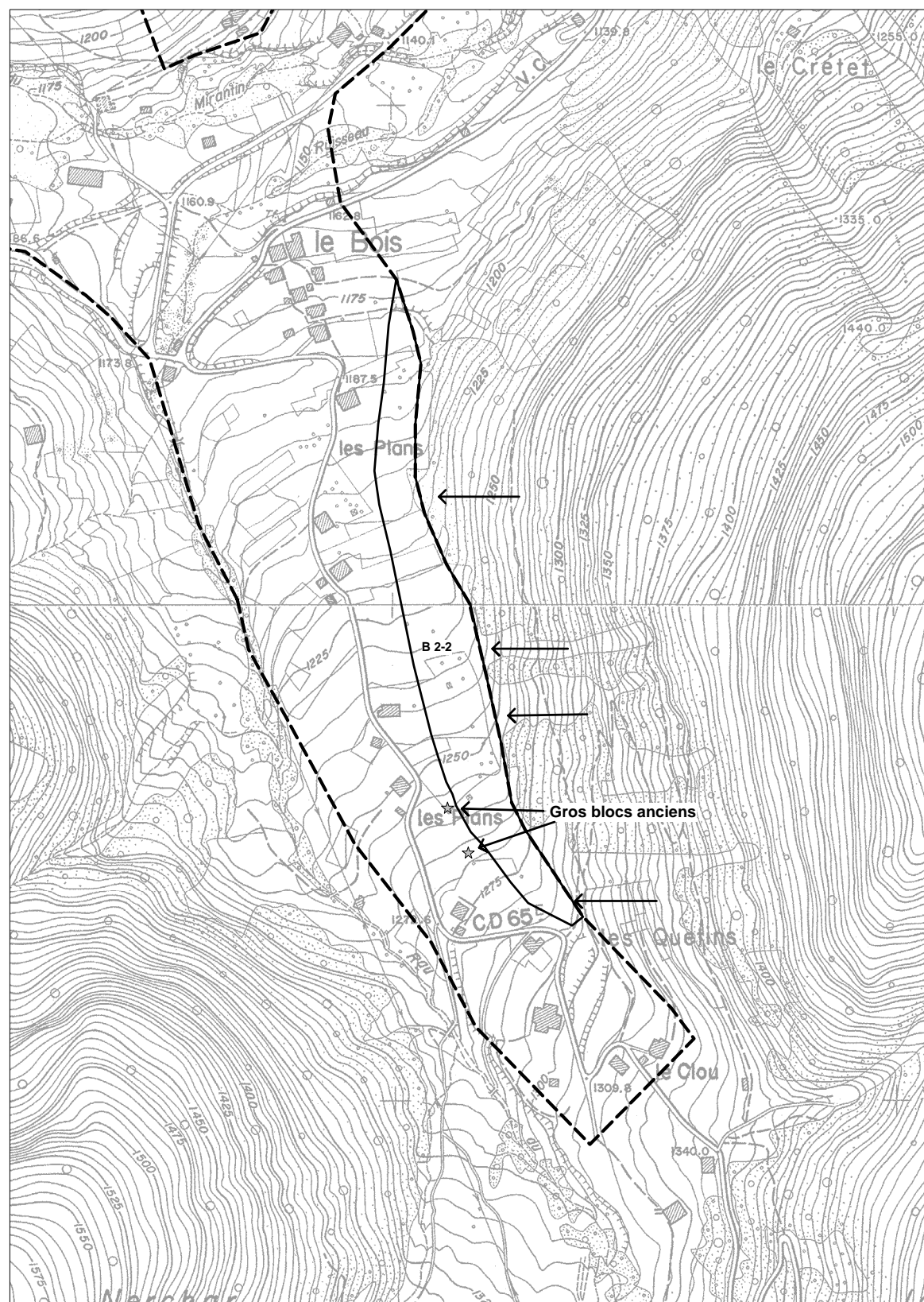
Protections existantes :

- Merlon de protection de Crêt Bron :

⇒ efficacité totale vis-à-vis des chutes de blocs unitaires. Efficacité limitée vis-à-vis d'un écoulement en masse.
Photos n°4, 5 et 6.

Phénomène de référence :

Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus d'affleurements rocheux en forêt ou de l'écroulement de Crêt Bron.



Secteur : Secteur compris entre Le Bois et Les Plans

Nature du phénomène naturel : Chutes de blocs

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Chutes de blocs unitaires au maximum d'1 mètre cube issus de petits escarpements rocheux sur la pente



Secteur : Arêches Est (Crêt Gérel/Le Pontet)
Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

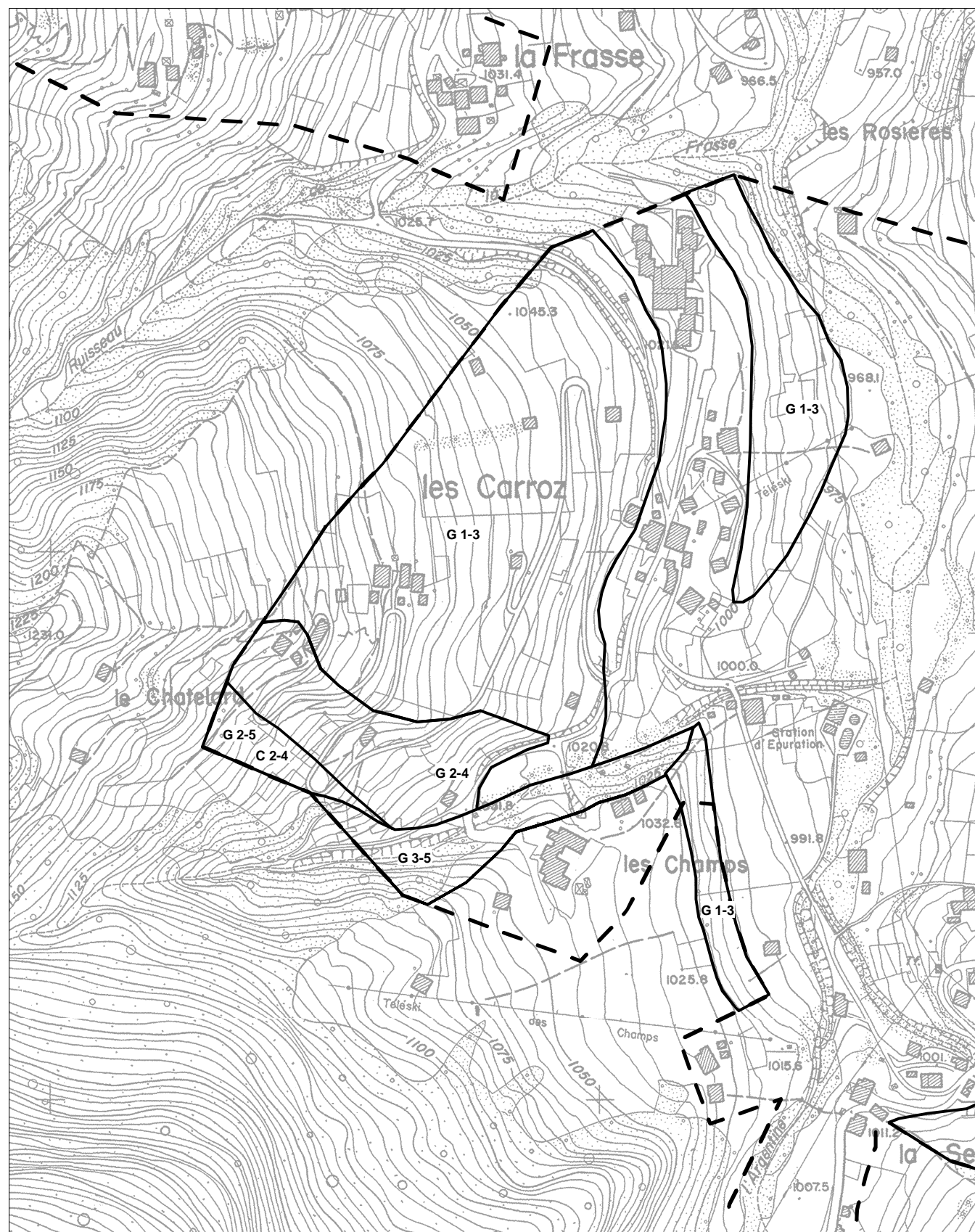
• **Actuellement :** Glissement de terrain probablement peu profond (5 m) affectant les prés en aval de Crêt Gérel sur une largeur de 40 mètres environ et 60 mètres dans la ligne de plus grande pente. Un autre glissement de même nature, moins actif, est observé plus au sud, à proximité du lieu-dit "Le Pontet".

Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :

Le phénomène de référence est un glissement de terrain comparable à celui décrit ci-dessus. Les masses en mouvement, gorgées d'eau sur une pente assez forte sont susceptibles d'évoluer en coulées boueuses.



Secteur : Les Carroz

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

• **Actuellement** : Glissement des matériaux glaciaires et du soubassement triasique dans la combe du ruisseau des Carroz (dit aussi Coutalon).

Au sud des Carroz-dessus, glissement actif mais peu profond, ayant évolué en coulée boueuse il y a quelques années.

Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :

Trois phénomènes de référence sont adoptés :

- Glissement de terrain profond comparable à celui observé plus en amont dans la combe du Coutalon. Il concerne l'ensemble des pentes de la combe, surtout la rive droite et le fond du couloir. Il constitue néanmoins une menace vis-à-vis des risques d'embâcle du ruisseau du Coutalon et des coulées boueuses qu'il peut provoquer en aval.

- Glissement peu profond mais actif entre les Carroz-dessus et la combe du Coutalon

- Fluage potentiel et de faible activité des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs, sur le reste du secteur



Secteur : Boudin

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :

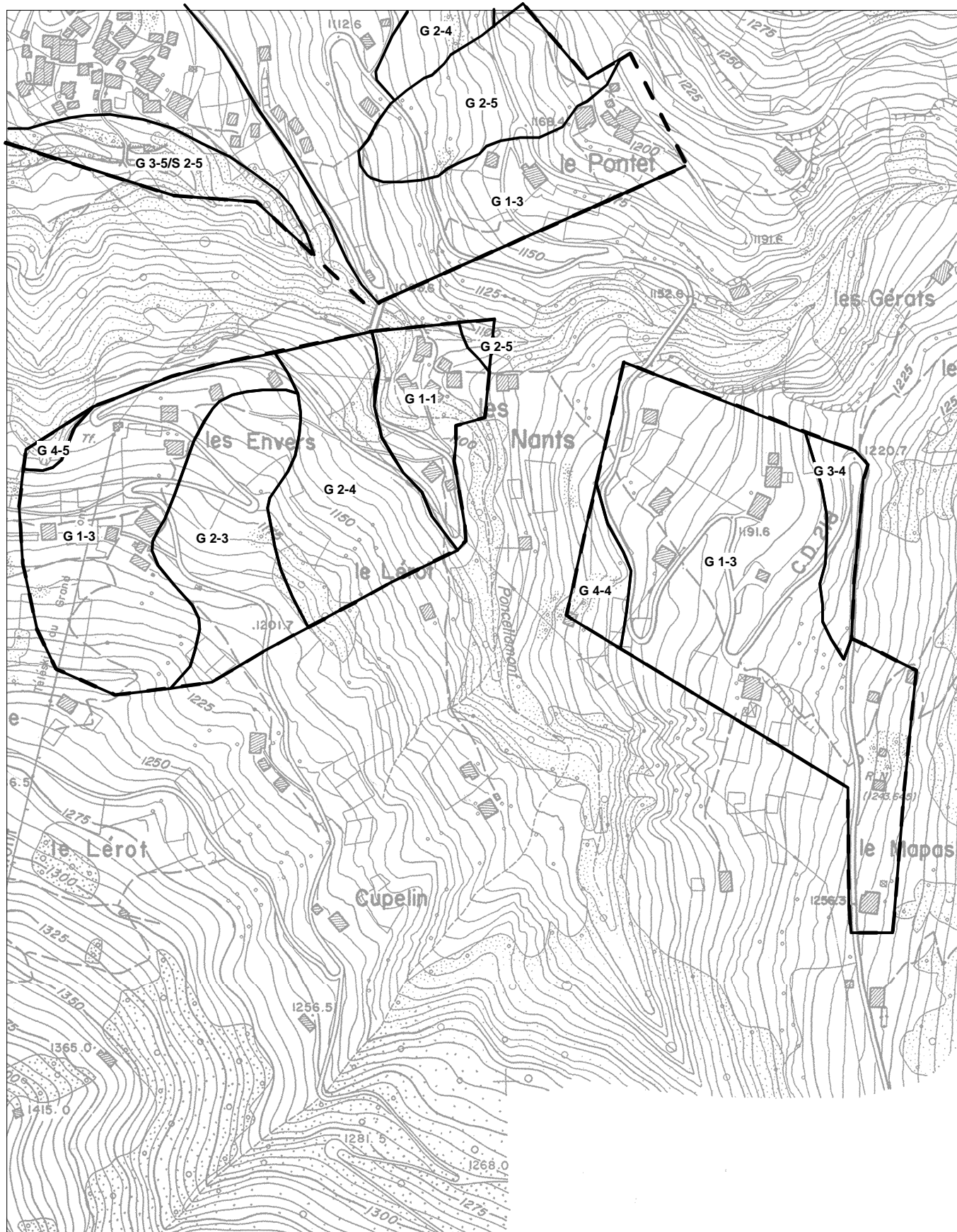
Le phénomène de référence s'apparente à du fluage des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs. Les pentes fortes interdisent l'urbanisation.

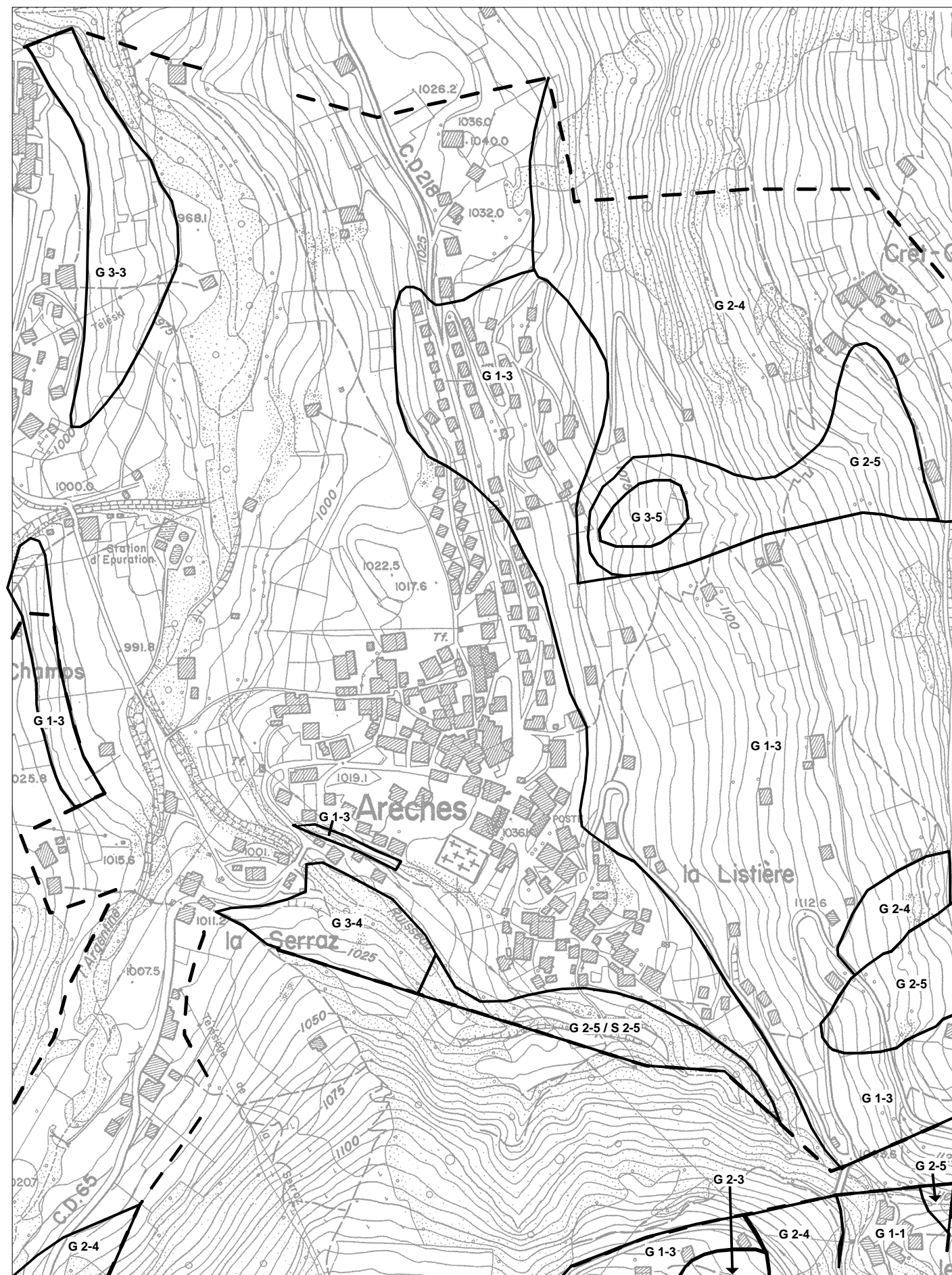
Aucun

Aucune

Deux phénomènes de référence sont adoptés :

- Glissement de terrain profond dans la combe du ruisseau issu du Col des Prés.
- Fluage des matériaux de couverture sur le reste du secteur. Les pentes fortes interdisent l'urbanisation..





Secteur : Arêches – vallon du ruisseau de Pontcellamont

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

• **Actuellement** : Glissement de versant dans une petite combe en rive gauche du ruisseau de Pontcellamont.

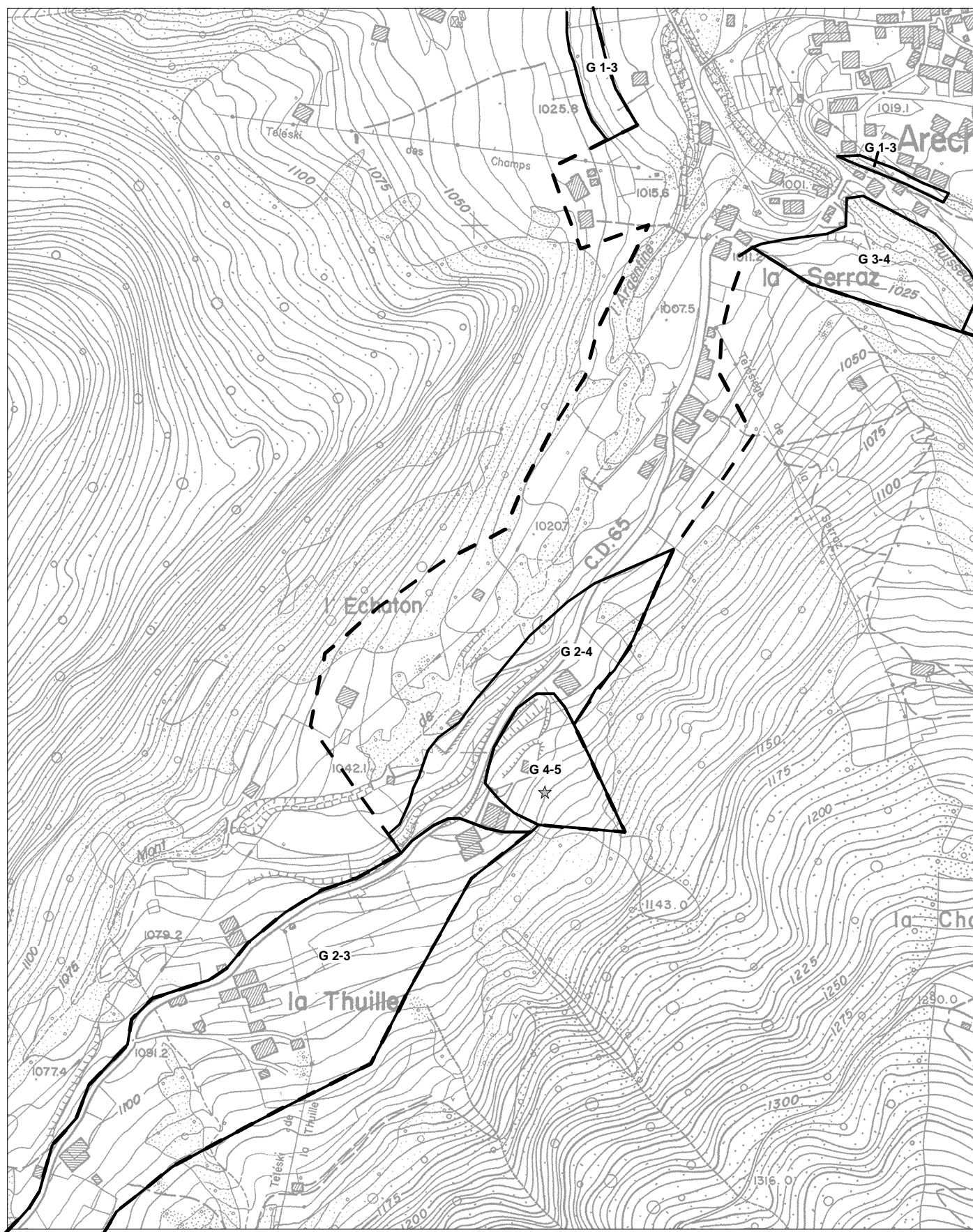
Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

- Glissement de terrain profond. Il concerne toute la rive gauche du ruisseau de Pontcellamont.

- Fluage potentiel et de faible activité des matériaux de couverture au niveau du talus en rive droite du ruisseau.



Secteur : Village de l'Argentine

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

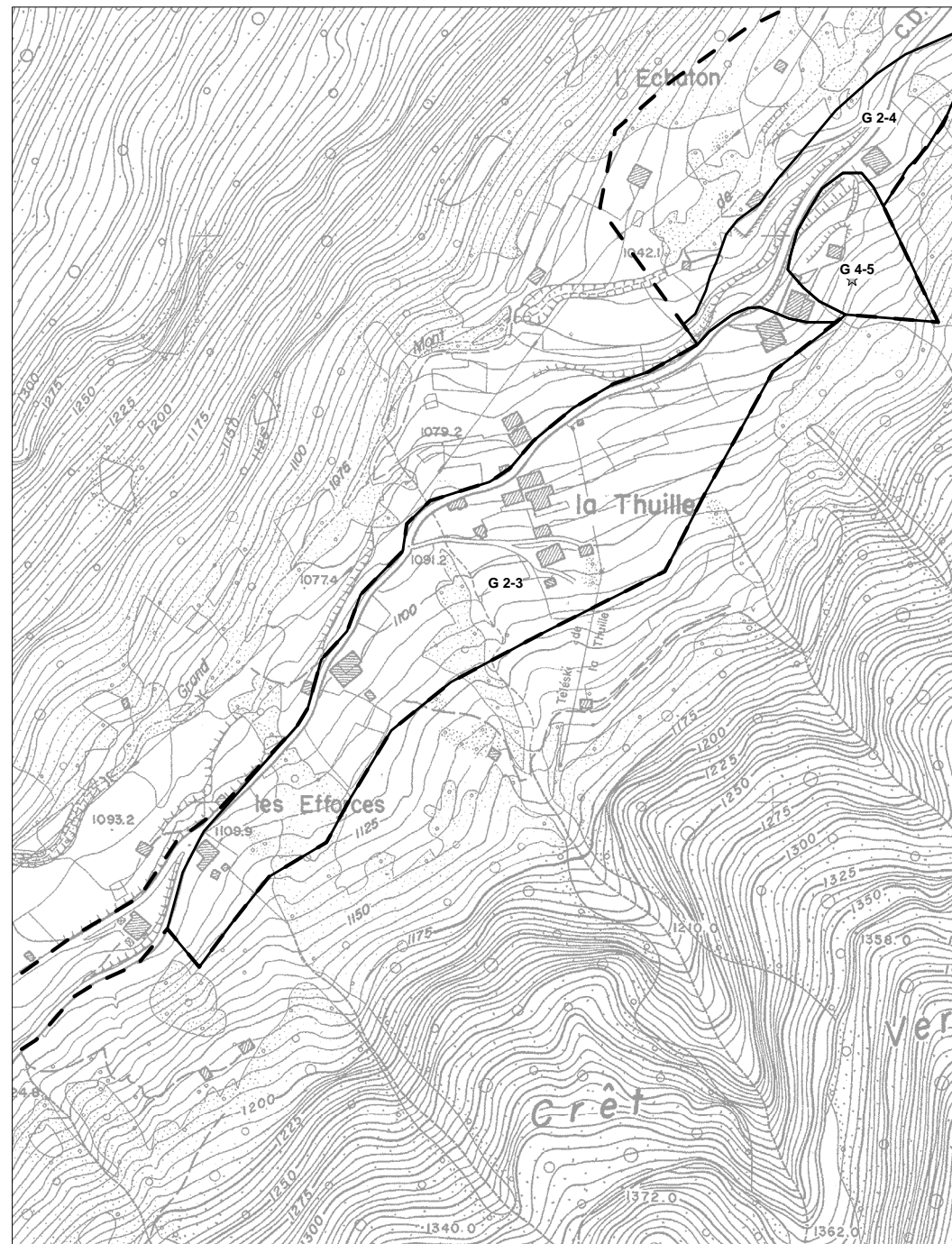
- **Actuellement (octobre 2000)** : Présence d'indices de mouvement de terrain affectant les structures des chalets de l'Argentine (fissures, dalles soulevées,...)
- **1984-85 ?** : Glissement de terrain générant un escarpement vertical de près de 5 mètres, juste en amont d'une des plus hautes maisons du lotissement de l'Argentine.

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un glissement de terrain de plusieurs mètres de profondeur, préjudiciable aux structures des chalets existants, et susceptible de se déclencher sur l'ensemble du cône de déjection (BRGM, 1989).



Secteur : La Thuille – Les Efforces

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

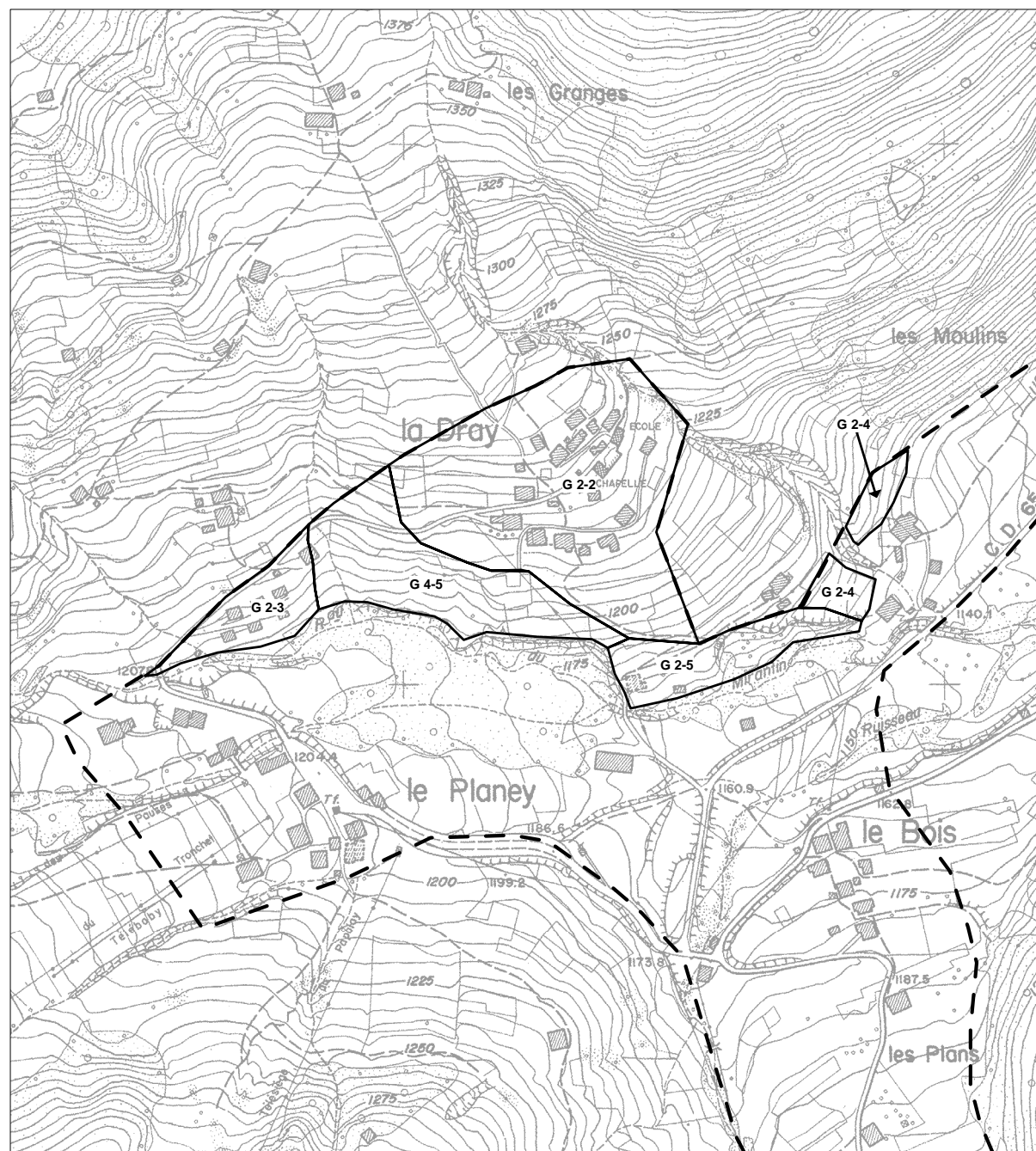
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence s'apparente à du fluage des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs.



Secteur : La Dray

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

• **Actuellement (octobre 2000)** : Présence de petits glissements actifs ou anciens, localement plus intense en pied du cône de déjection.

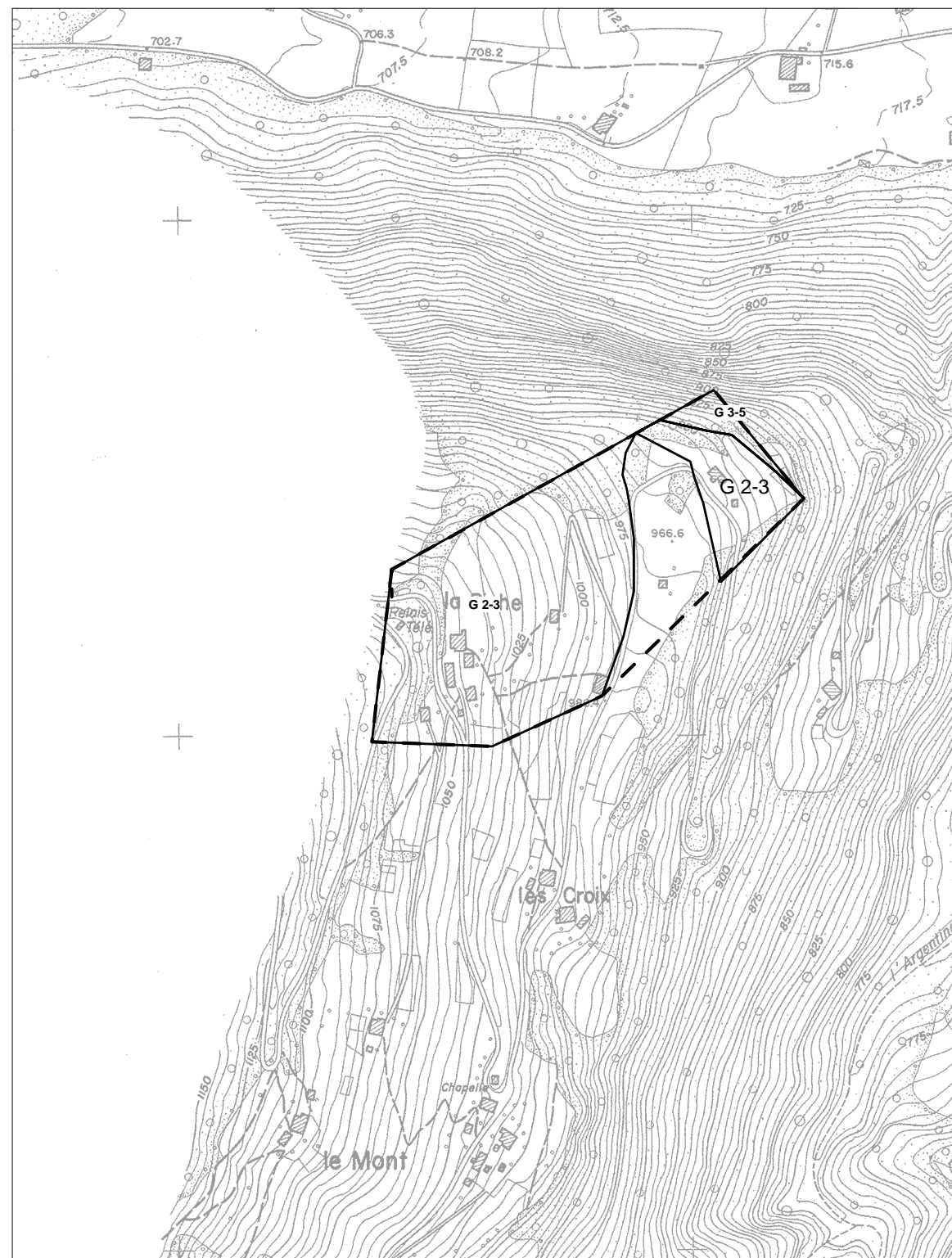
Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Aux limites du cône de déjection, le phénomène de référence est un glissement de terrain susceptible de générer des escarpements plurimétriques et des masses en mouvements de plusieurs centaines de mètres cubes.

Au cœur du cône, là où est implanté le village de La Dray, les mouvements seront superficiels et peu étendus.



Secteur : Lieu-dit La Piche

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

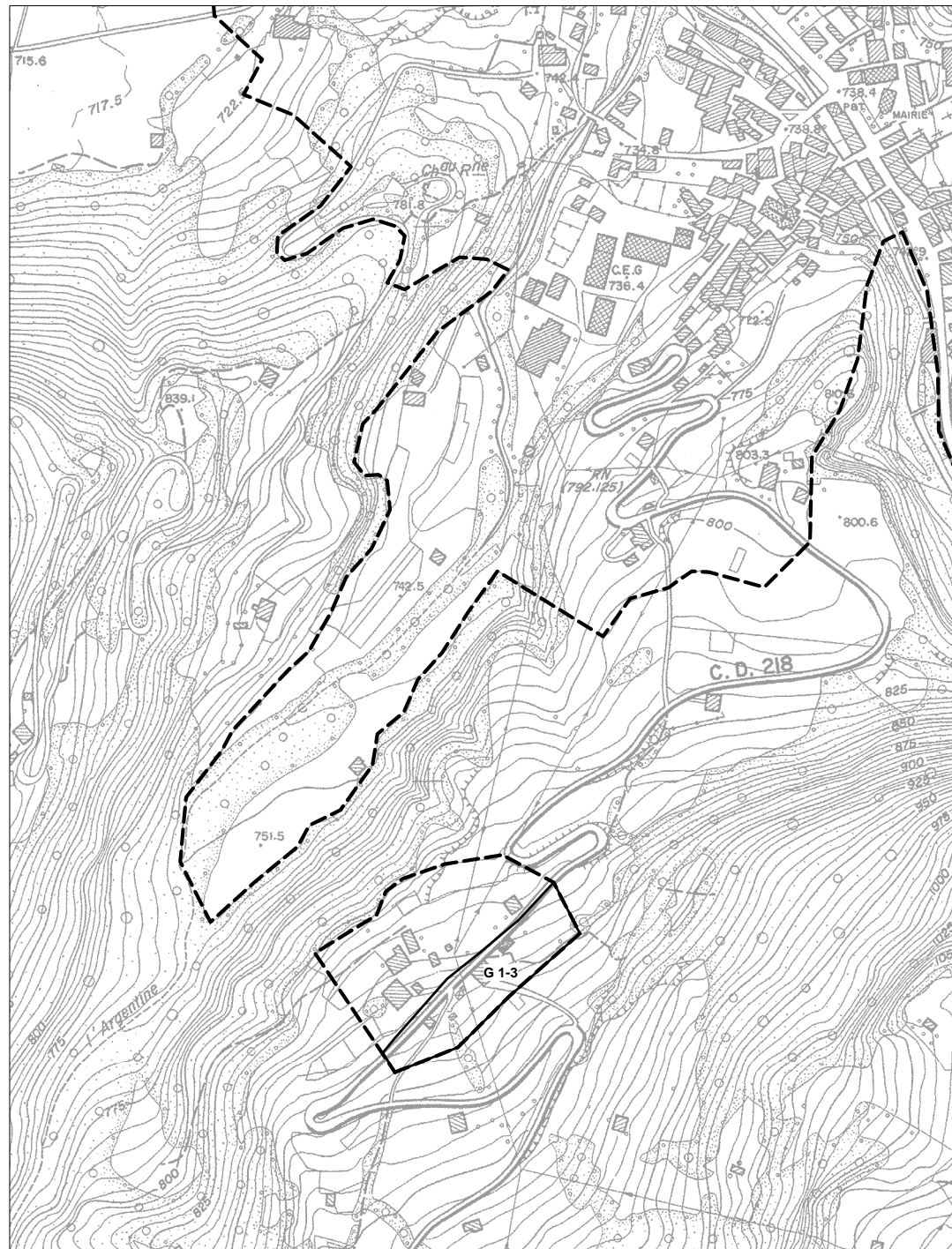
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence s'apparente à du fluage des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs.



Secteur : CD 218 entre Coutailla et Beaufort

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

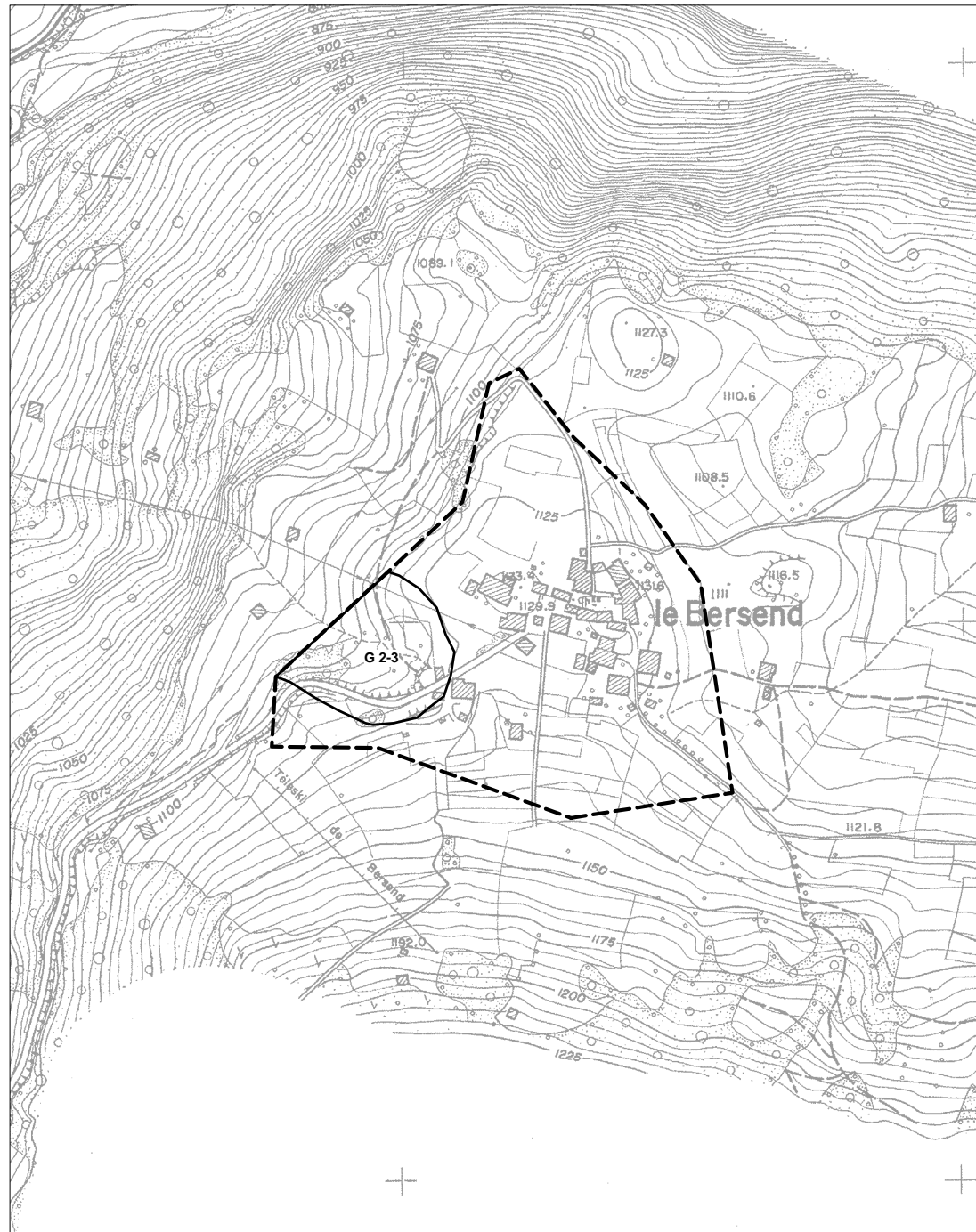
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence s'apparente à du fluage des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs.



Secteur : Le Bersend

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

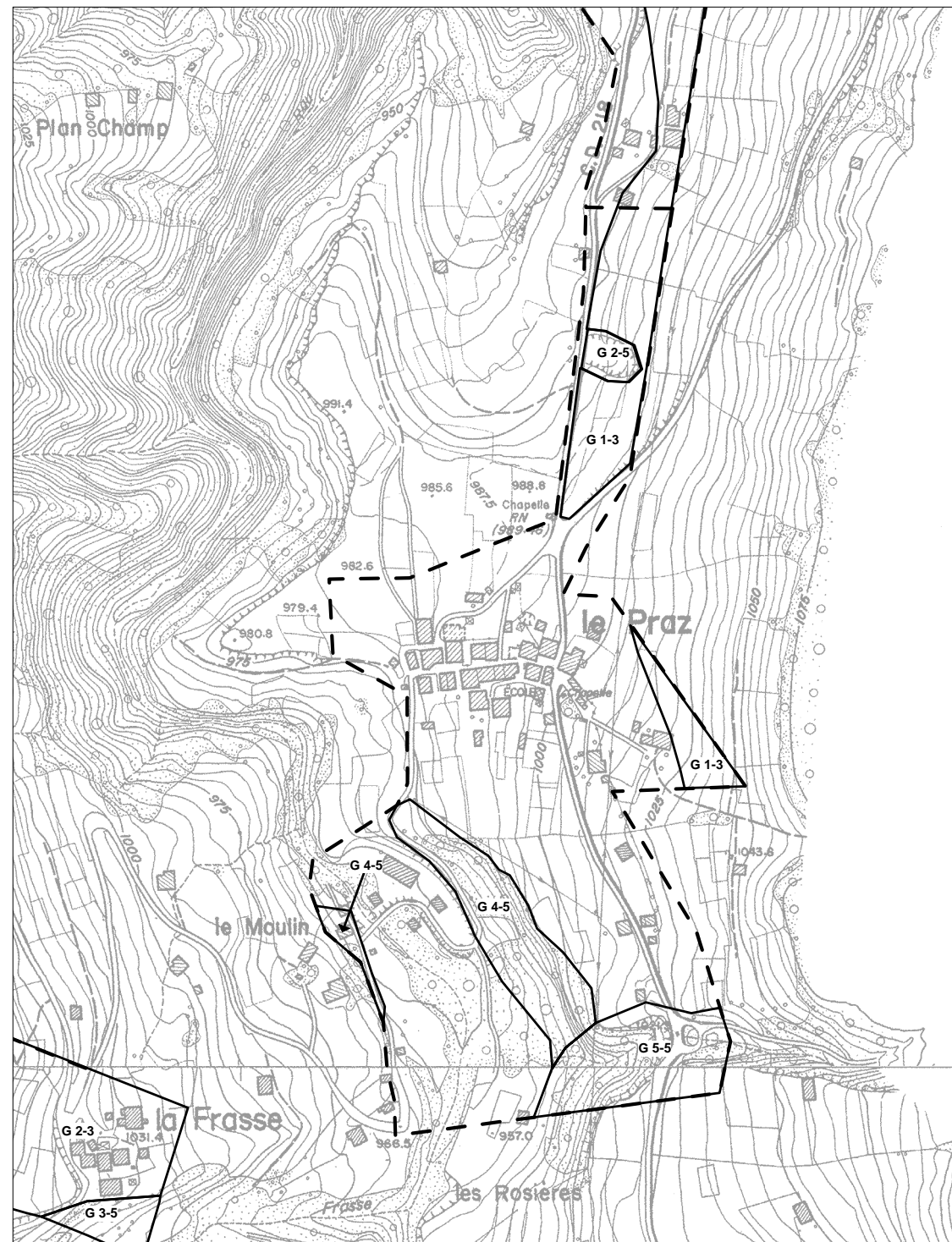
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence s'apparente à du fluage des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs.



Secteur : Le Moulin

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

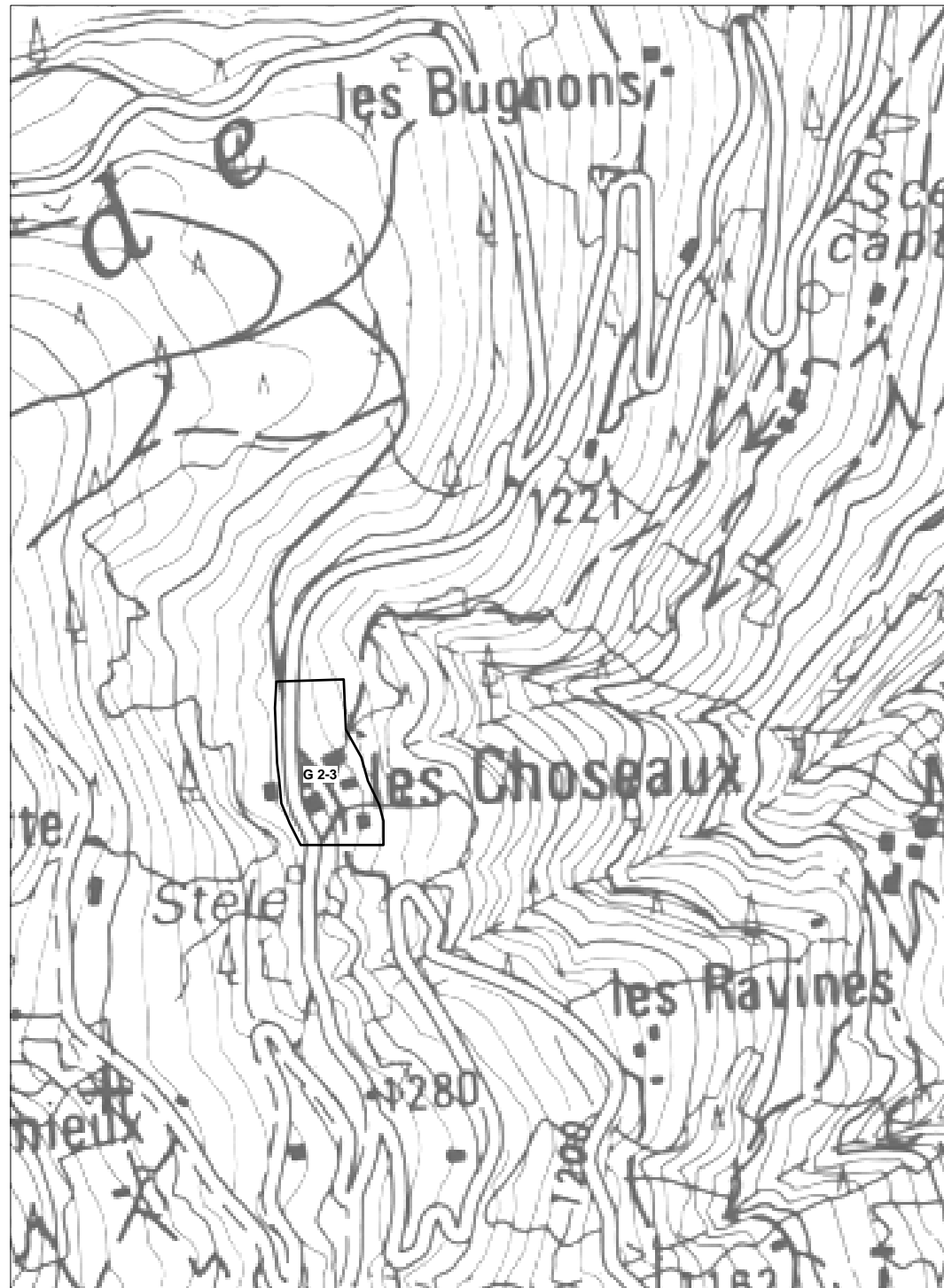
- **Actuellement (octobre 2000) :** Instabilités superficielles au niveau des talus et de la combe du ruisseau

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un décapage peu volumineux mais brutal des matériaux de couverture.



Secteur : Les Choseaux

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

Aucun

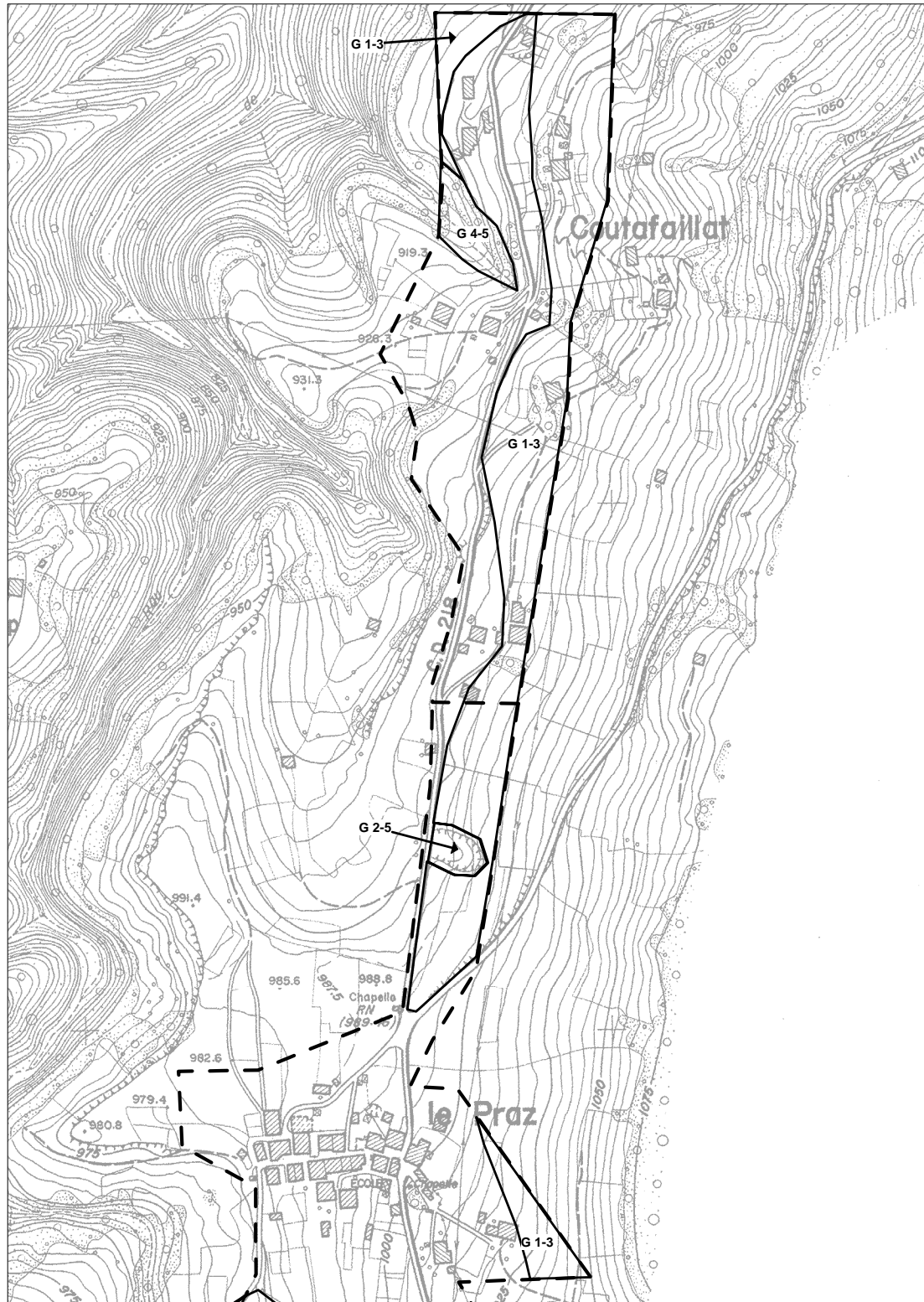
Protections existantes :

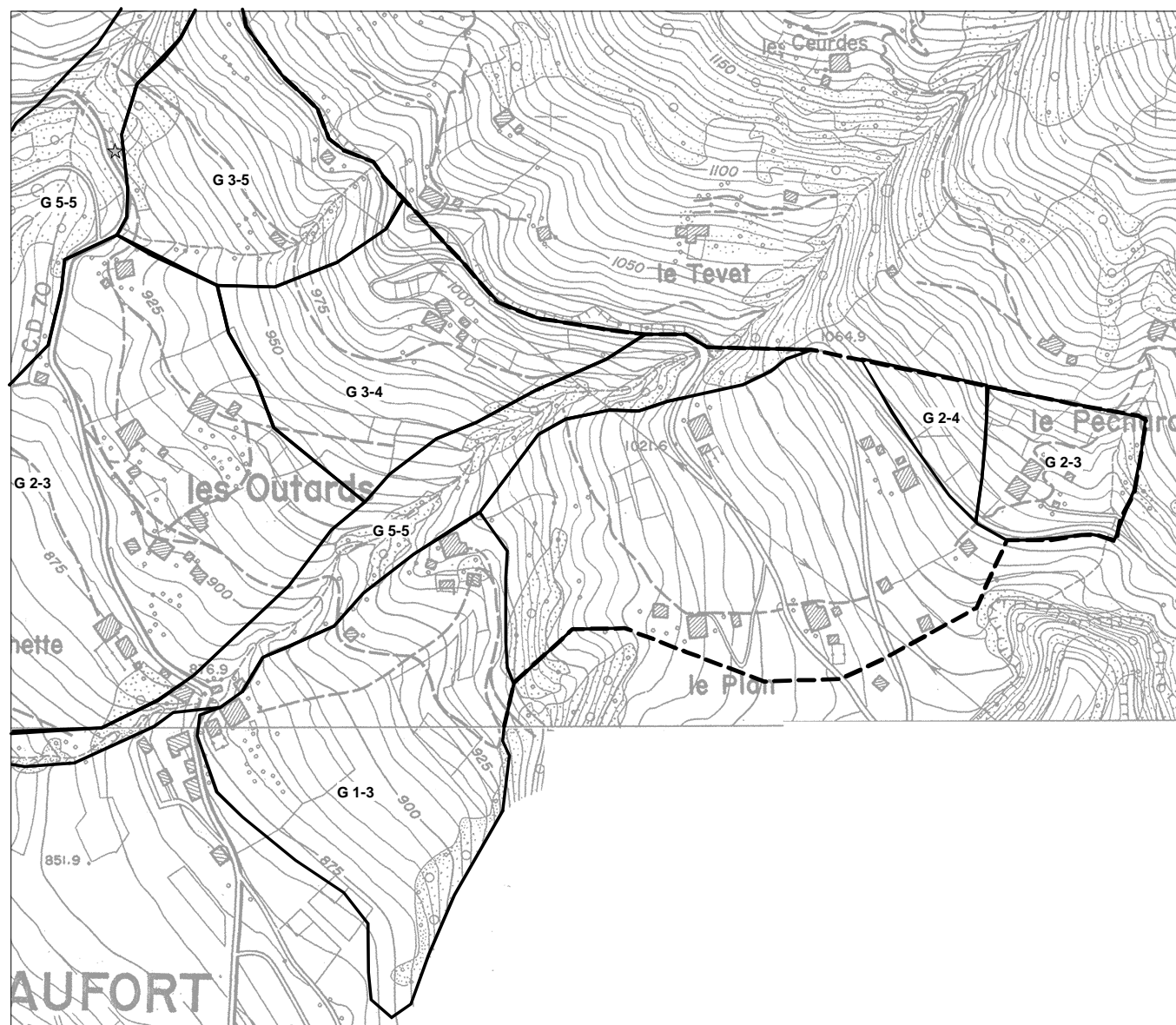
Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est glissement superficiel de la couverture glaciaire.

Le phénomène de référence s'apparente à du fluage des matériaux de couverture sur de faibles épaisseurs. Les pentes fortes interdisent l'urbanisation.





Secteur : Les Outards - Le Péchard

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

Actuellement (1990) : Nombreux petits glissements de terrain dans la combe du ruisseau du Dard (ou de l'Enfer)

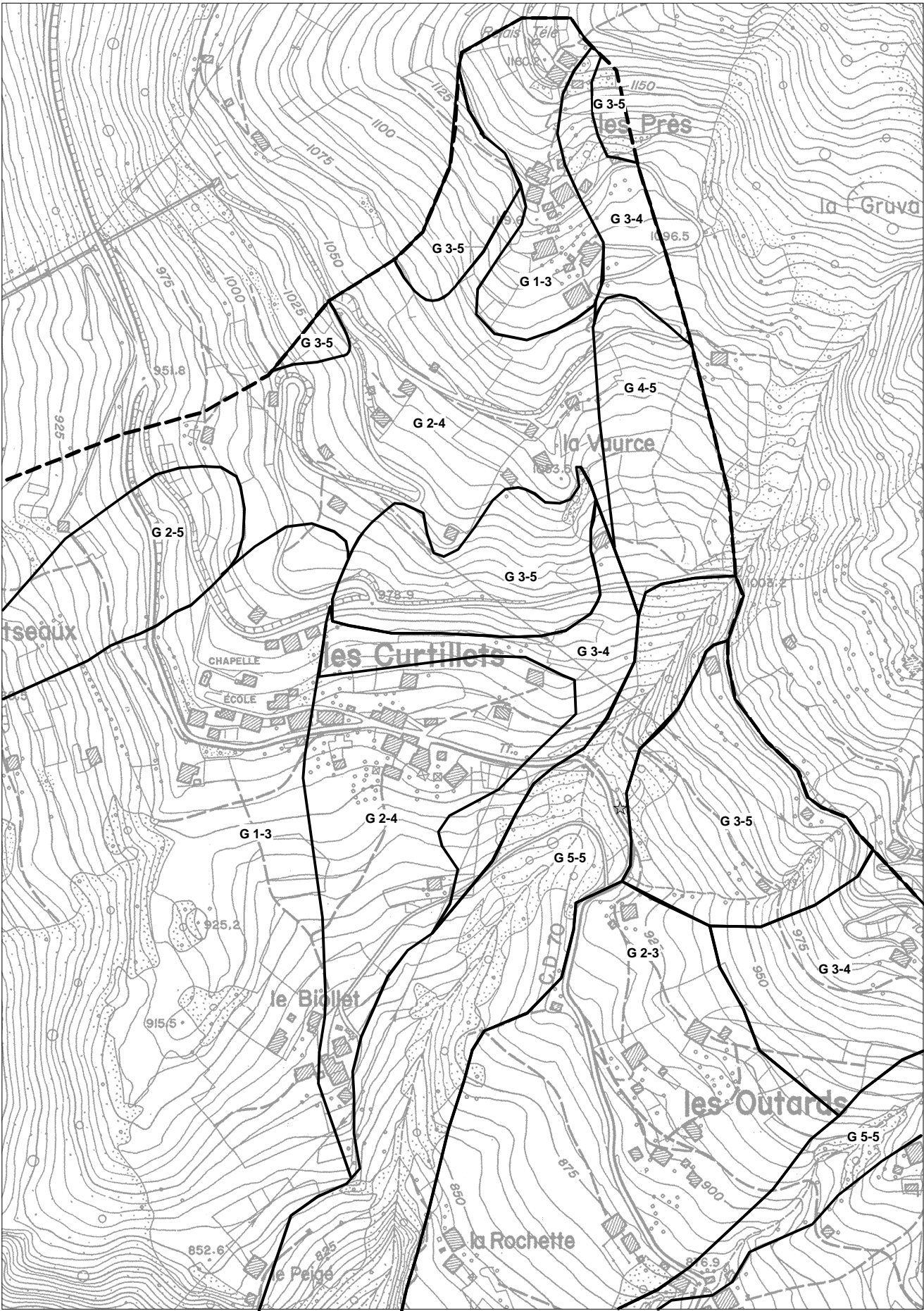
Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :

On considère deux phénomènes de référence :

- glissement localisé de faible ampleur (fluage) affectant la couverture glaciaire. Ce phénomène se généralise au niveau des talus lors de fortes pluies.
- glissement de terrain susceptible de générer des escarpements plurimétriques et des masses en mouvements de plusieurs centaines de mètres cubes. Ce phénomène mobilise les formations schisteuses en profondeur. Approximativement, seuls les terrains situés en amont de la cote 1000 sont concernés.



Secteur : Les Curttillets
Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

Actuellement : Plusieurs glissements de terrain sont en activité, le principal couvre plusieurs hectares et se situe en rive droite du torrent de la Bossonaz, entre les altitudes approximatives de 1000 et 1100 m.

Décembre 1988 : Glissement de terrain d'environ 1 millier de mètres cubes, en aval du CD 70, dans la combe du torrent de la Bossonaz.

Février 1990 : De nombreux petits glissements de terrain se sont déclenchés le long du CD 70 et de la route du Plant du Mont. Les habitations touchées l'ont été par les coulées générées en aval.

Vers 1997 : des terrassements importants réalisés juste à l'amont de l'actuel chalet de M Bellue, au sud-ouest des Prés, ont provoqués, suite à des pluies abondantes, un glissement qui a régressé sur 50 m vers l'amont.

Printemps 1999 : Glissement important sur une superficie de 1 hectare le long du couloir de La Bossonaz.

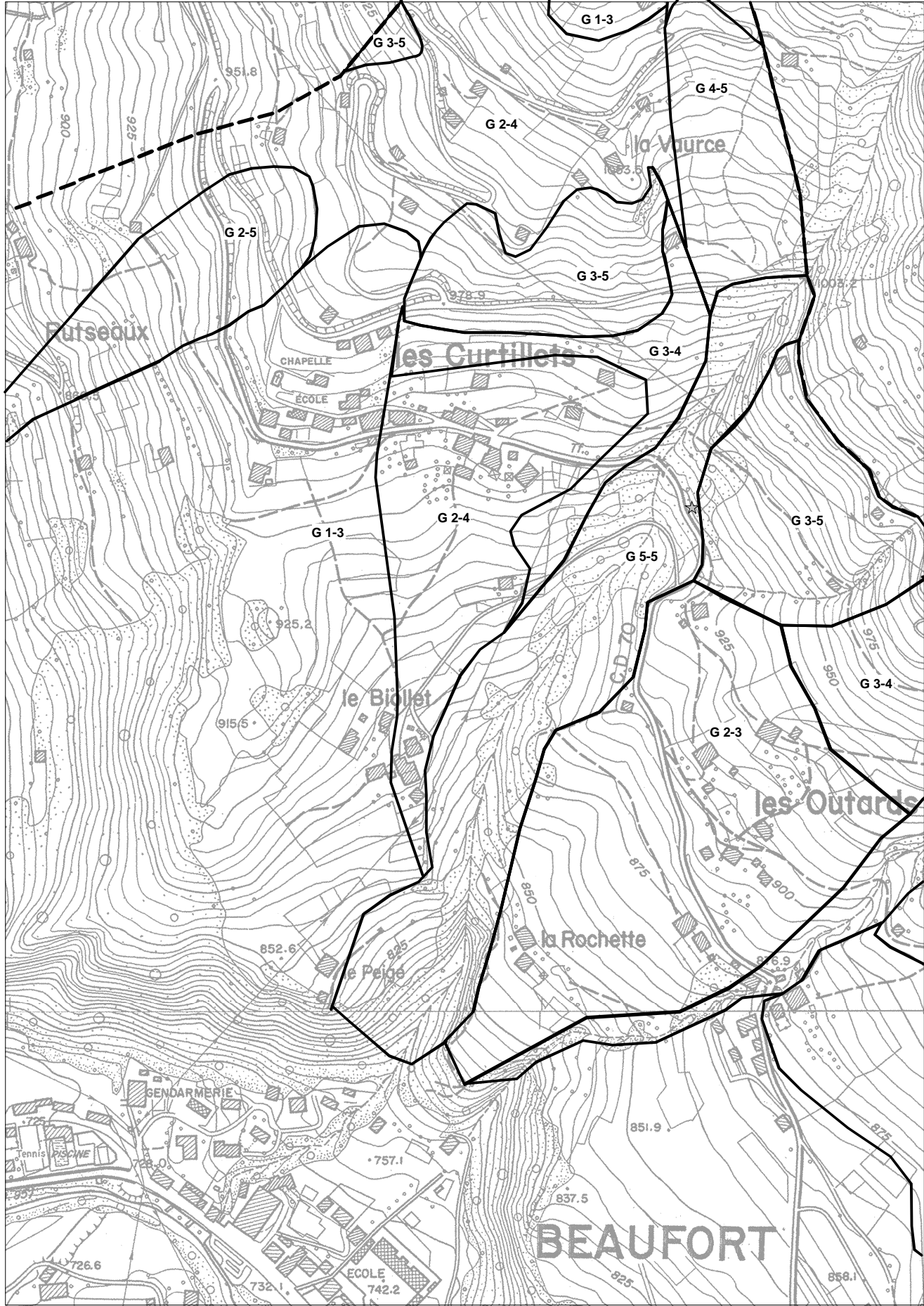
Protections existantes :

Les glissements de 1990 ont fait l'objet de travaux de drainage et de confortement par murs en gabions ou enrochements. Photos n°22 à 26.

Phénomènes de référence :

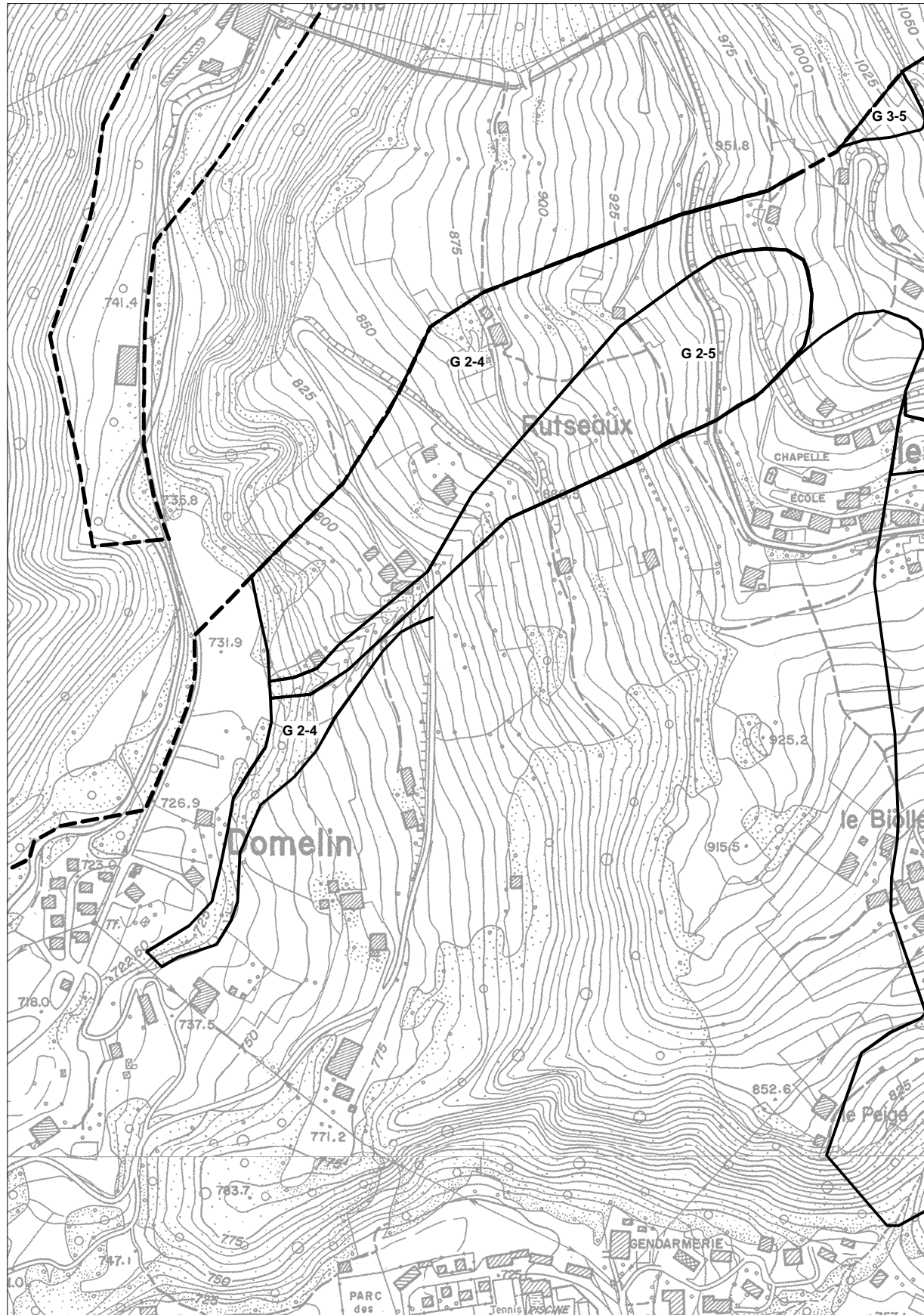
On considère quatre phénomènes de référence :

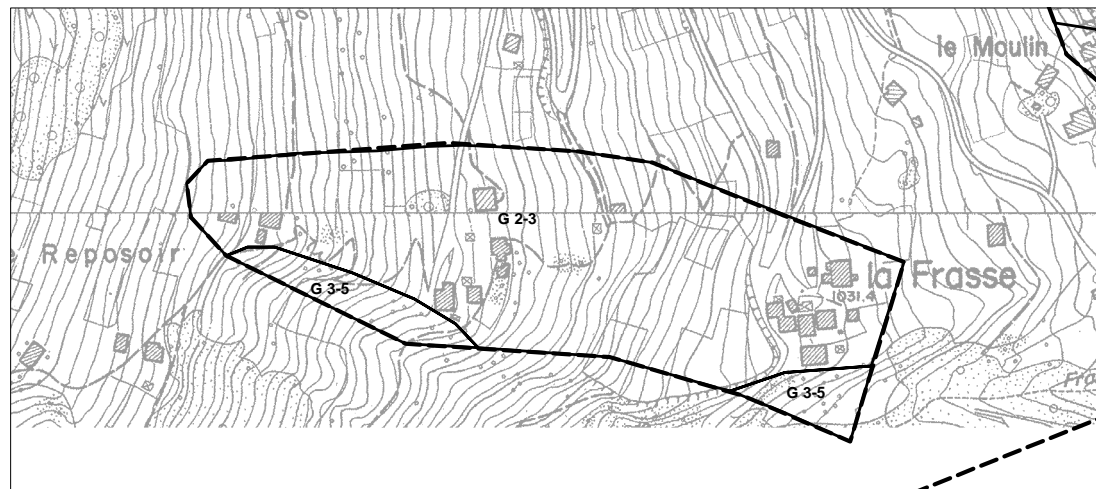
- glissement de terrain très actif et profond dans la combe du torrent de La Bossonaz
- glissements peu profond (fluage des moraines et schistes altérés sur quelques mètres d'épaisseur) ayant été et pouvant redevenir très actifs au sud-ouest et au sud-est des Prés (mamelonnements, petites niches d'arrachements, venues d'eau...)
- glissements peu profonds (fluage) et restant peu à moyennement actifs compte tenu d'une pente assez faible et/ou des schistes affleurants (au sud des Prés et sur la partie est des Curttillets)
- glissements potentiels devant rester peu actifs compte tenu du rocher sain affleurant ou sub-affleurant sur ces zones (Les Prés, partie ouest des Curttillets et du Biollet).



Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

- glissement de terrain très actif dans la combe du torrent de La Bossonaz
- glissements peu profonds (fluage) et restant peu à moyennement actifs compte tenu d'une pente assez faible (sur la partie est du Biollet)
- glissements potentiels devant rester peu actifs compte tenu du rocher sain affleurant ou sub-affleurant sur ces zones (sur la partie ouest du Biollet).





Secteur : Les Maisonnettes

Nature du phénomène naturel : Glissement de terrain

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :



Secteur : Torrent du Dorinet

Usine électrique

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

Aucun débordement du ruisseau n'a été recensé. On rappelle néanmoins qu'un écroulement d'une masse rocheuse évaluée à 1500 mètres cubes s'est produit quelques centaines de mètres en amont de l'usine jusque dans le lit du Dorinet, et que de nombreux troncs encombrant le lit mineur plus en amont, d'où un risque d'embâcle.

Protections existantes :

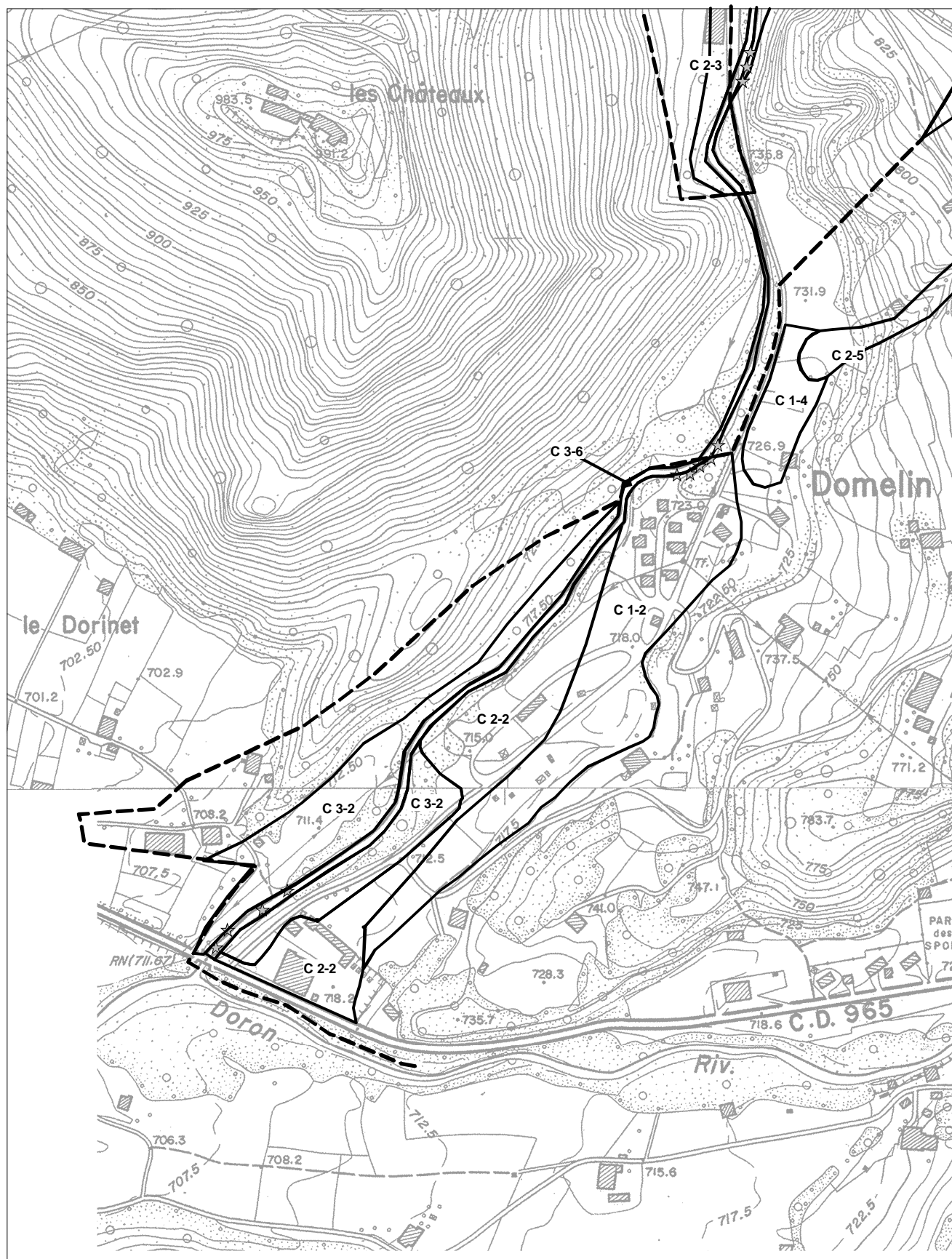
- Les travaux de protection réalisés, basés sur les prescriptions de l'étude du CEDRAT, ont consistés en la pose d'enrochements en rive gauche et l'augmentation du gabarit laissé au torrent en aval de la passerelle (cf. page suivante)

Photo n°27.

Phénomènes de référence :

⇒ Secteur de l'usine électrique

Le phénomène de référence est un écoulement d'une lame d'eau chargée en matériaux solides. Face à une crue centennale, les eaux chargées sont susceptibles de déborder en rive droite, au niveau de l'usine électrique, ainsi qu'à l'aval, là où la combe s'élargit.



Secteur : Torrent du Dorinet, Domelin

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

Aucun débordement du ruisseau n'a été recensé. On rappelle néanmoins qu'un écoulement d'une masse rocheuse évaluée à 1500 mètres cubes s'est produit quelques centaines de mètres en amont de l'usine jusque dans le lit du Dorinet, et que de nombreux troncs encombrant le lit mineur plus en amont, d'où un risque d'embâcle.

Protections existantes :

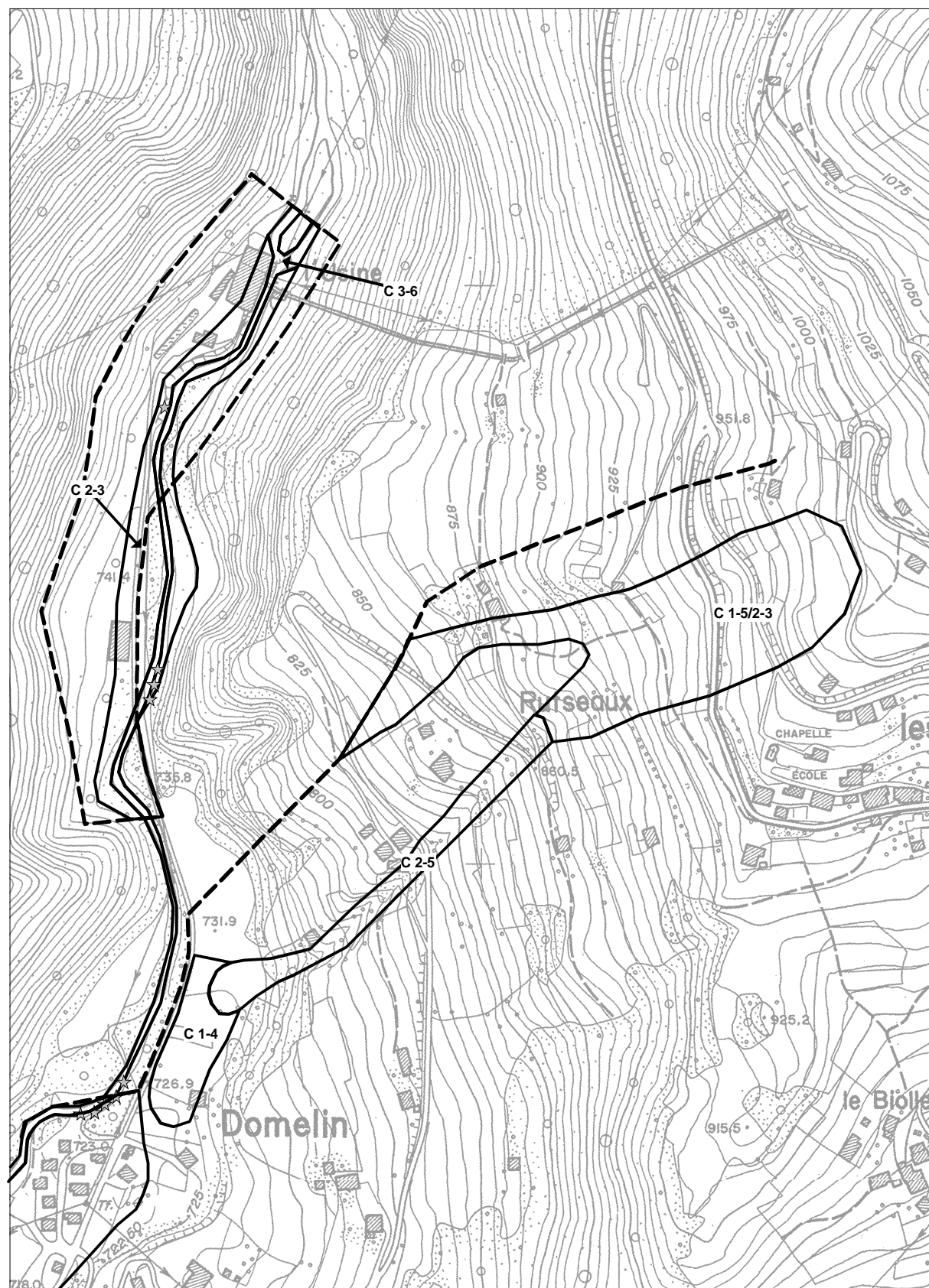
- Les travaux de protection réalisés, basés sur les prescriptions de l'étude du CEDRAT a consisté l'augmentation du gabarit laissé au torrent en aval de la passerelle

Photo n°28 et 29.

Phénomènes de référence :

⇒ Secteur de Domelin

Le phénomène de référence est une crue centennale dont les zones de débordement sont localisées et justifiées dans l'étude du CEDRAT de novembre 2002 et dans le courrier du service RTM du 30 janvier 2003.



Secteur : Domelin – Affluent du Dorinet rive gauche

Nature du phénomène naturel : Coulées boueuses issues de glissements de terrain

Historique des événements marquants :

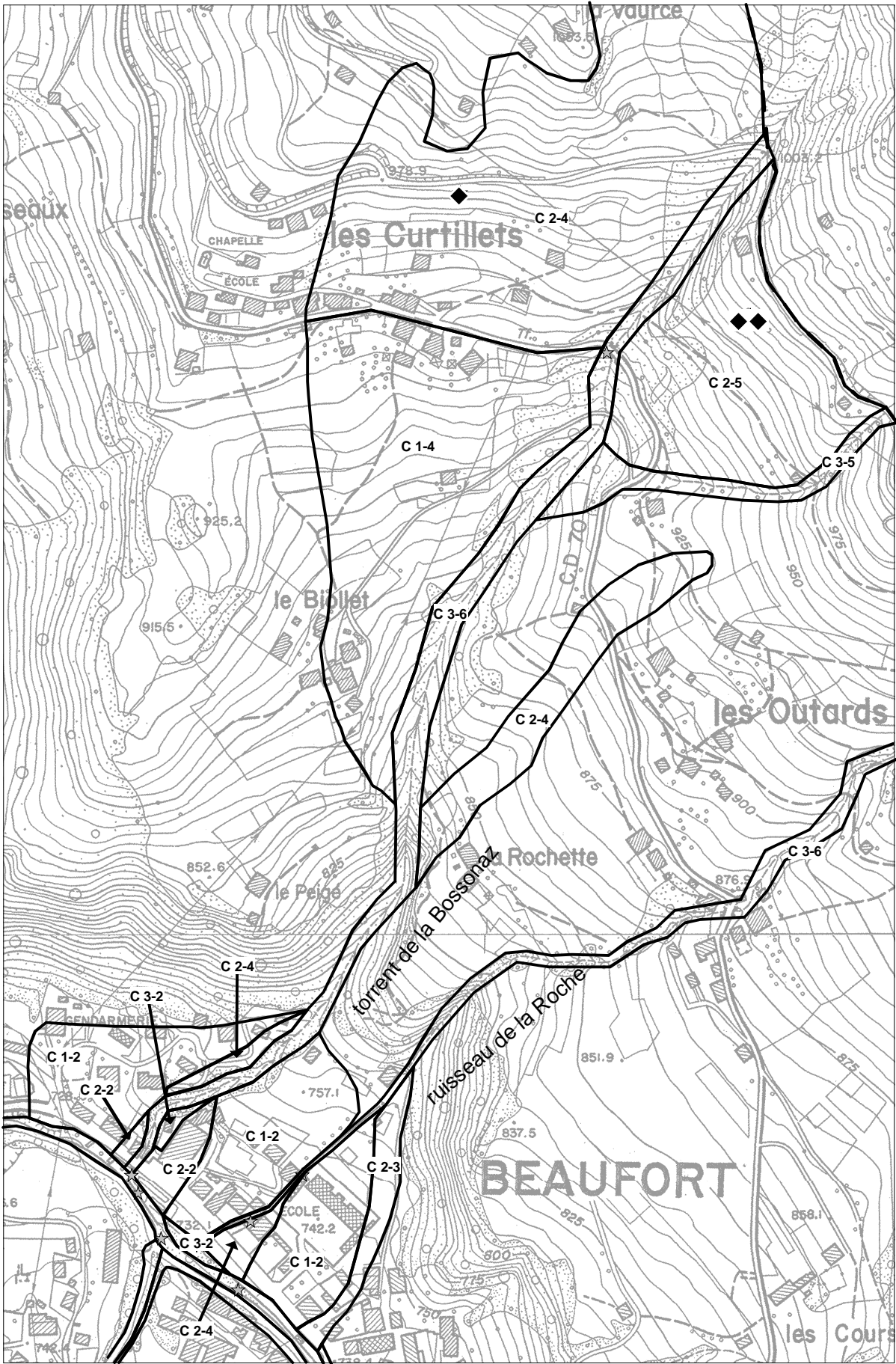
Février 1990 : Coulée boueuse ayant traversée le CD 70 à la sortie des Curtilletts

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une lave torrentielle issue des écoulements superficiels des Près et des petits glissement observées le long du CD 70. La lame d'eau, qui n'excède pas 1 mètre jusqu'au "Rutseaux", se concentre préférentiellement dans le thalweg jusqu'à la plaine du Dorinet, mais une partie peut emprunter une petite dépression plus au Nord.



Secteur : Torrent de La Bossonaz et ses affluents
Nature du phénomène naturel : Coulées boueuses issues de glissements de terrain

Historique des événements marquants :

- ◆ : 14/01/04 : suite à de fortes pluies durant les jours précédents, une petite loupe de terrain glisse et évolue en petite coulée de boue qui se propage jusqu'aux premières maisons des Curtillet, sans faire de dégâts.
- ◆◆ : 14/01/04 : idem ◆ : loupe importante partie sous le goudron de la route des Villes, l'emportant à moitié. La coulée a menacé le CD70.

Coulées analogues au début des années 80, le 5/12/1988 et en février 1990.

5 juin 2000 : Crue du torrent ayant obstrué le passage de la route des villes (CD 70)

Mai 1999 : Coulée boueuse ayant obstrué les deux accès communaux (routes des villes et du Biollet)

Février 1990 : Une propriété située au Biollet a été recouverte sur une surface d'environ 1600 m² d'une épaisseur de "gravats" sur 20 à 50 centimètres d'épaisseur.

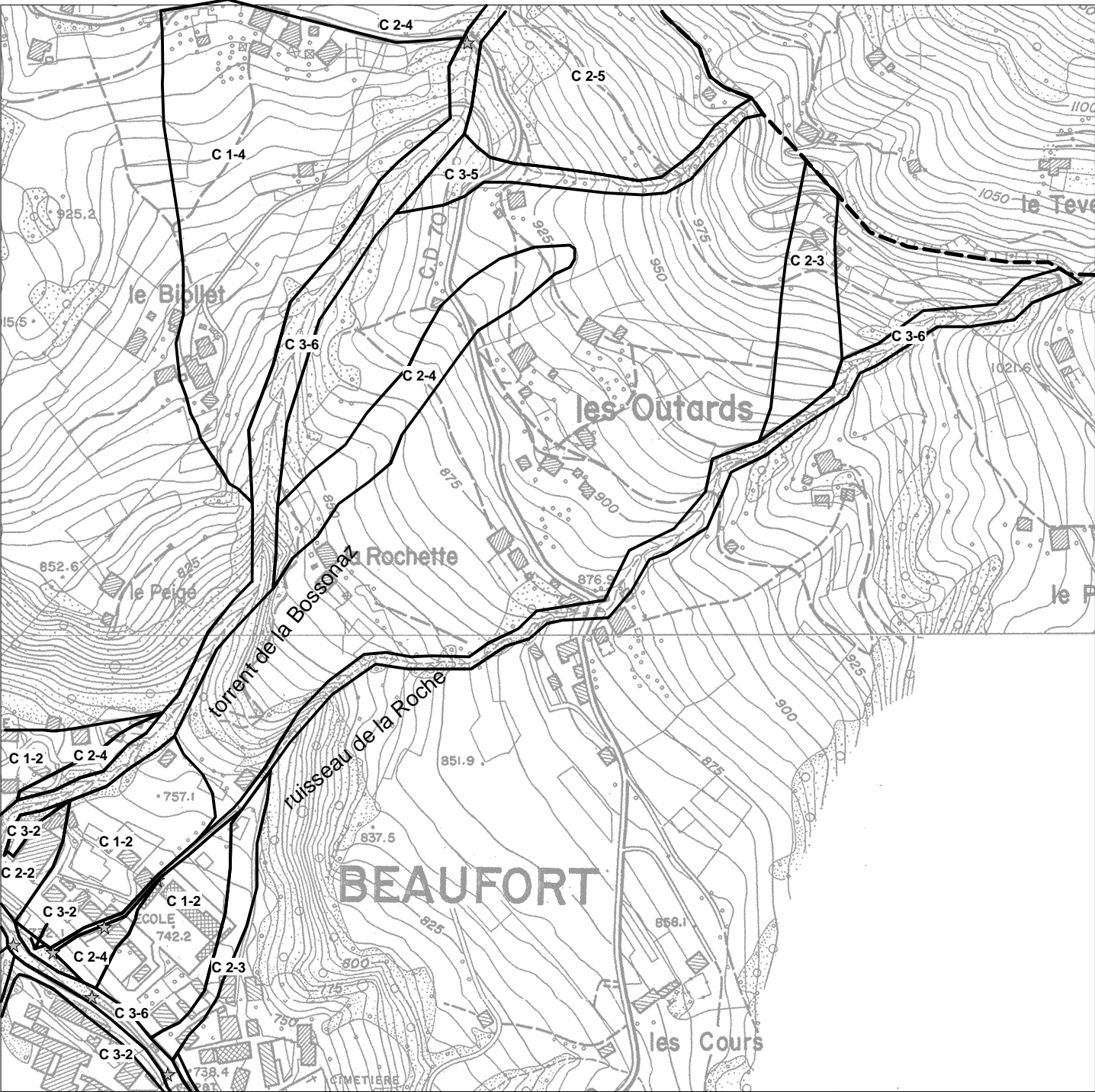
Il est à noter qu'un glissement de terrain couvrant plus de deux hectares est actif aux environs des cotes 1100/1200m, dans la combe du torrent de Bossonaz. Les matériaux déstabilisés peuvent être mobilisés par les eaux du ruisseau et générer des coulées boueuses en aval.

Protections existantes :

- ① Elargissement du pont du CD 70. Photo n°23 et 24.
- ② Mur en béton en rive gauche du torrent de la Bossonaz au niveau de la coopérative. Photo n° 21.

Phénomène de référence :

- ⇒ En amont
 - Sur le tracé même du torrent de Bossonaz, le phénomène de référence est comparable aux événements de mai 99 et juin 2000. Compte tenu de la morphologie du thalweg, les eaux boueuses ne peuvent pas déborder vers les secteurs habités, sauf peut-être en direction du Biollet, mais peuvent couper les voies traversées.
 - Ailleurs le phénomène de référence est une coulée de boue rapide mais de faible épaisseur. Ces coulées sont alimentées par les nombreux glissements et sources présents dans le bassin versant du torrent de Bossonaz, et touchent une partie des habitations des Curtillet et du Biollet.
- ⇒ En aval
 - Face à des crues rares, des débordements sont possibles au sommet du cône de déjection, ce qui entraînerait l'écoulement d'une lame d'eau boueuse de faible hauteur.
 - au niveau de la coopérative, des débordements sont probables en rive gauche. Actuellement, seul un muret en béton protège les installations de la coopérative.



Secteur : Ruisseau de la Roche
Nature du phénomène naturel : Crues et laves torrentielles

Historique des événements marquants :

années 50 ? : Embâcle par des troncs d'arbres au niveau du ponceau des Outards. Déversement sur le CD 70 et habitation en rive droite légèrement touchée.

année 50 ? : Avant la canalisation du ruisseau dans sa partie aval, débordement en rive gauche jusqu'au chef-lieu

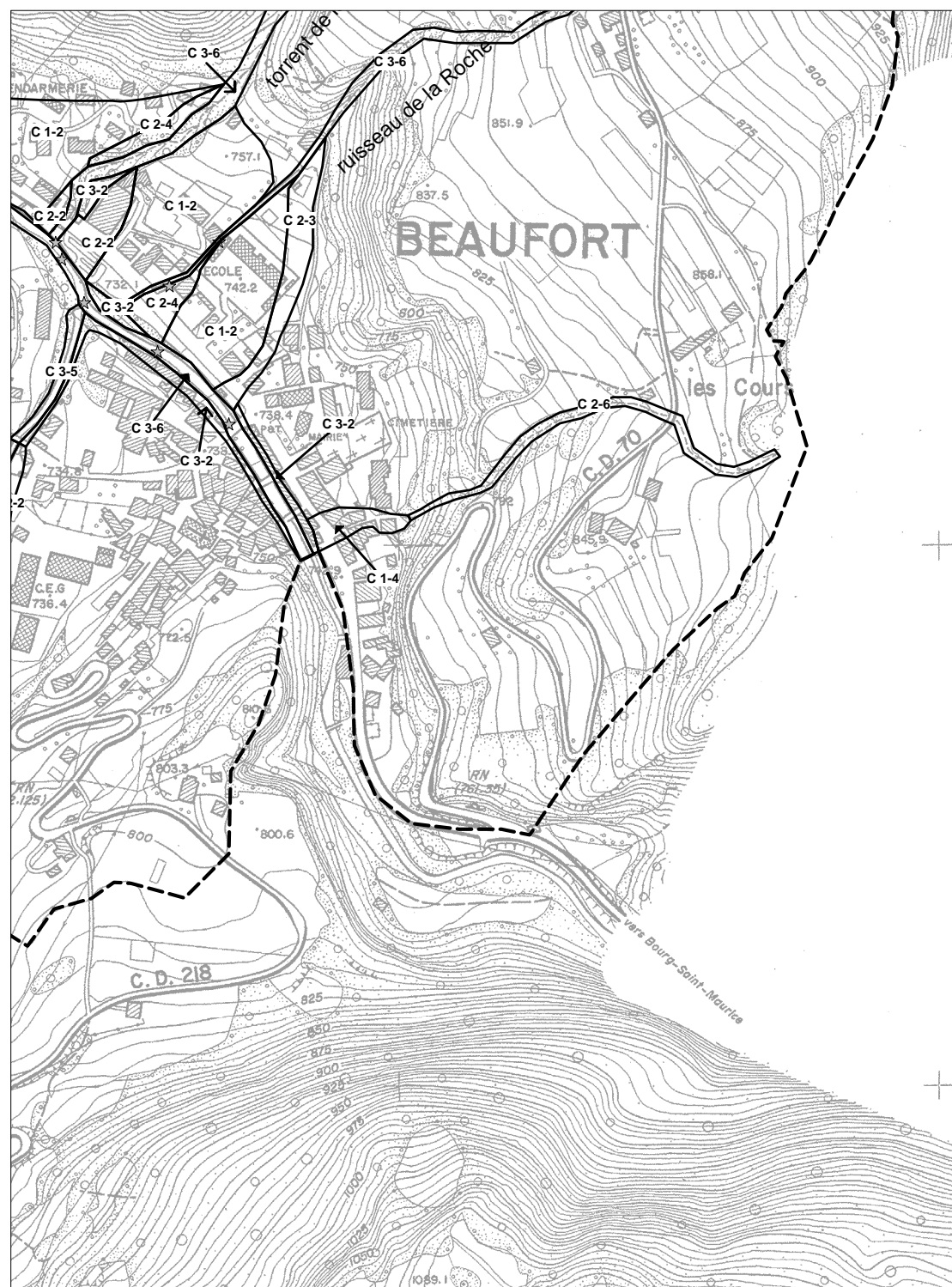
Protections existantes :

- ① Mur ancien en pierres maçonnées en rive gauche
- ② Canalisation dans un bief en béton de 0,70 m de large du groupe scolaire au Doron. Photo n°19 à 21.

Phénomène de référence :

La morphologie encaissée du cours d'eau en amont interdit tout débordement, exception faite des risques d'embâcles du ponceau des Outards (rare compte tenu du tirant d'air).

En aval de la cascade, le phénomène de référence est une crue comparable à celle observée dans les années 50, en considérant une eau chargée en matériaux solides.
Une partie de l'écoulement peut probablement quitter le canal actuel, en empruntant le thalweg rive gauche, qui correspond selon toute vraisemblance au lit originel du ruisseau, puis se jeter dans le Doron après s'être écoulé dans le chef-lieu. Quant aux eaux fidèles au chenal actuel, des débordements sont probables en rive gauche du bief en béton (lit surélevé).



Secteur : Ruisseau du Dard (ou de l'Enfer)

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

Aucun débordement recensé

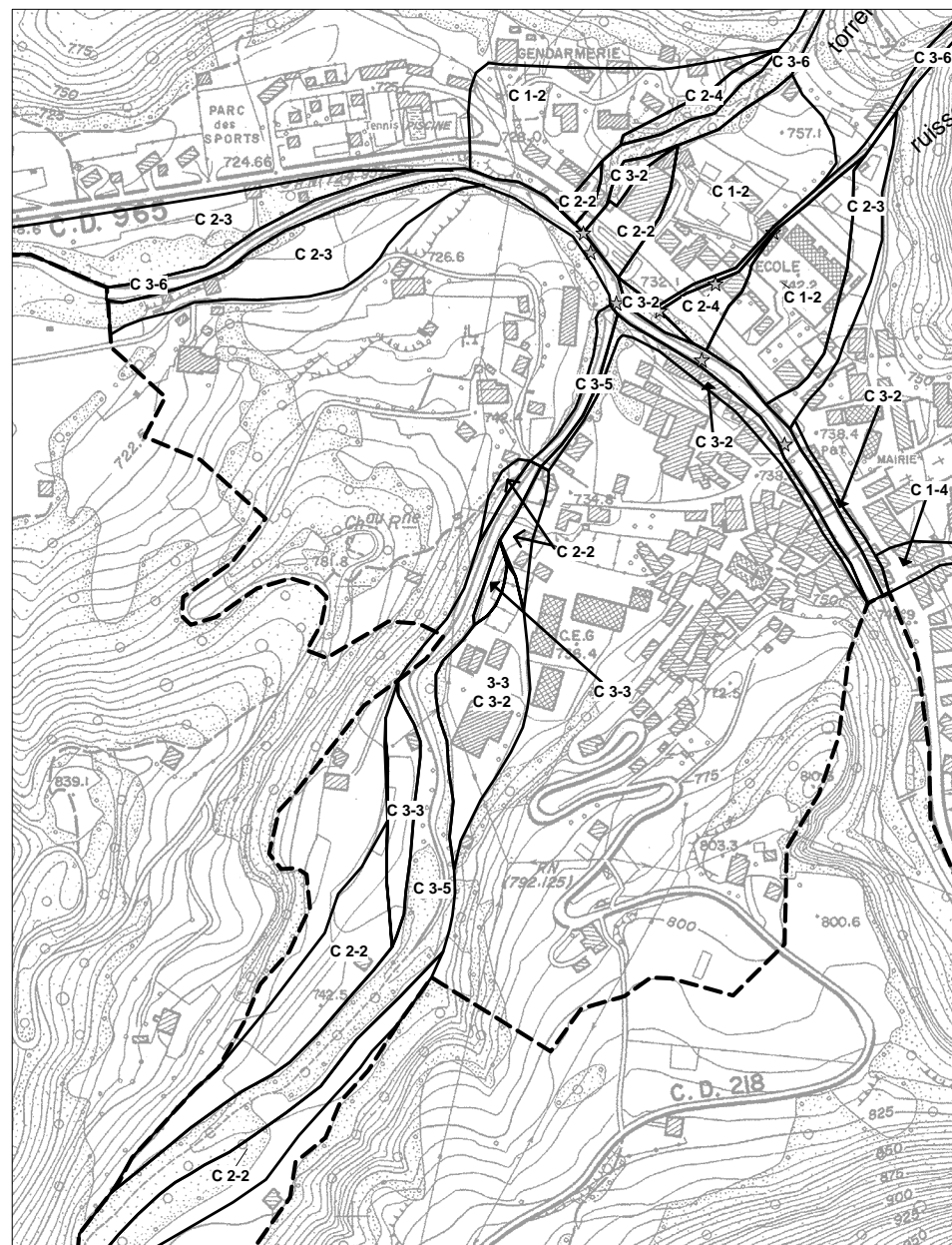
Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

La morphologie encaissée du cours d'eau en amont interdit tout débordement.

A son arrivée dans le village le ruisseau est busé. En cas d'insuffisance ou d'obstruction de l'avaloir, les eaux boueuses du ruisseau emprunteraient les rues du village jusqu'au Doron.



Secteur : Le Doron de Beaufort au Centre Village
Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

- Reprofilage complet du lit du Doron par renforcement des empierrements des berges. Photo n°15 et 16.

Phénomènes de référence :

On peut subdiviser le Doron en trois secteurs, de l'amont vers l'aval :

⇒ de la limite de la zone d'étude au pont du CD 218

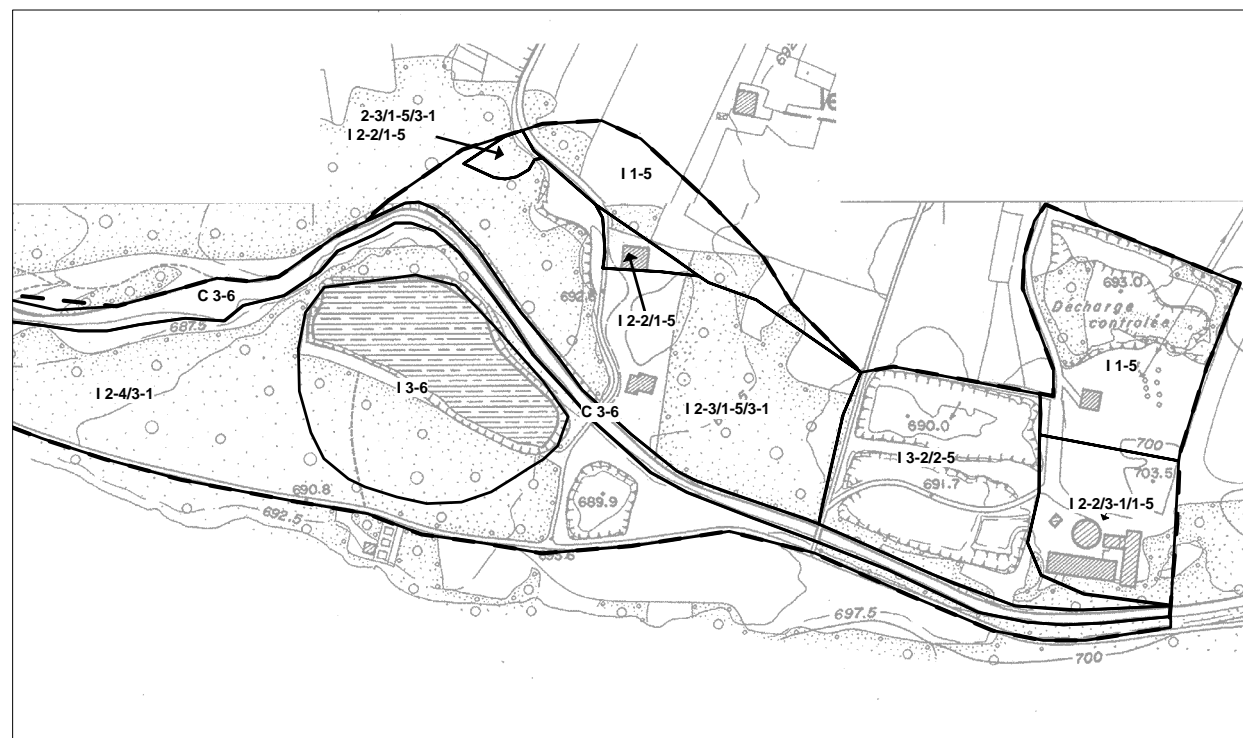
Les parties basses des habitations construites sur les berges du Doron sont inondables dès les crues de faible période de retour. On peut considérer, qu'en dépit des aménagements hydrauliques existants, des dégâts importants pourraient être occasionnés par des crues exceptionnelles.

⇒ du pont du CD 218 à la sortie du village

Dans ce secteur, les études réalisées par le CEDRAT en 1993 concluaient à l'inondabilité de la rive gauche du Doron. Des travaux réalisés récemment, avec reprofilage complet du lit mettent aujourd'hui à l'abri de crues de période de retour centennale le secteur du nouveau parking.

⇒ de la sortie du village à la confluence du Dorinet

Les débordements sont possibles sur les deux rives, entre la RD925 et la route communale des Marcots.



Secteur : Plaine de Marcot

Nature du phénomène naturel : Inondation

Historique des événements marquants :

Février 1990 : Stagnation d'eau dans la plaine liée à de fortes pluies et à la fonte des neiges.

Protections existantes :

Aucune

Phénomènes de référence :

On considère deux phénomènes de référence :

⇒ Inondations liées aux crues du Doron

L'expertise hydrologique du Doron réalisée par le CEDRAT montre que des débordements peuvent se produire sur les deux rives entre l'ancienne porcherie et le pont de Marcot face à des crues de période de retour supérieure à deux ans.

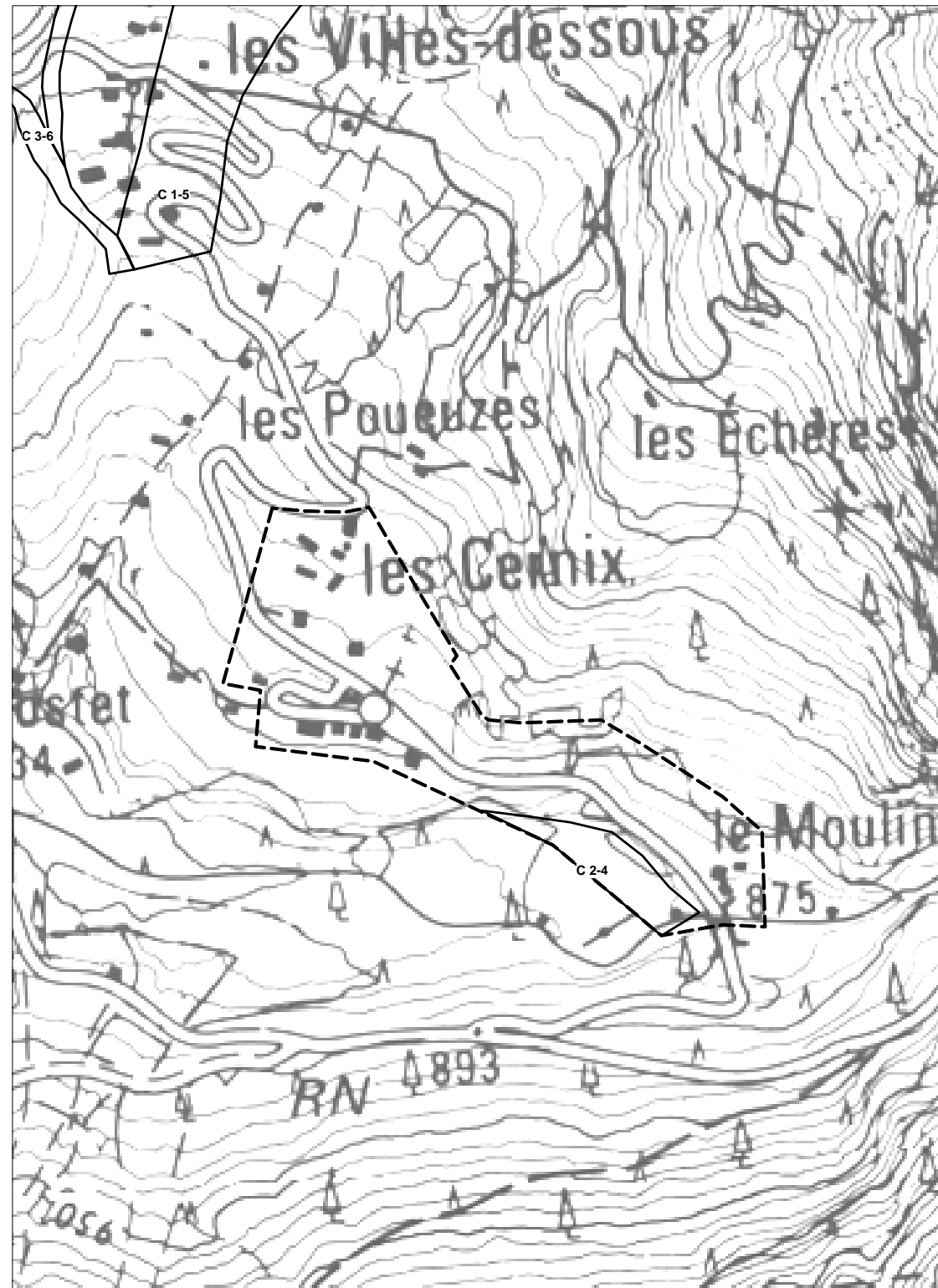
Pour une crue de référence qualifiée de centennale, on retiendra :

- En rive droite :
 - Un risque d'inondation, sous moins d'un mètre d'eau, des champs situés entre la confluence avec le Dorinet et l'ancienne porcherie, sur une largeur d'environ 100 mètres.
 - Un risque de remplissage brutal de l'ancienne carrière suite à la rupture du cordon de berge.
 - Un risque d'inondation de la zone boisée entre la carrière et le pont de Marcot, sur une hauteur inférieure à 1 mètre.
 - Un risque de déversement assez brutal sur l'esplanade devant la scierie et jusqu'aux abattoirs, lié à l'existence d'un point faible dans la berge en cavalier.
- En rive gauche :
 - Un risque de débordement à hauteur de l'ancienne carrière jusqu'à la route qui longe le pied du versant.
 - Un risque de débordement brutal et généralisé vers le plan d'eau de Sérautan, la berge étant étroite et affouillable et le plan d'eau plus bas que le niveau d'écoulement. Les eaux regagneront ensuite le Doron à l'aval du plan d'eau.

De plus, sur la majeure partie des zones inondables, un risque potentiel de divagation du lit avec érosion et dépose de matériaux a été retenu (indice 3-1).

⇒ Accumulation et stagnation d'eau claire (indice 1-5)

Sur l'ensemble de la plaine, compte tenu des faibles possibilités d'écoulement, les eaux de pluie ou de fonte des neiges peuvent s'accumuler, sans aucune vitesse d'écoulement.



Secteur : Le Moulin du Pont

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle du Doron

Historique des événements marquants :

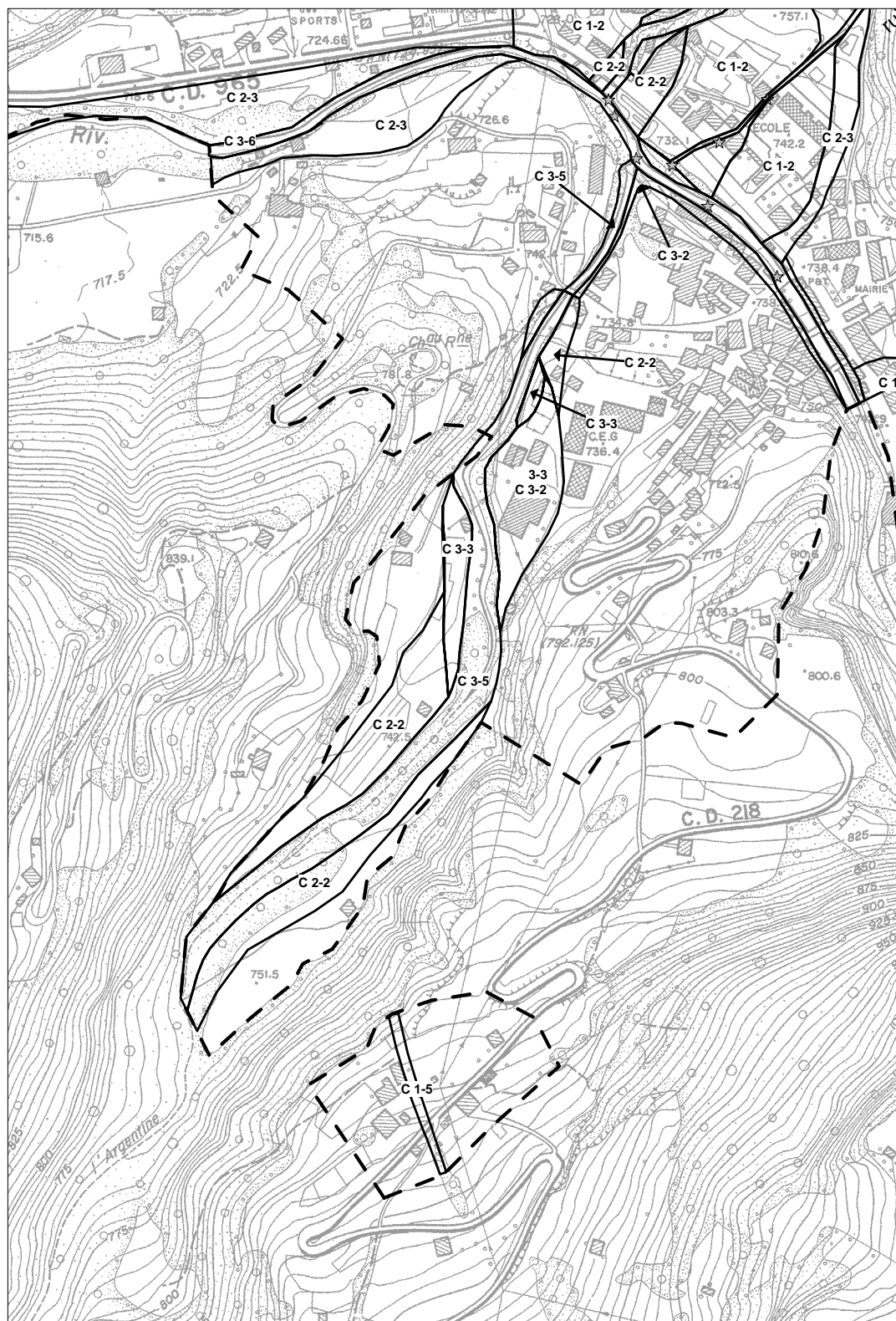
voir fiche "centre village"

Protections existantes :

- Barrage de Roselend

Phénomènes de référence :

Le phénomène de référence est une crue torrentielle du Doron en rive droite dans le pré en aval du pont.



Secteur : Le ruisseau de l'Argentine entre la sortie des gorges et sa confluence avec le Doron
Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

27 novembre 1983 : Brèche de 60 mètres dans la digue de protection de la salle polyvalente

22 octobre 1986 : Inondation du parking de la salle polyvalente.

Protections existantes :

- Barrage de Saint Guérin
- Mur et digue de protection des installations et parkings de la salle polyvalente de Beaufort. Photo n°17 et 18.

Phénomènes de référence :

⇒ Une étude a été réalisée par le CEDRAT en mars 2000 dans le secteur compris entre la sortie des gorges et le pont de Glirettaz. On a reporté sur le plan ci-contre les zones inondables en crues décennale et centennales (C3-3 et C3-5). Il s'agit d'un écoulement d'eau boueuse dont les vitesses sont comprises entre 2 et 4 m/s. En crue très exceptionnelle (supérieure à la centennale), on considère que les eaux de débordements peuvent envahir l'ensemble du lit majeur (C2-2). Une étude du CIDEE de mars 2004, relative au confortement du mur de la salle polyvalente, confirme le risque de débordement par dessus le mur de la salle polyvalente pour une crue centennale. Le débordement en rive gauche dès la crue décennale ne permet pas de soulager le cours d'eau significativement car la capacité de stockage y est faible.

⇒ Dans la continuité des travaux réalisés sur le Doron, des modifications importantes ont été apportées au ruisseau de l'Argentine.



Secteur : CD 218 entre Coutailla et Beaufort

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

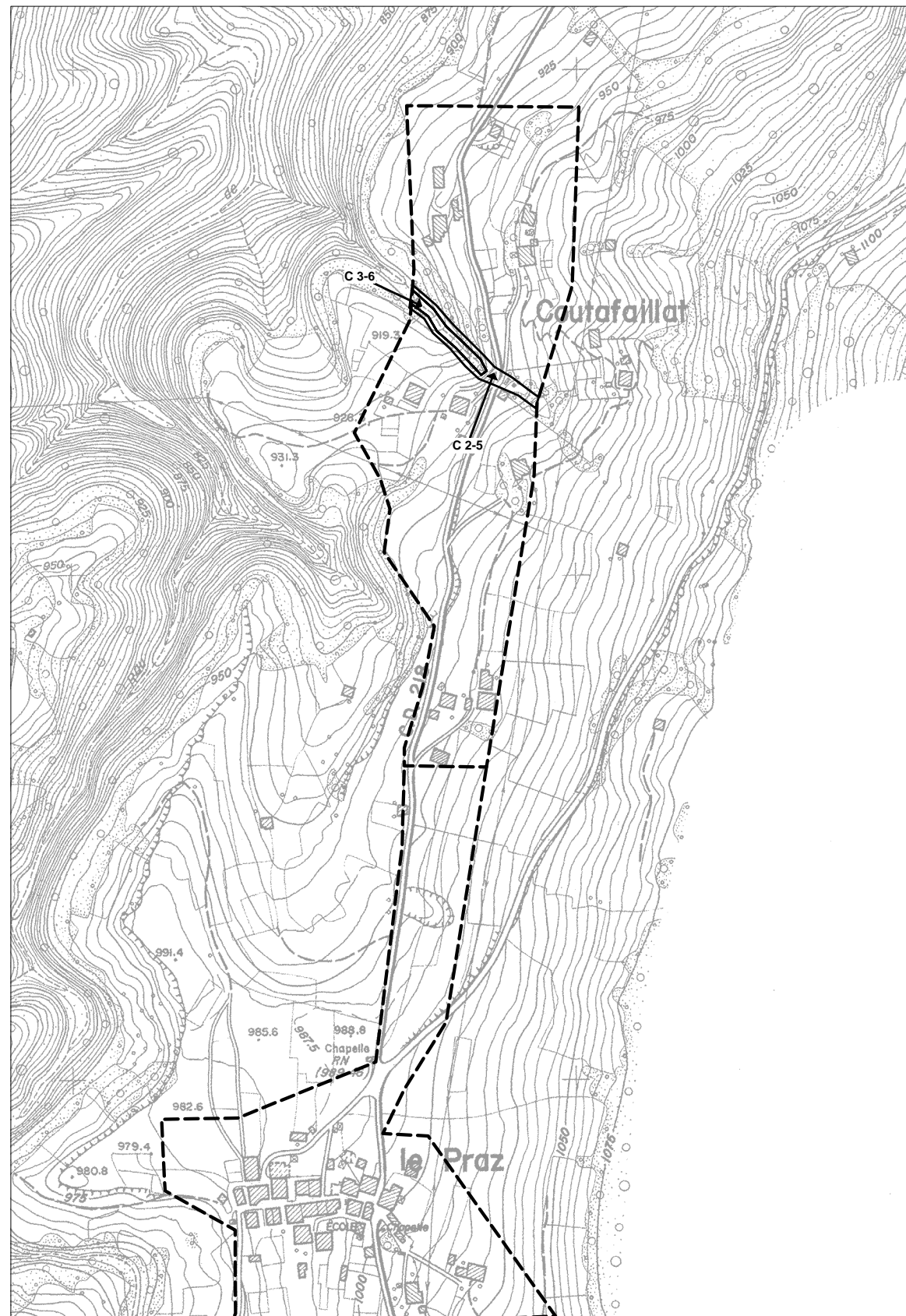
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue du petit ruisseau qui traverse le CD218. En cas de débordement, les eaux auront tendance à emprunter le système d'assainissement du CD218, mais une partie de ces écoulements pourront également gonfler le petit ruisseau en aval de la route départementale.



Secteur : Coutafaillat

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

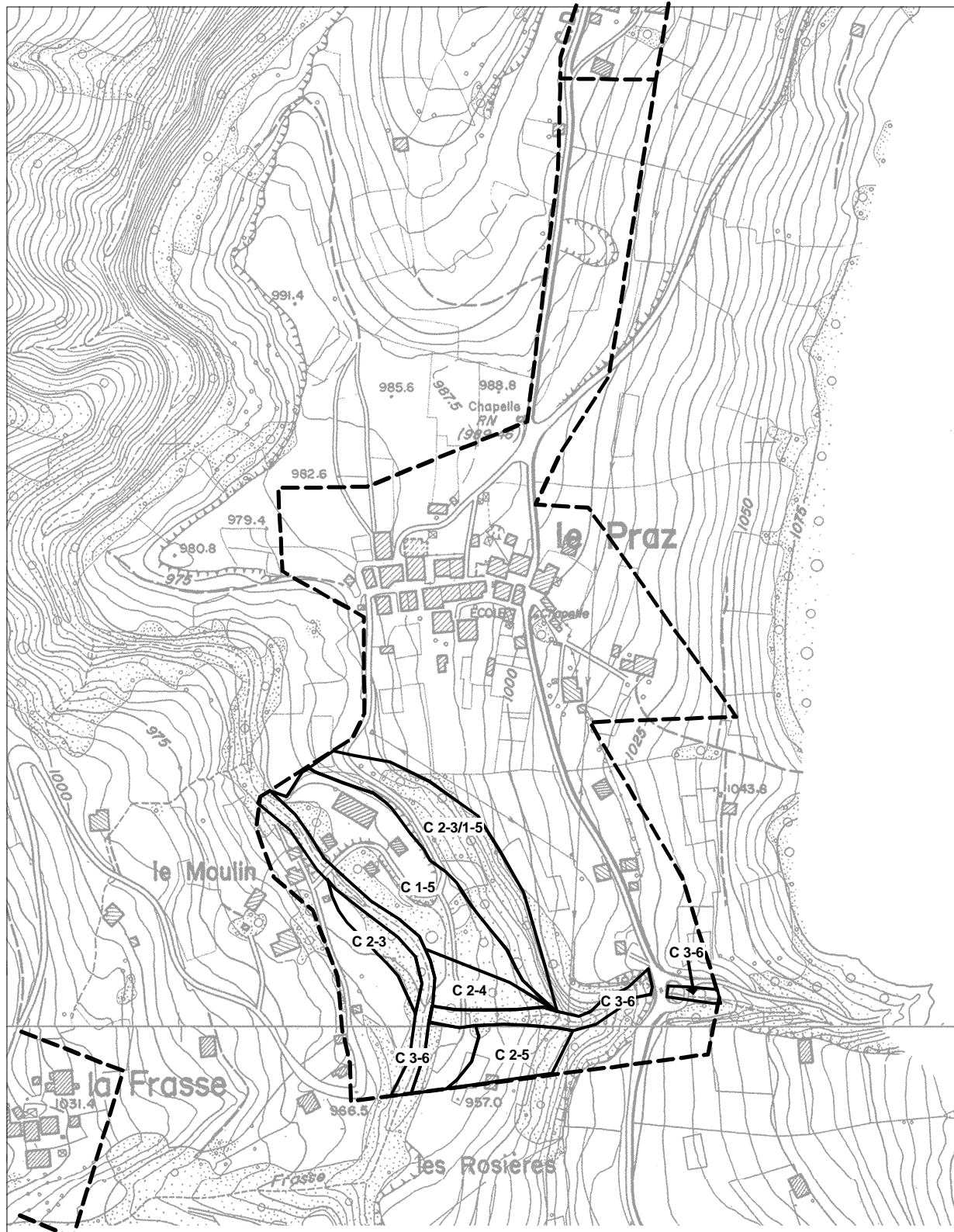
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue du ruisseau qui traverse le CD218 avant de se jeter dans l'Argentine. Les eaux boueuses de ruissellement pourront s'écouler dans le petit thalweg en amont du CD218 et sur la chaussée. En aval, l'encaissement du ruisseau ne permet pas de débordement.



Secteur : Le Moulin
Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse

Historique des événements marquants :

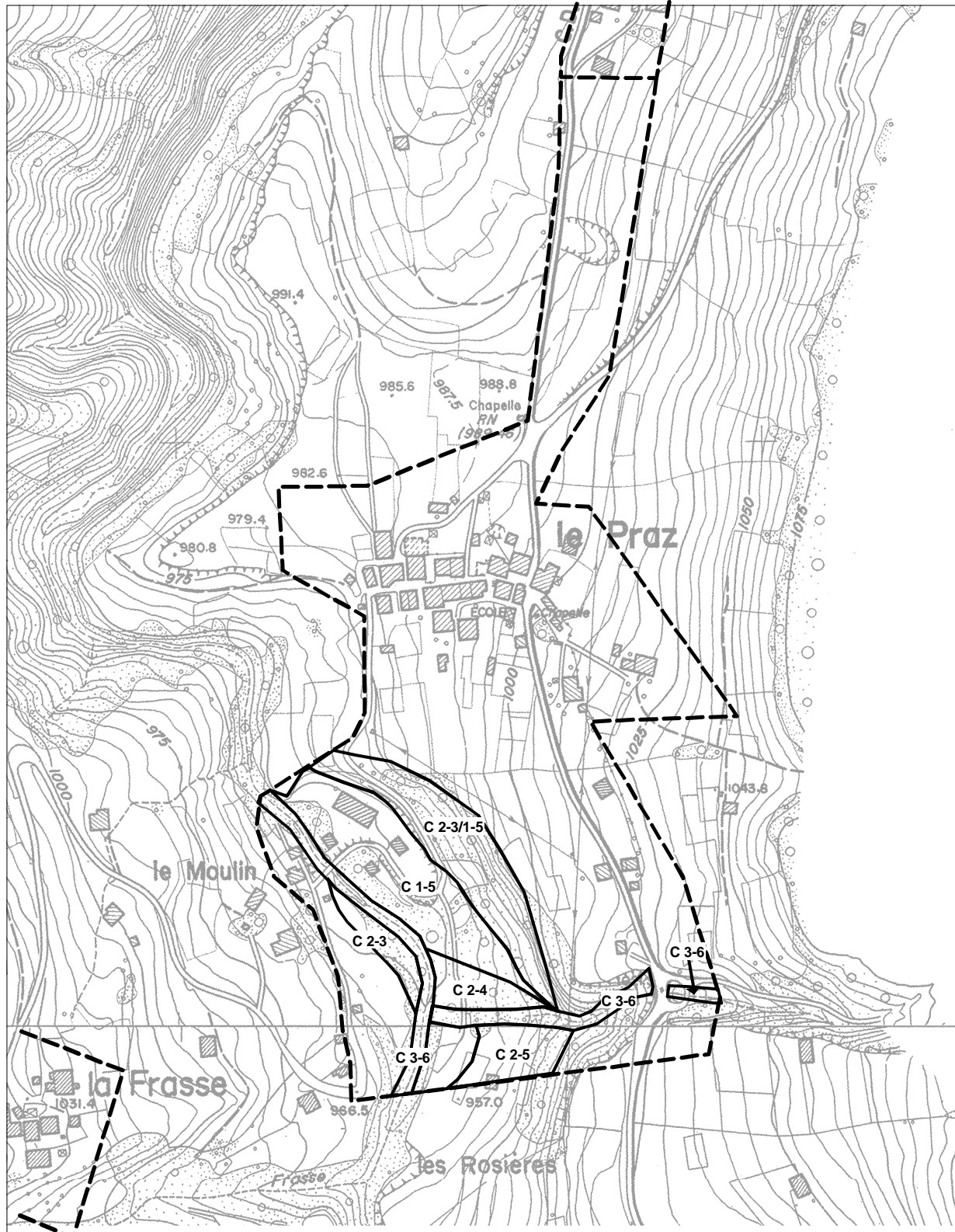
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée de boue liée aux eaux de ruissellement du hameau de La Praz et du CD218 en amont. Les eaux s'écoulent dans la forêt où elles se chargent en matériaux solides avant de s'étendre dans la zone plane en rive droite de l'Argentine.



Secteur : Le Moulin

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle de l'Argentine et de son affluent rive droite

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

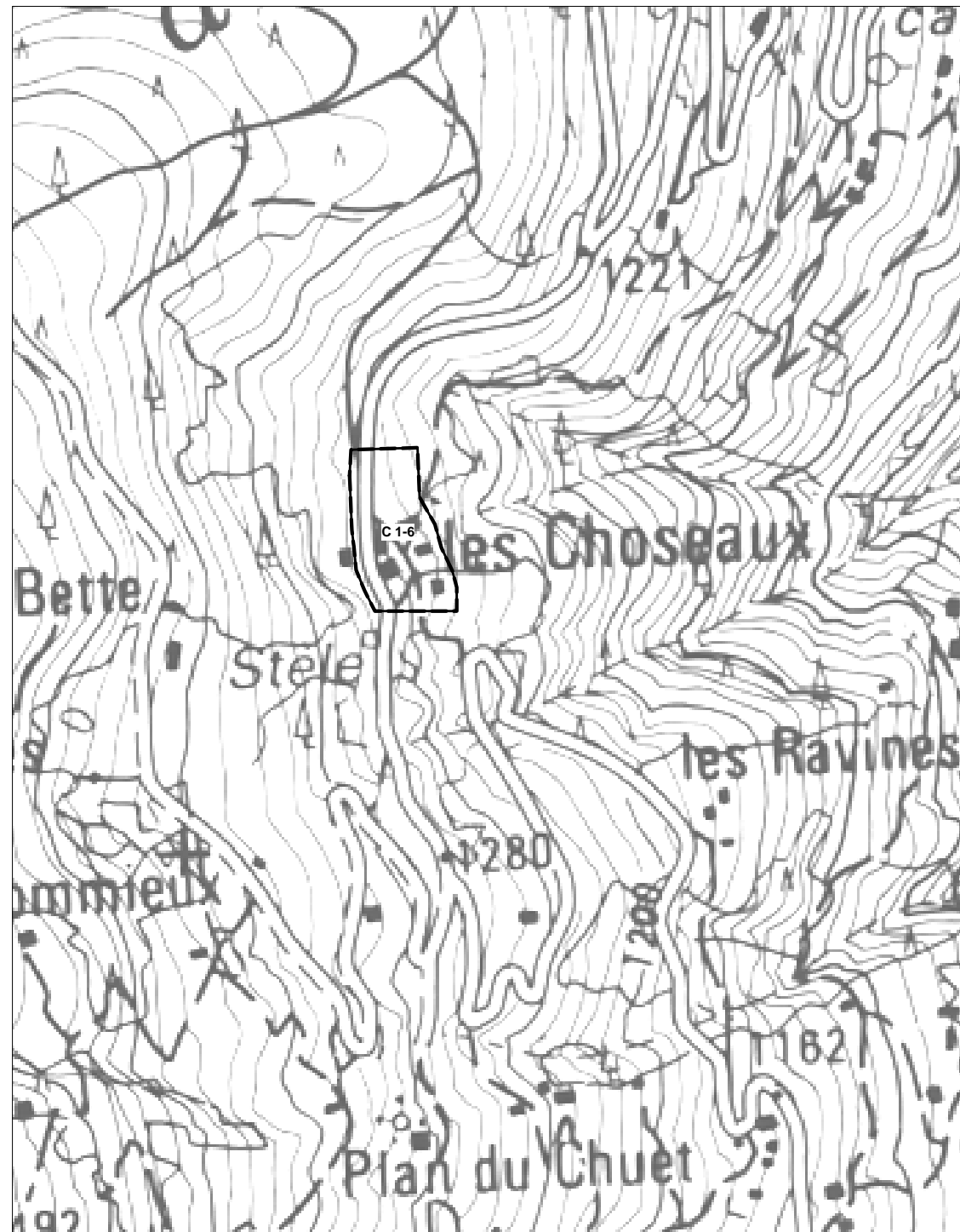
Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue de période de retour d'ordre centennal.

Pour l'Argentine, les eaux de débordement chargées en matériaux solides s'écoulent sur toute la superficie du lit majeur.

Pour le ruisseau de la Combe au Cruet, affluent de rive droite de l'Argentine, des débordements peuvent se produire en rive droite sur le cône de déjection.



Secteur : Les Choseaux

Nature du phénomène naturel : Coulées de boue

Historique des événements marquants :

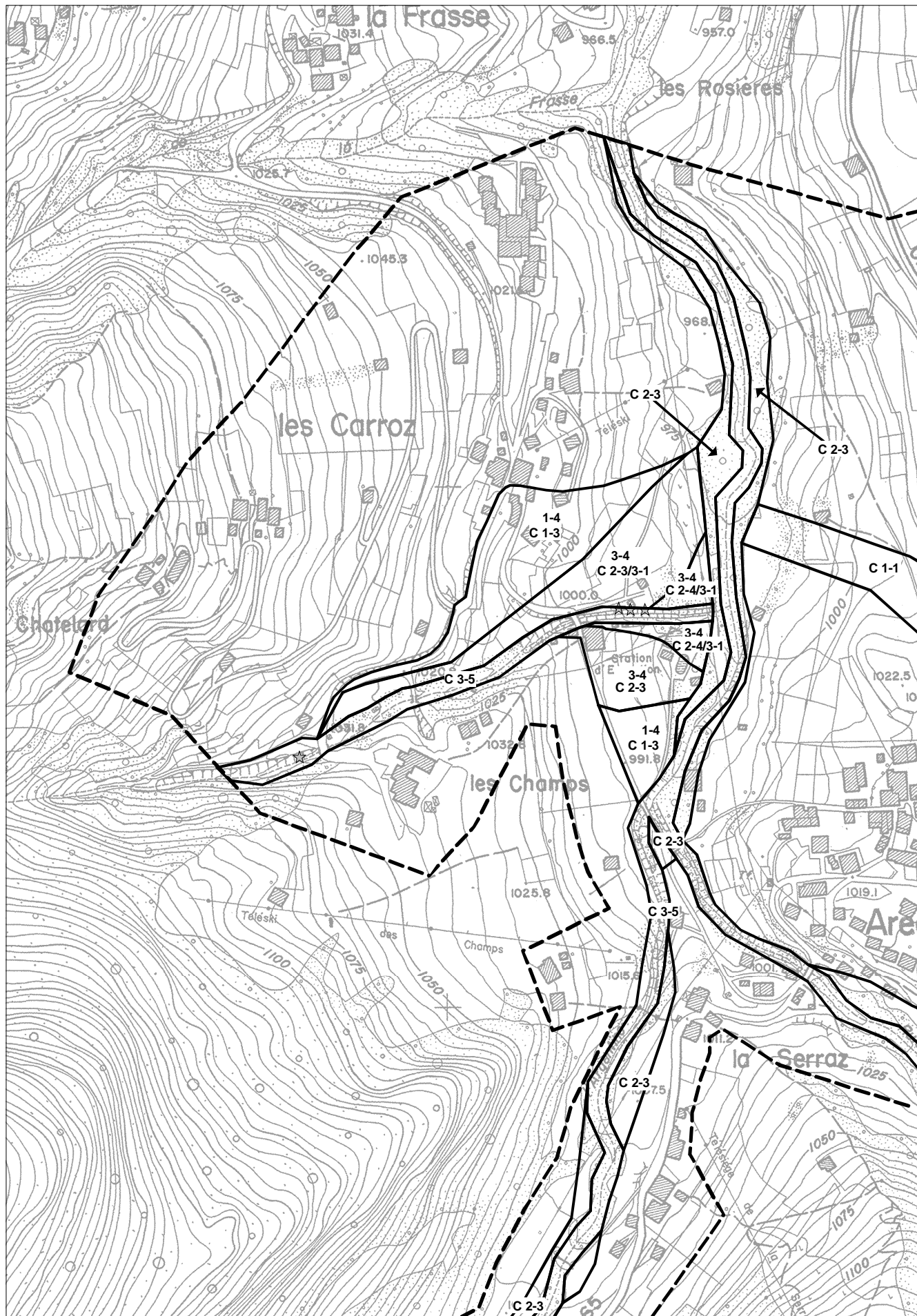
1982-83 ? : Coulée boueuse ayant atteint les habitations

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un ruissellement d'eau boueuse issue de la zone forestière.



Secteur : Ruisseau des Carroz (ou du Coutalon)

Nature du phénomène naturel : Crues torrentielles

Historique des événements marquants :

Un vaste glissement de terrain affecte les schistes du Lias et les marnes du Trias dans la combe de Plan Villard, entre 1330 et 1460 m d'altitude environ. Ce glissement constitue une réserve de matériaux mobilisables en cas de crues.

1965 : Une coulée boueuse liée à une crue du torrent aurait provoqué la ruine d'habitations.

28 mai et 8 juillet 1980 : suite à des pluies importantes cumulées à la fonte des neiges, des coulées de boue amorcées dans la combe de Plan Villard coupent le chemin communal donnant accès au centre de vacances de l'ACSF (Les Champs) et, par épandage, inonde la cave d'une maison située en contrebas.

22 mars 2001 : une coulée constituée de gros éléments se bloque dans la partie haute de la récente plage de dépôt. Associés à une lame d'eau, certains éléments plus fins et des débris ligneux passent la grille et débordent du radier menant au gîte d'étape sous le centre Vacanciel. Il n'y pas de débordement en rive gauche grâce à une intervention humaine.

Protections existantes :

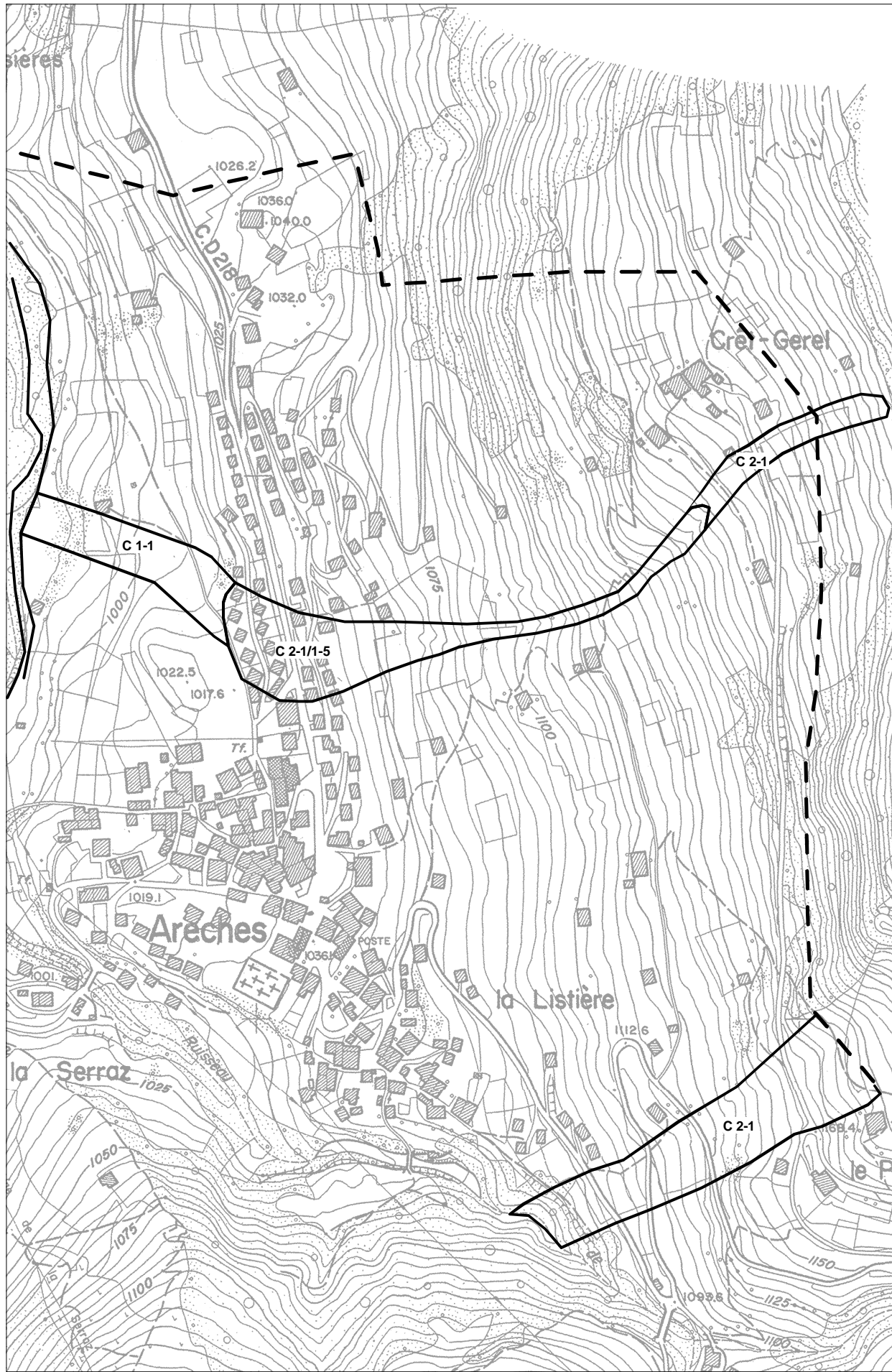
⇒ Plage de dépôt exécutée en amont de la voie d'accès au centre de vacances. Photo n°10, 11 et 12.
Efficacité bonne mais surveiller le désordre dans un des parements du talus.

⇒ Levé de terre en rive gauche du ruisseau, entre la voie d'accès au centre de vacances et le garage automobile, et en rive droite, sous la route des Carroz. Photo n°8 et 9.

Phénomène de référence :

Le glissement de Plan Villard peut se réactiver et générer de nouvelles laves torrentielles potentiellement plus importantes que celles de 1980 ou même 1965.

La plage de dépôt peut être comblée, ou du moins laisser passer une grande quantité de pierres qui pourraient engraver le chenal à l'aval de l'ouvrage, et provoquer des débordements chargés sur les deux rives. La rive gauche est plus exposée que la rive droite mais cette dernière peut aussi être inondée à hauteur du pont de la route des Carroz. A ce niveau, le lit peu pentu peut être engravé et le pont obstrué. Des débordements peuvent alors concerner le chalet situé en amont de la route ainsi que la ferme Personnettaz et l'ensemble des parcelles n°1404 et 1405, à cause notamment d'une inclinaison défavorable de la route. La station d'épuration est particulièrement exposée car non protégée par la digue en remblais que l'on retrouve plus haut.



Secteur : aval de Crêt Gérel et du Pontet

Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

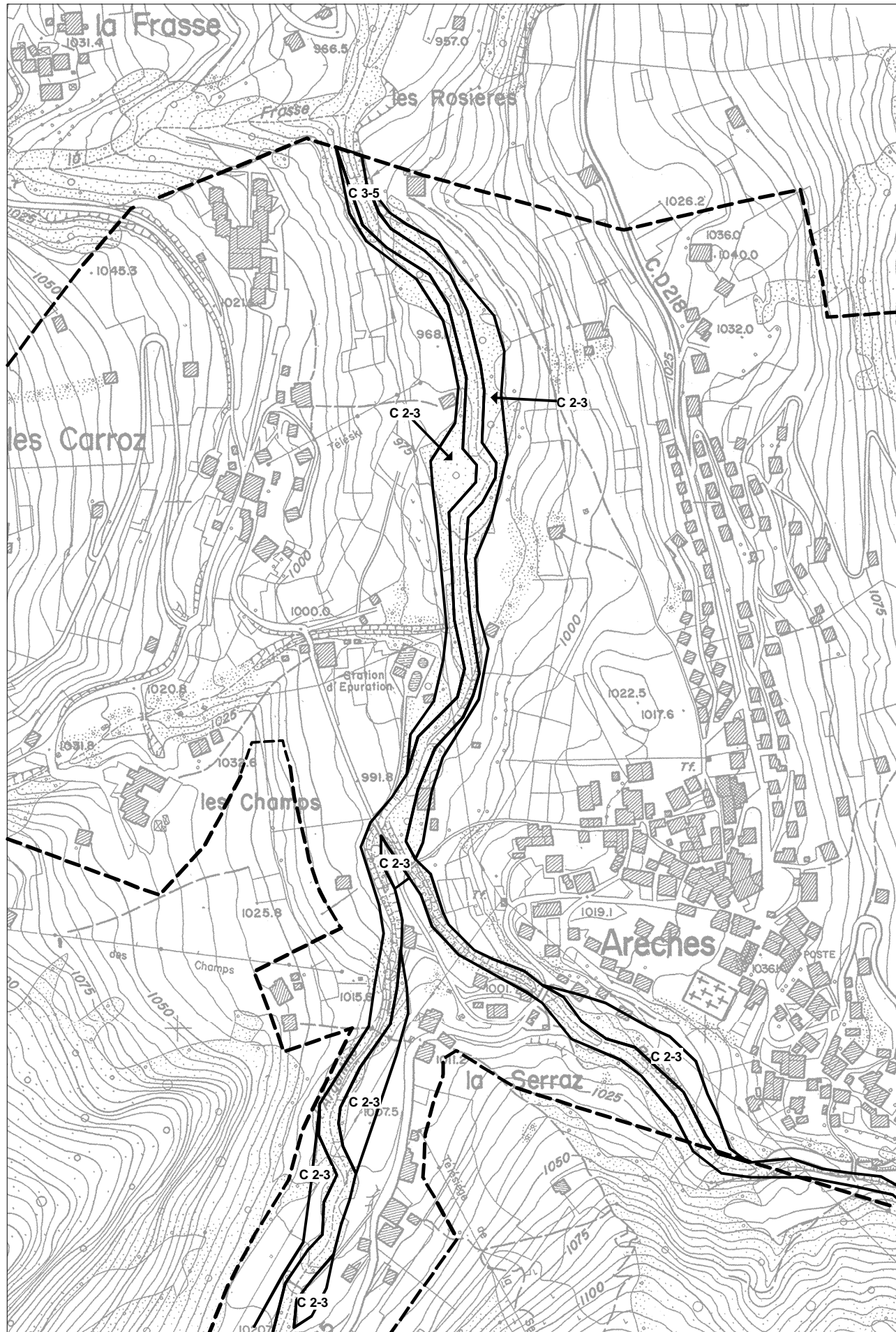
Phénomène de référence :

Secteur Crêt Gérel :

le phénomène de référence est l'écoulement d'une coulée boueuse, issue du bois dominant Crêt Gérel ou de la zone en glissement sous ce hameau, qui traverse le CD218 et le village d'Arêches avant de se répandre jusque dans l'Argentine. On considère deux phénomènes de référence. L'un est fréquent et faiblement intense, l'autre est potentiel, moyennement intense jusqu'à Arêches puis faiblement intense dans les prés en contrebas.

Secteur Pontet :

le phénomène de référence est l'écoulement d'une coulée boueuse potentielle et moyennement intense, issue de la zone en glissement sous le Pontet.



Secteur : ruisseau de l'Argentine, à l'aval de sa confluence avec le Pontcellamont

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

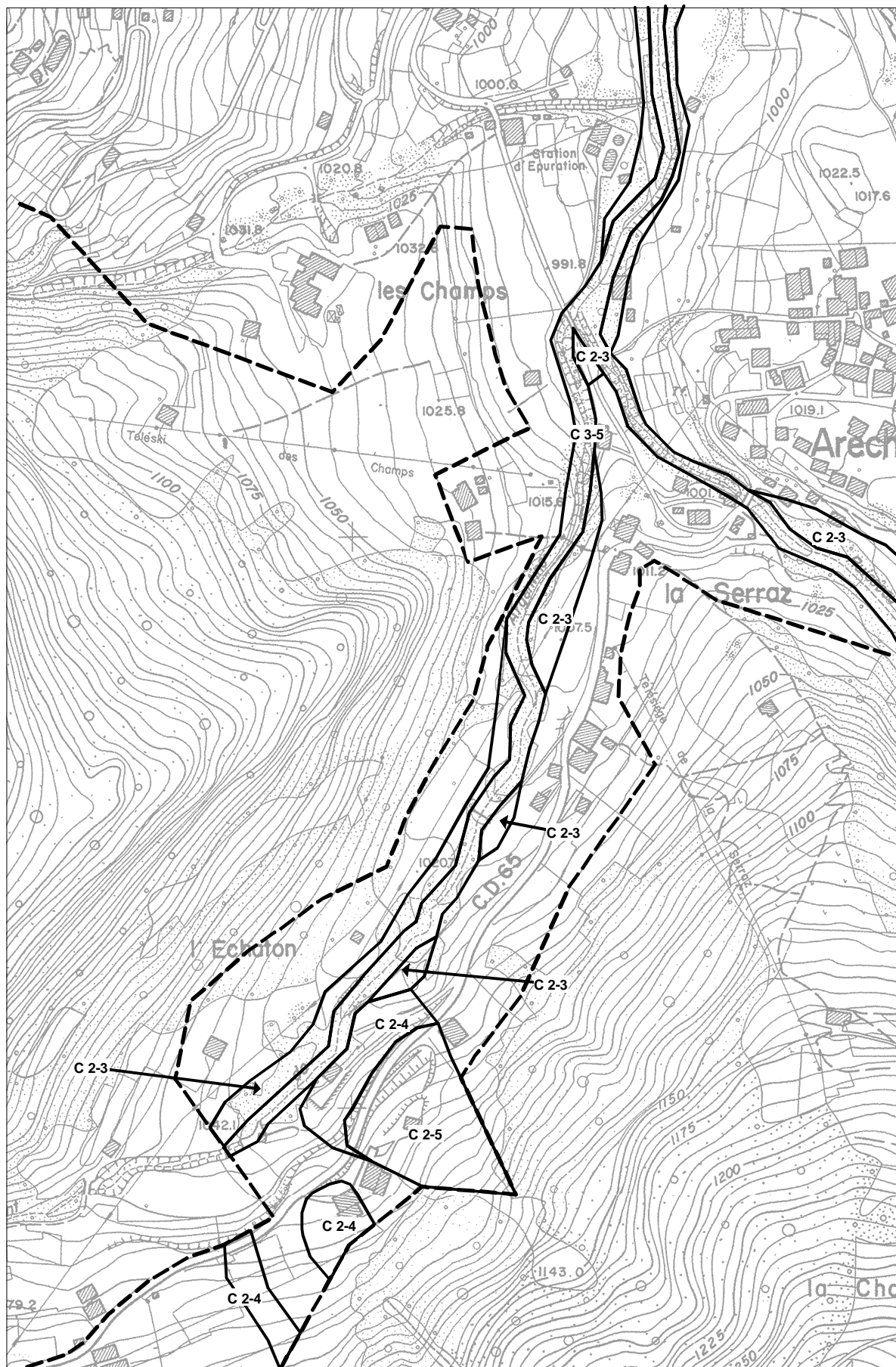
Aucun

Protections existantes :

- Barrage de Saint Guérin

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue du ruisseau de l'Argentine. Les eaux boueuses de débordement s'étalent dans le lit majeur.



Secteur : ruisseau de l'Argentine, entre la confluence avec le Pontcellamont et le village de l'Argentine
Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

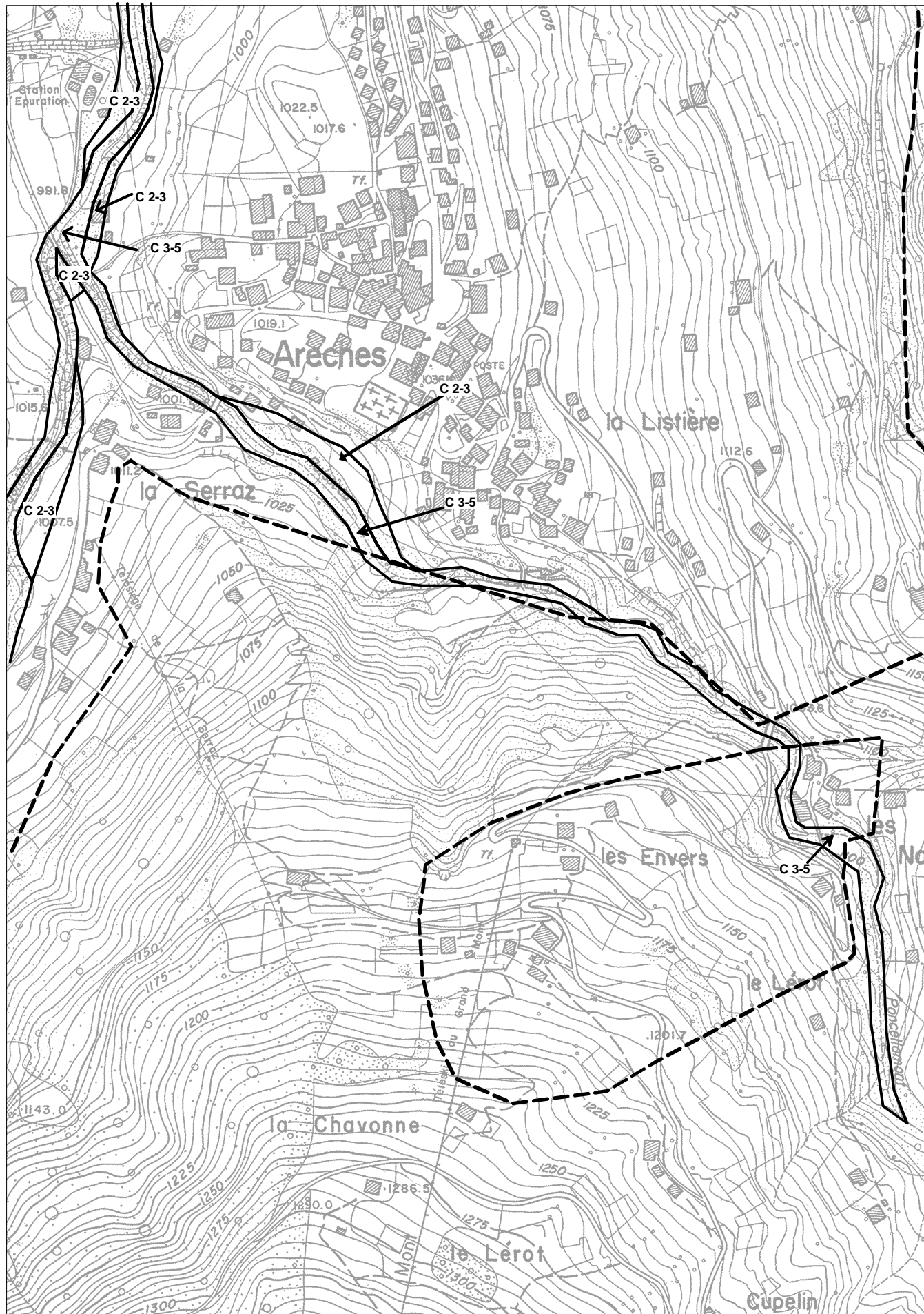
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue du ruisseau de l'Argentine. Les eaux boueuses de débordement s'étalent dans le lit majeur.



Secteur : Ruisseau de Pontcellamont

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielle

Historique des événements marquants :

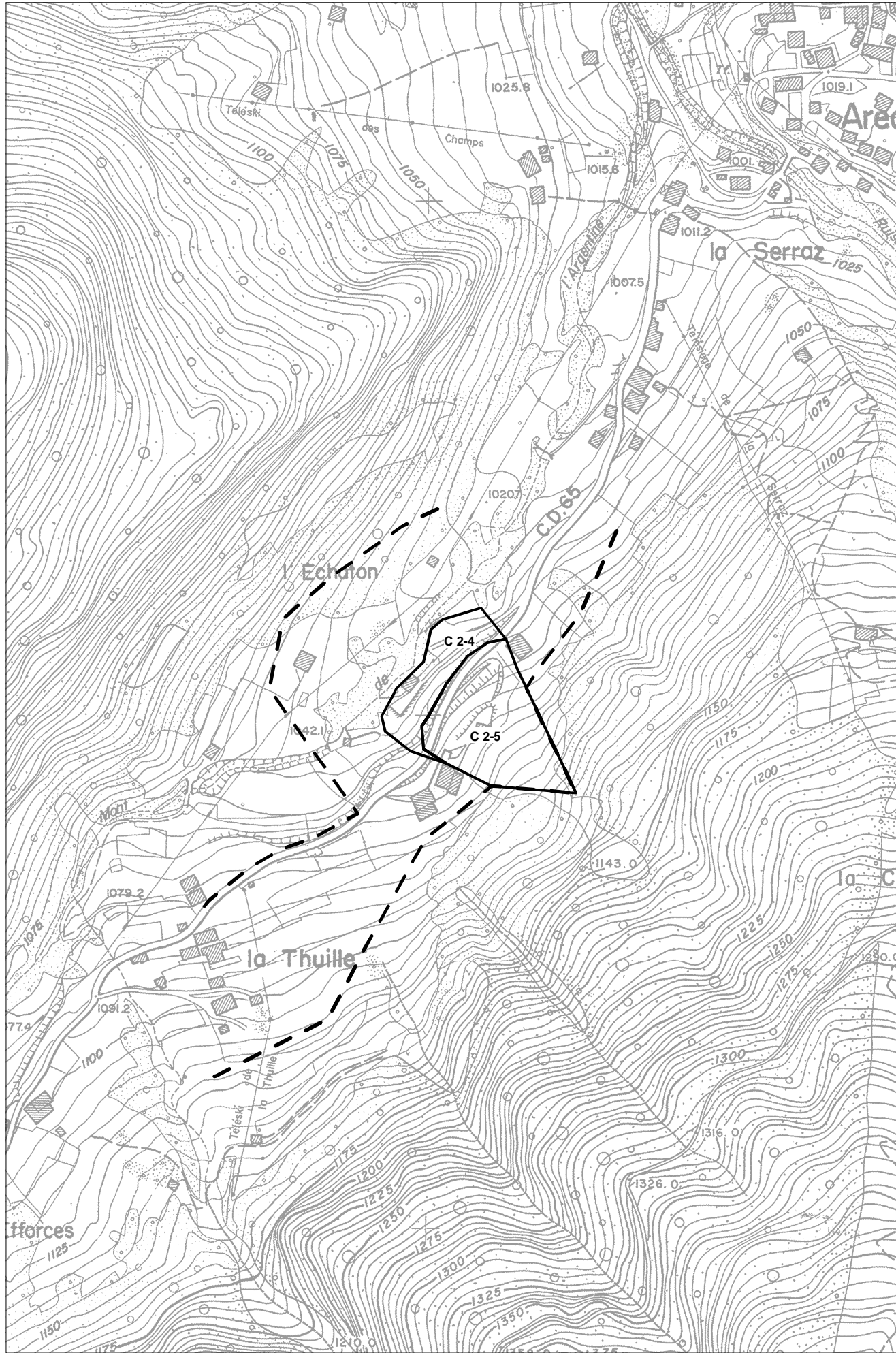
Aucun

Protections existantes :

- Barrage de Saint-Guérin

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue du ruisseau du Pontcellamont avec fort transport solide et débordements possibles en rive droite sous le village d'Arèches.



Secteur : Village de l'Argentine

Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse

Historique des événements marquants :

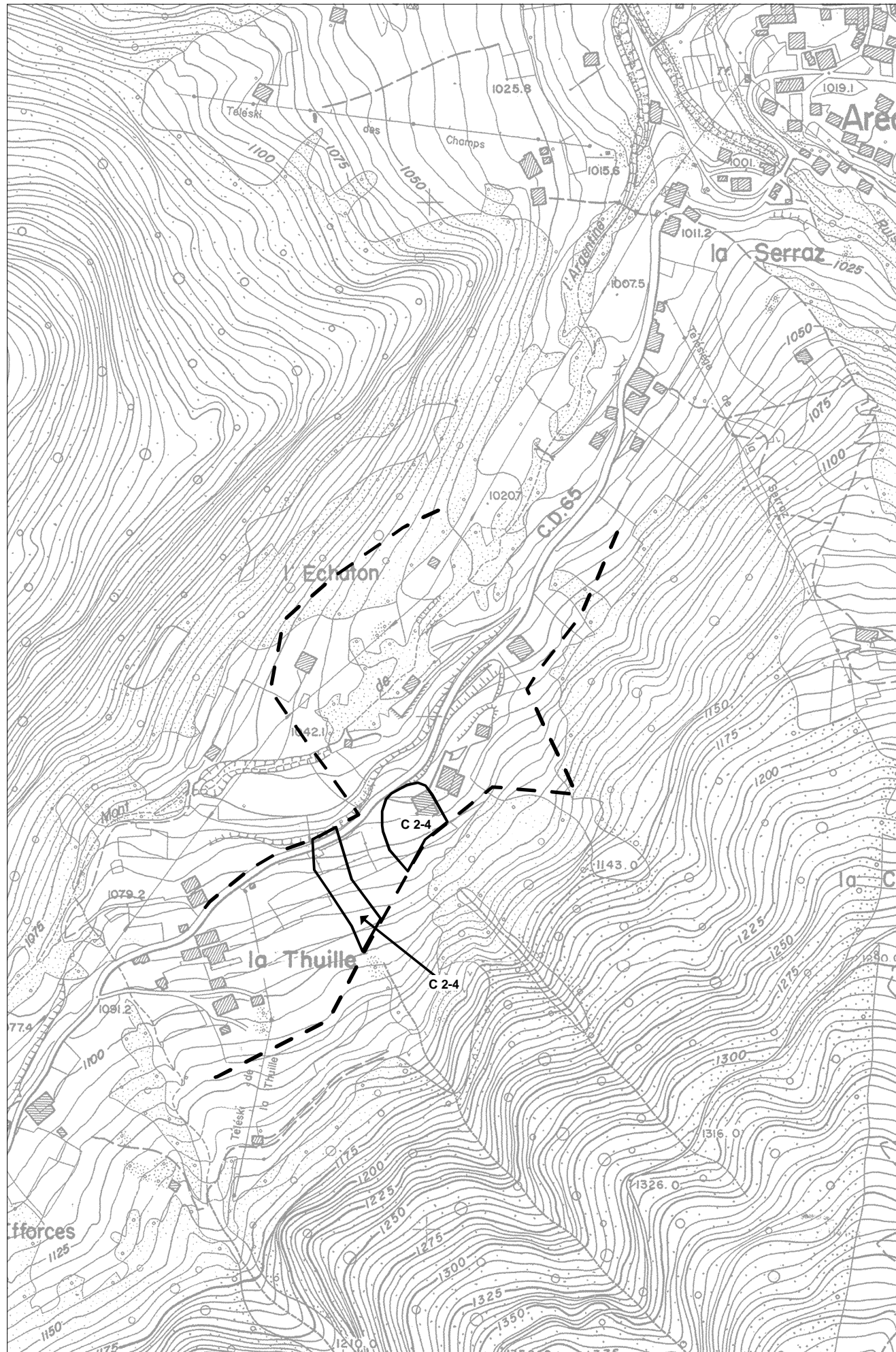
1998 : Forts ruissellements d'eaux boueuses et de débris végétaux à la fonte des neiges

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée de boue qui se répand sur l'ensemble du cône de déjection. Elle est favorisée par les sources et le ruissellement superficiel dans le vallon, qui se déversent dans des matériaux peu stabilisés.



Secteur : Petits couloirs au sud-ouest du village de l'Argentine

Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée de boue qui s'étend dans la prairie à l'aval de deux petits couloirs.



Secteur : Couloir de la Thuille

Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse

Historique des événements marquants :

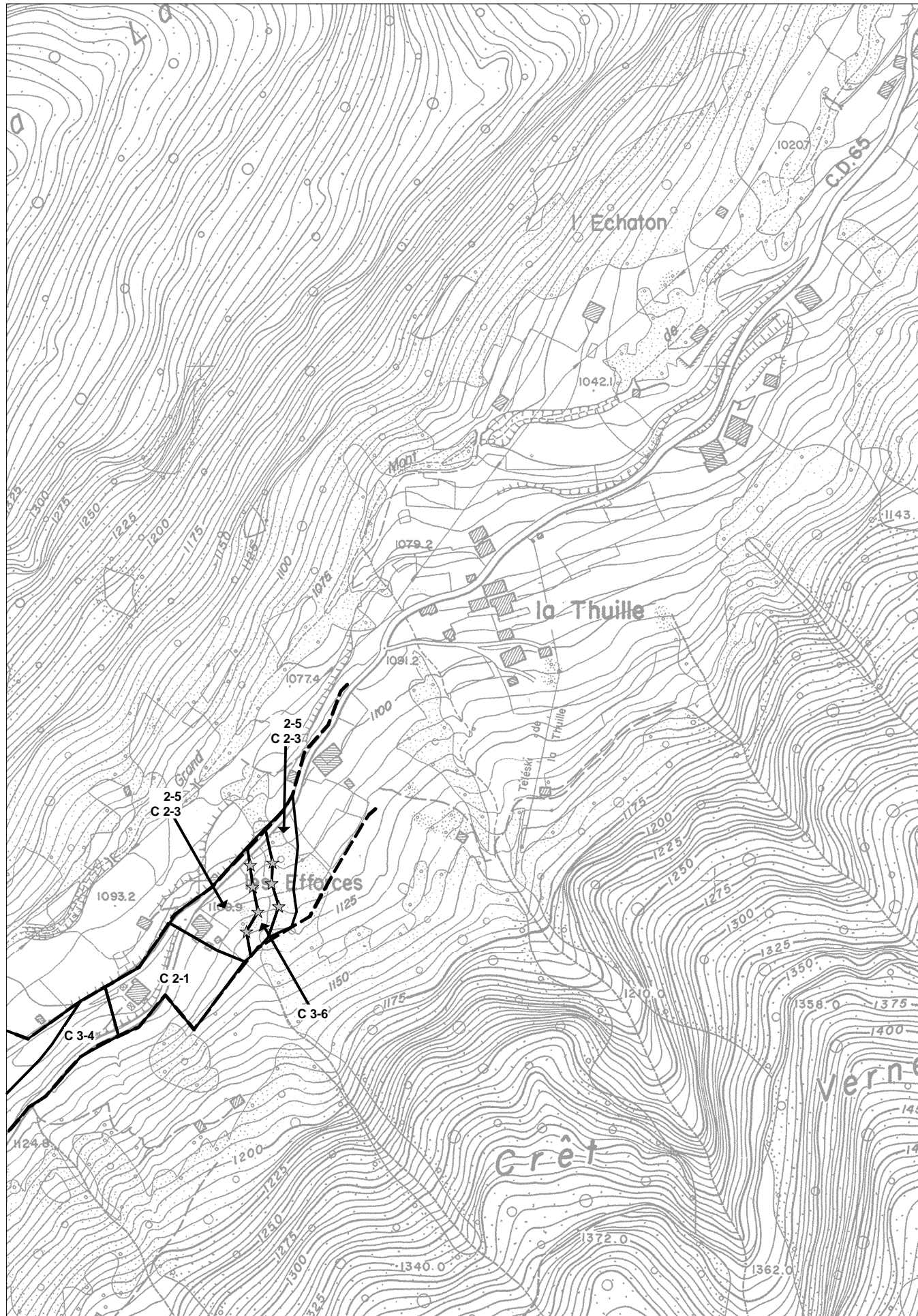
26 novembre 1992 : Des tonnes de pierres, de terre et de boues détrempées se sont répandues sur la chaussée entre Arêches et le Planay. Les flots ont soulevé à la verticale des canalisations en béton (2*500mm).

Protections existantes :

Les berges du ruisseau sont rehaussées de l'ordre de 1 mètre par de petites levées de terre. Photo n° 30

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un événement comparable à celui observé en 1992.



Secteur : Couloir des Efforces

Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse

Historique des événements marquants :

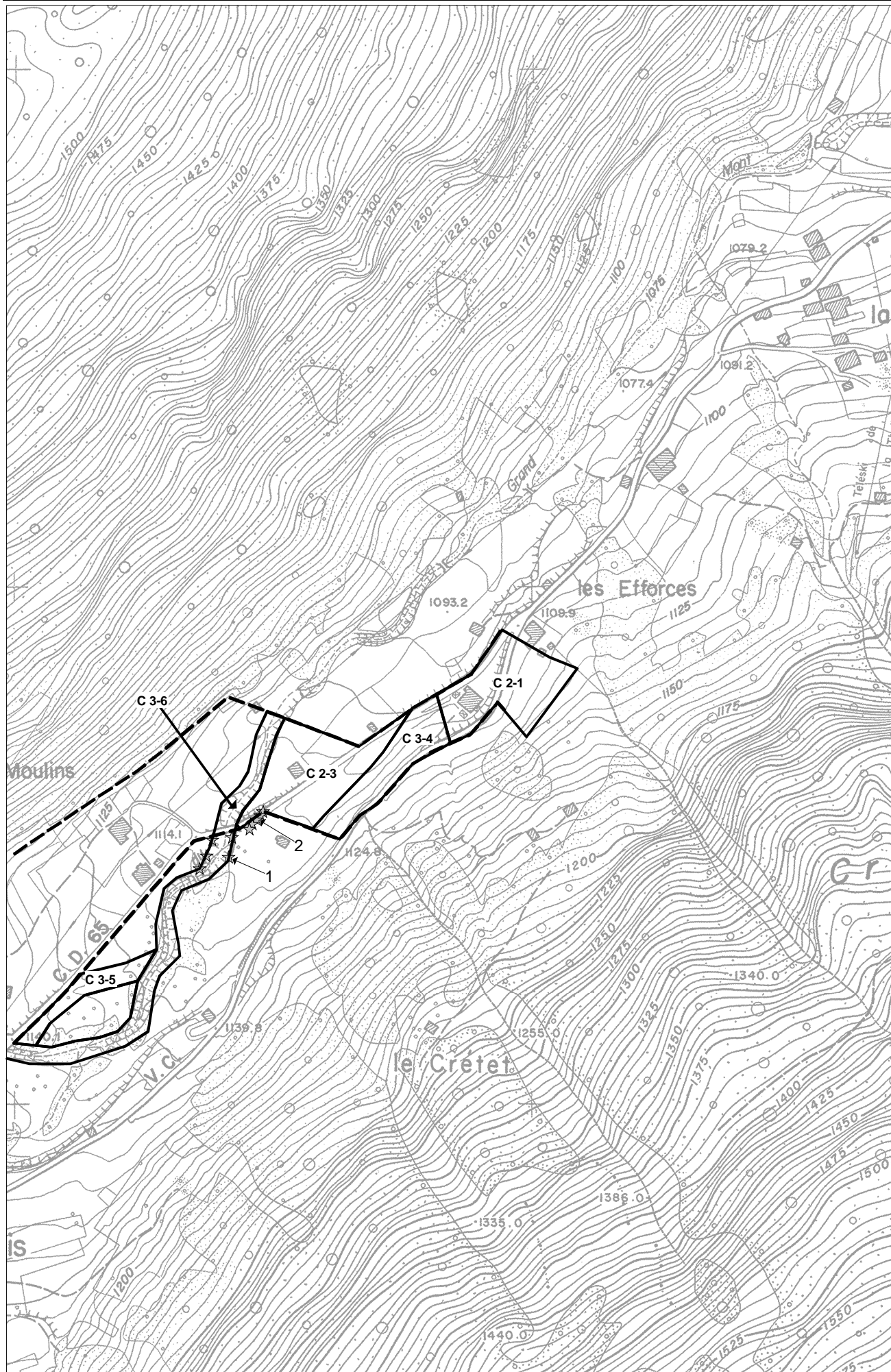
28 avril 1999 : Déclenchement d'une coulée boue, consécutive à un glissement de terrain en rive gauche du ruisseau.

Protections existantes :

Endiguement du ruisseau au niveau du cône de déjection
terrassement du lit pour créer une capacité de rétention en amont du CD65

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un événement comparable à celui observé au couloir de la Thuille en 1992.



Secteur : Torrent de l'Argentine sous le glissement de Crêt Bron
Nature du phénomène naturel : Crues torrentielles

Historique des événements marquants :

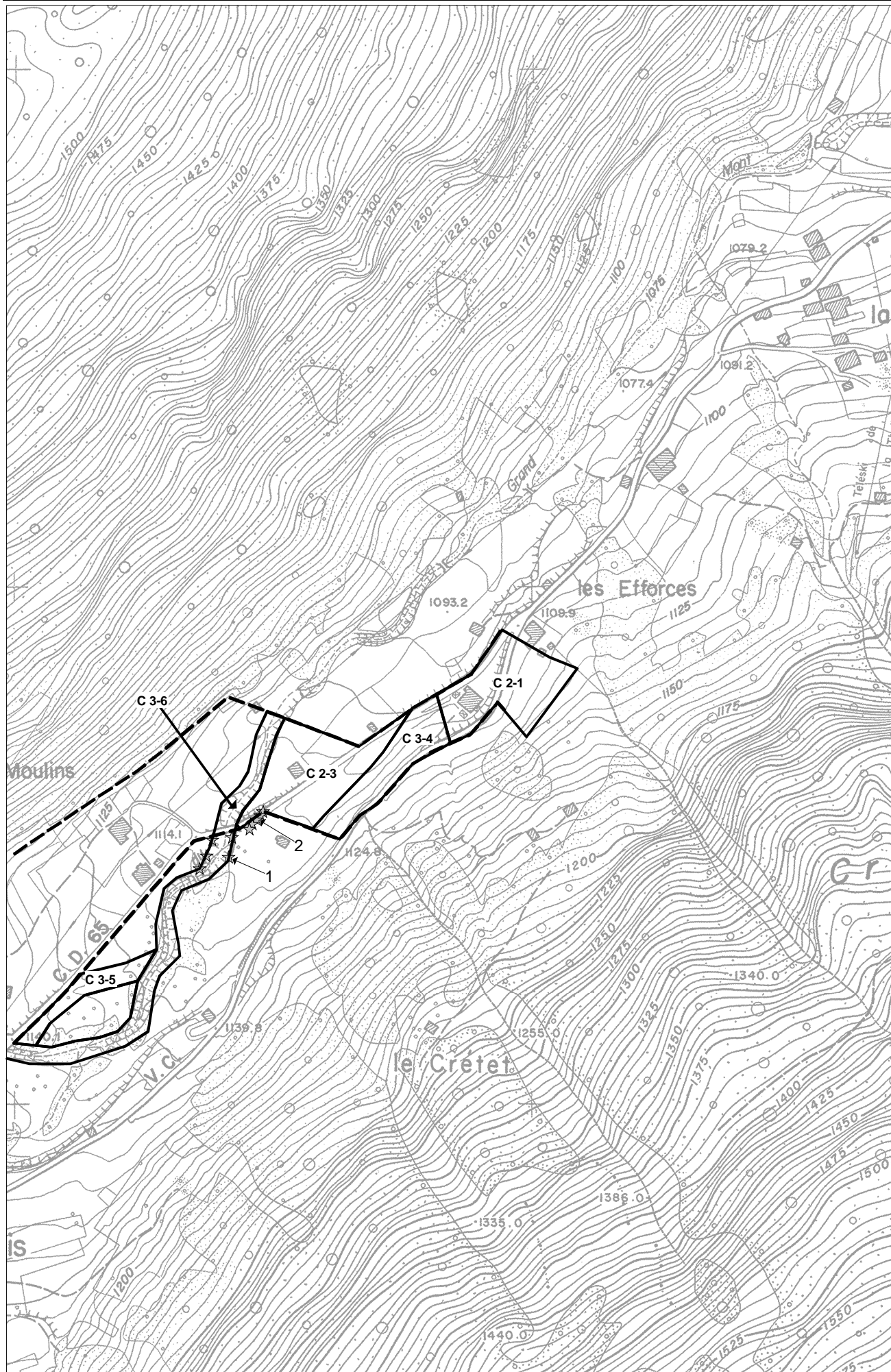
Aucun

Protections existantes :

- ① Dignes de protections en bon état de chaque coté du ruisseau. Photo n°4 à 7.
- ② Merlon de protection

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue torrentielle du torrent de l'Argentine. Les eaux chargées en matériaux solides s'écoulent sur toute la largeur du lit majeur, en rive droite jusqu'aux digues de protection. Une partie des eaux emprunte un ancien bras du torrent qui passe au pied du glissement.



Secteur : Aval du glissement de Crêt Bron

Nature du phénomène naturel : Coulées boueuses

Historique des événements marquants :

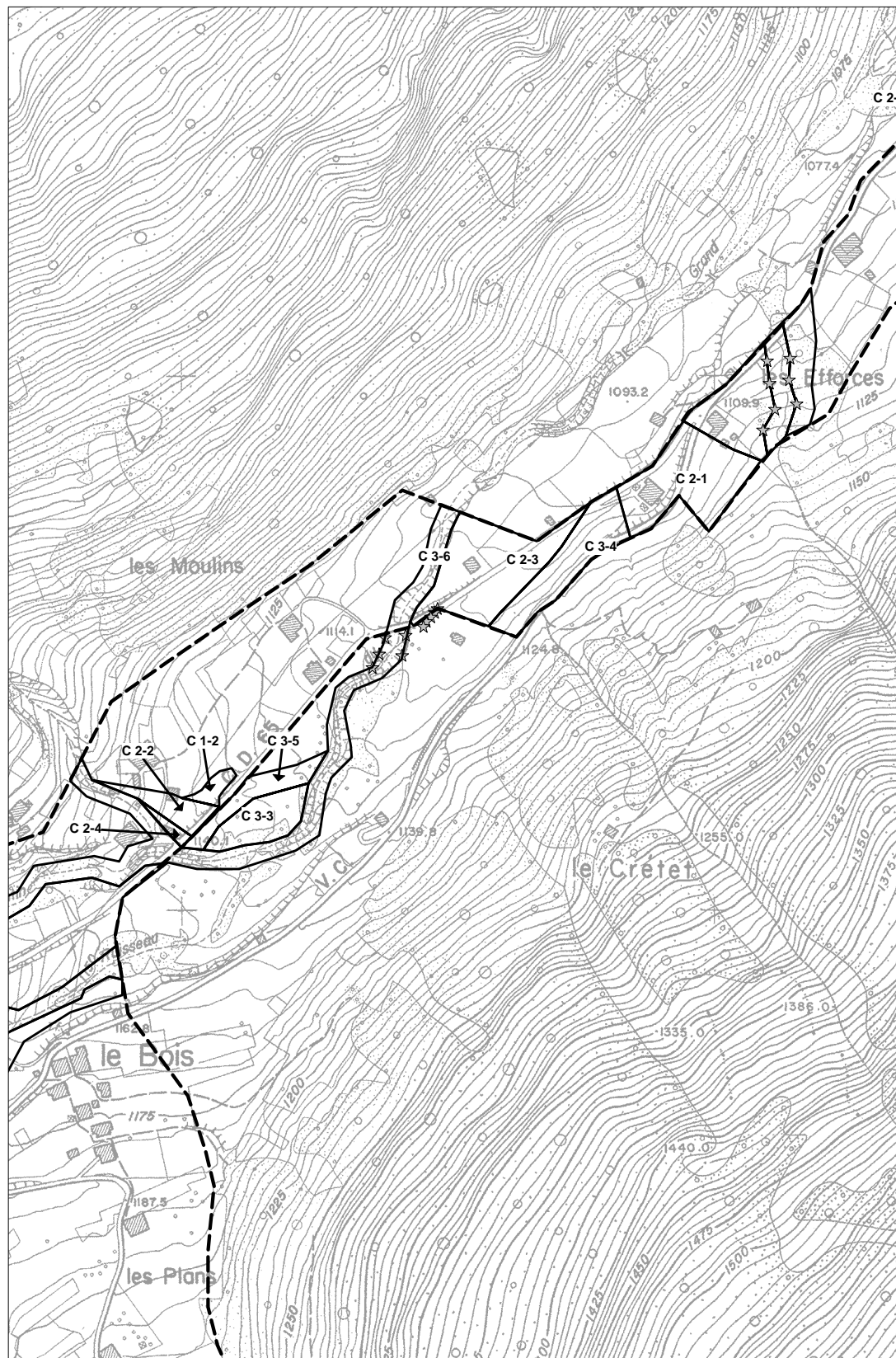
Aucun

Protections existantes :

- ① Dignes de protections en bon état de chaque coté du ruisseau. Photo n°4 à 7.
- ② Merlon de protection

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un événement comparable à celui observé au couloir de la Thuille en 1992. Les coulées peuvent se produire sur toute la superficie du glissement, puis se frayer un passage au Nord Est du merlon



Secteur : Les Moulins – affluent rive gauche de l'Argentine

Nature du phénomène naturel : Coulées boueuses

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est un débordement des eaux boueuses du ruisseau en amont du cône de déjection. Les eaux s'épanchent ensuite sur le cône au niveau des habitations en rives droite et gauche.

Secteur : Le Planay - Crues des ruisseaux du Mirantin , de l'Argentine et de leurs affluents

Nature du phénomène naturel : Crues torrentielles

Historique des événements marquants :

- **1908** : Crue du ruisseau de l'Argentine. Les eaux débordent en rive gauche en amont du pont (cote 1204) puis s'écoulent sur tout le secteur compris entre les ruisseaux de l'Argentine et du Mirantin. A l'aval du pont, les eaux débordent en rive droite et s'écoulent jusqu'à la confluence de l'Argentine et du Mirantin sur tout le lit majeur.

- 1940 ? : Crue du Mirantin

- **1948-49** : Crue du ruisseau de l'Argentine. Les eaux débordent en rive droite, en aval du pont (cote 1204), traversent l'actuel CD65 puis rejoignent le cours du ruisseau de Grand Mont.

- **Régulièrement** : Débordement du ruisseau de l'Argentine à l'entrée du village du Planay (cote ≈ 1210).

Remarques :

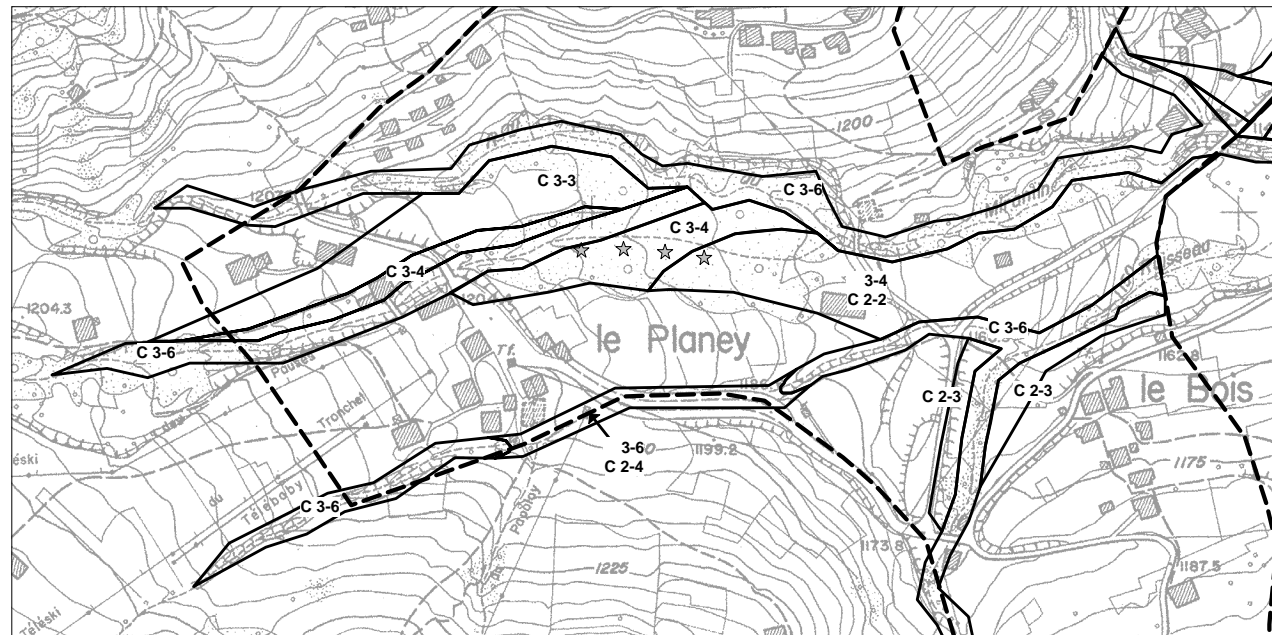
- les pentes du bassin versant du ruisseau de l'Argentine sont le siège de vastes glissements de terrain.
- dans le secteur compris entre le pont cote 1204 (Planay) et le pied de Crêt Bron, les indices hydromorphologiques relevés mettent en évidence des chenaux d'écoulement abandonnés (provisoirement ?) sur toute la largeur du lit majeur, soit environ 100 mètres.

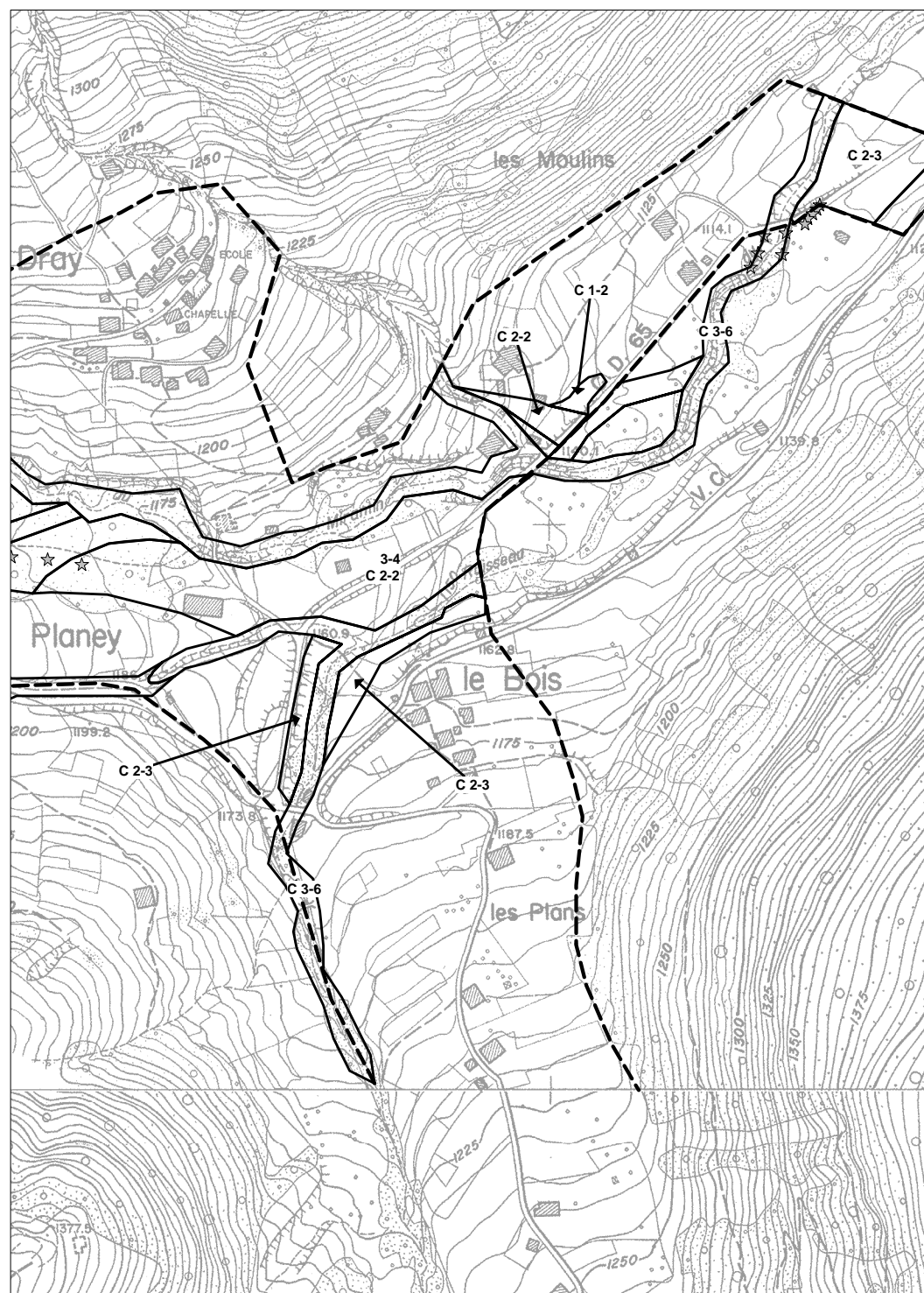
Protections existantes :

- Petite digue en rive droite de l'Argentine protégeant les nouvelles constructions dans le secteur urbanisé du Planay. Photo n°3.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est comparable aux événements observés en 1908 et à la fin des années 40. Cependant, d'importants travaux de réaménagement de la ZAC, le déplacement du lit mineur, les terrassements, pistes de ski en rive droite... ont été réalisés. Les zones de débordement seront donc probablement différentes de celles observées durant la première moitié du XXème siècle.





Secteur : Ruisseau de Grand Mont

Nature du phénomène naturel : Crues torrentielles

Historique des événements marquants :

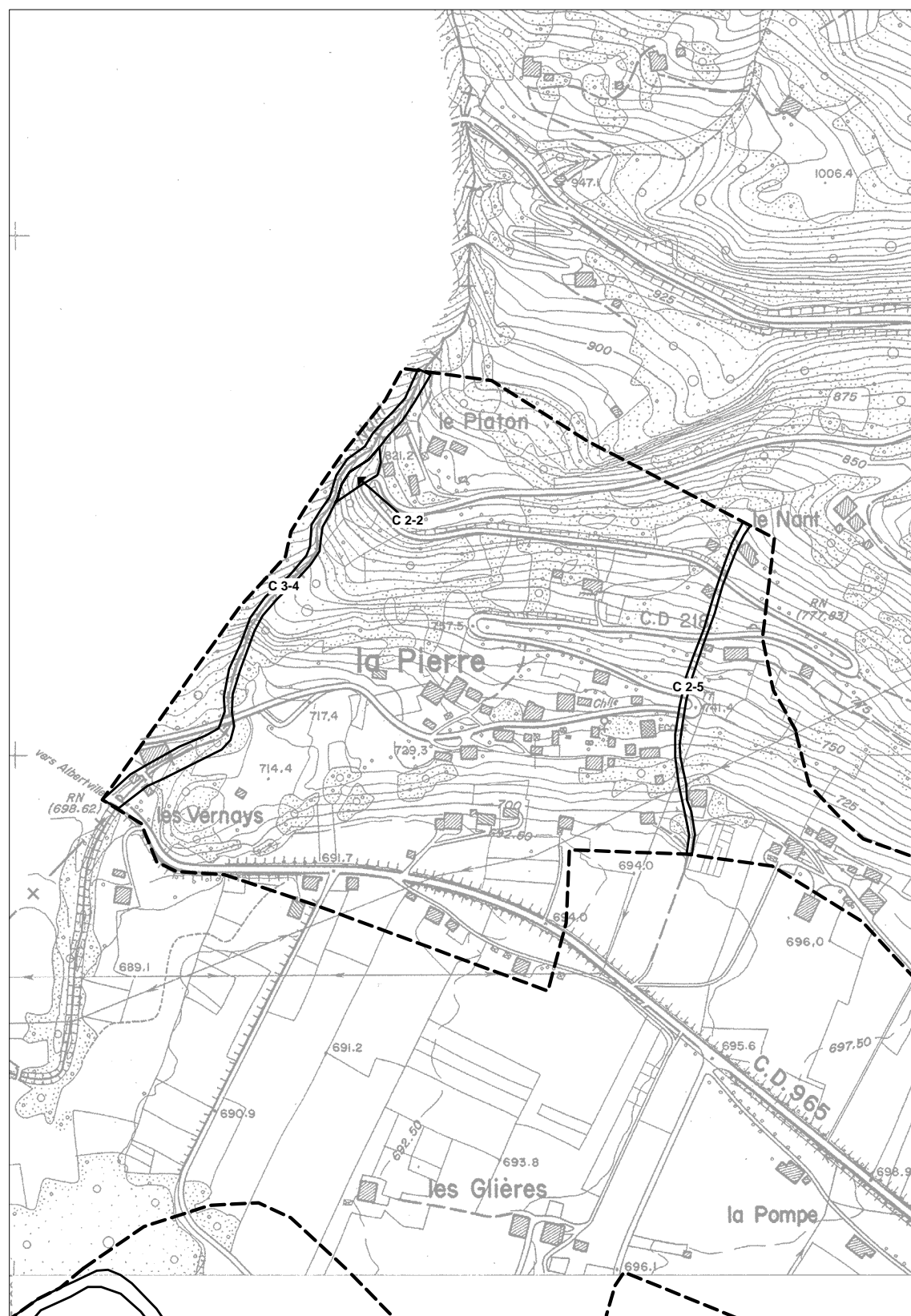
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une crue du ruisseau du Grand Mont. Les eaux boueuses de débordement s'étalent dans le lit majeur.



Secteur : La Pierre

Nature du phénomène naturel : Crue torrentielles

Historique des événements marquants :

Août et octobre 1981 : liées à l'ouverture de la route des Saisies et aux terrassements réalisés sans précautions, les deux crues du Nant Manant (à l'ouest de la Pierre) ont provoqué l'ensevelissement de plusieurs propriétés, des dégâts à une habitation située entre le CD925 et le CD218, et ont mis en péril une autre construction. On a noté un fort transport solide.

1955, juin 1979 : Crues exceptionnelles du Nant Manant. En juin 1979, le pont de la RD 218 est obstrué, la route emportée et les matériaux charriés engravent le lit du ruisseau et ses abords à hauteur de la RD 925. Certaines maisons du Manant sont inondées.

Protections existantes :

Enrochements libres sous la scierie, au Platon.

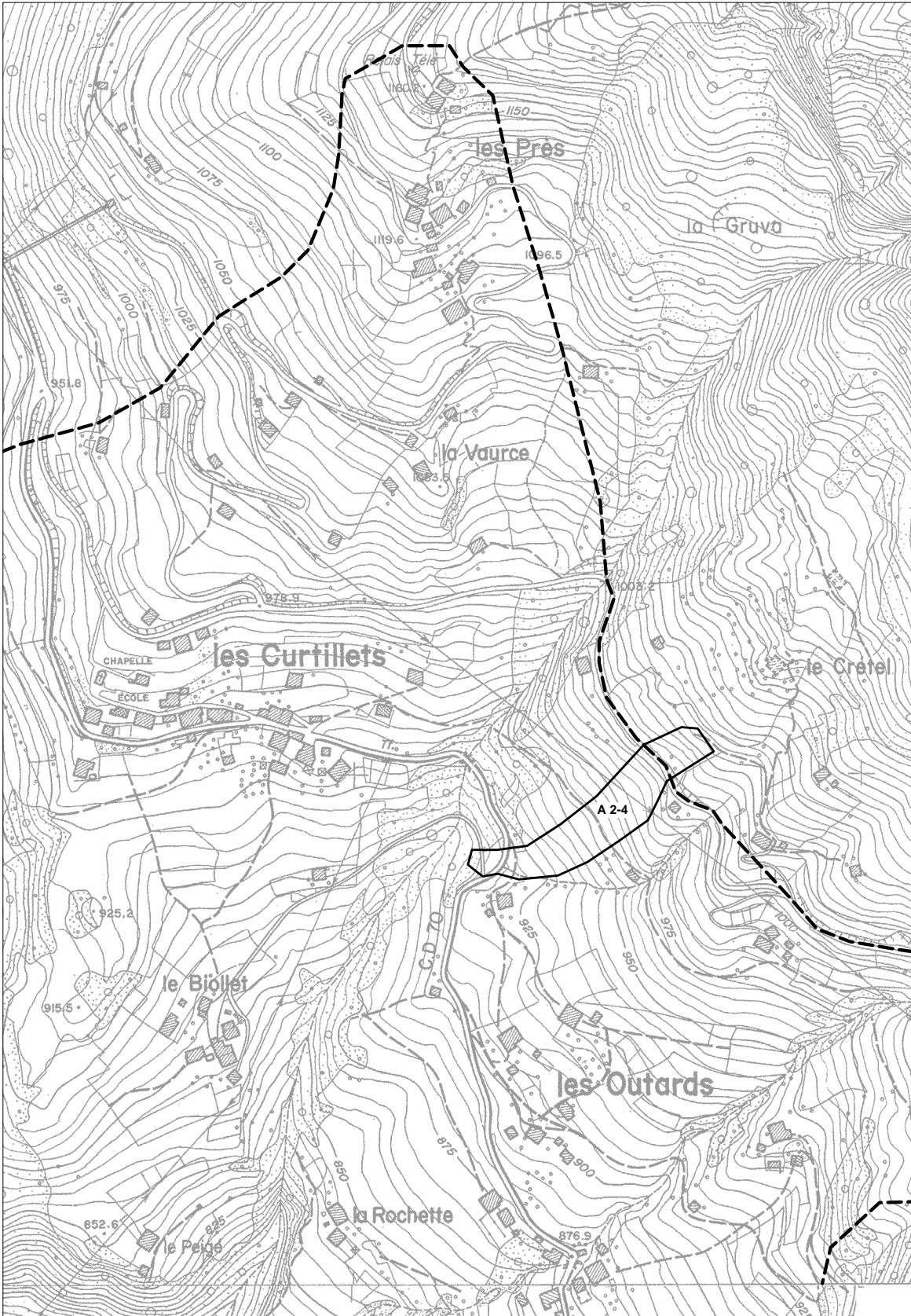
Phénomène de référence :

Les laves torrentielles du Nant Manant comparables aux événements observés en 1981 sont d'origine anthropique et ne sont pas retenues comme phénomène de référence.

On retiendra un écoulement d'une lame d'eau chargée en matériaux solides se formant dans le talweg à l'est de la Pierre à l'occasion de fortes pluies.

Au Platon, un engrèvement du lit et la formation d'embâcles par enchevêtrement de troncs sont possibles. Les bâtiments existants en rive gauche ne semblent toutefois pas menacés d'inondation ou d'affouillement de berges grâce aux enrochements. Des débordements peuvent avoir lieu plus bas au niveau du pont (C 2-2).

Au Manant, la faible pente du lit et le resserrement des berges risquent de provoquer à nouveau un engrèvement des berges, notamment sur la rive gauche plus basse que la rive droite.



Secteur : Les Curtillets

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

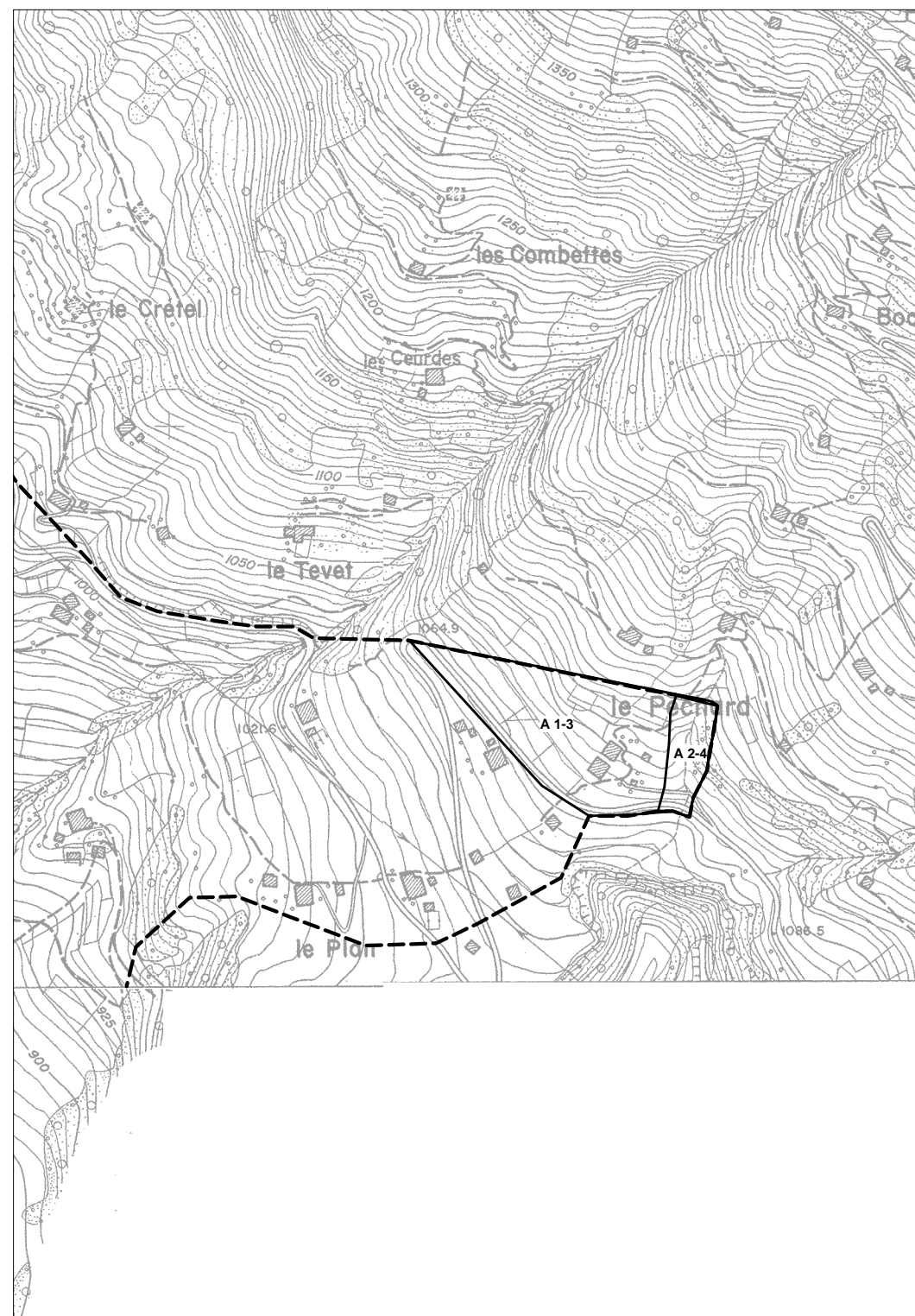
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée de neige de faible ampleur qui se déclenche sur les pentes fortes situées sous "Les Près". Ces coulées sont ensuite canalisées par le thalweg du torrent de Bossonaz sur quelques centaine de mètres



Secteur : Les Outards – Le Péchard

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

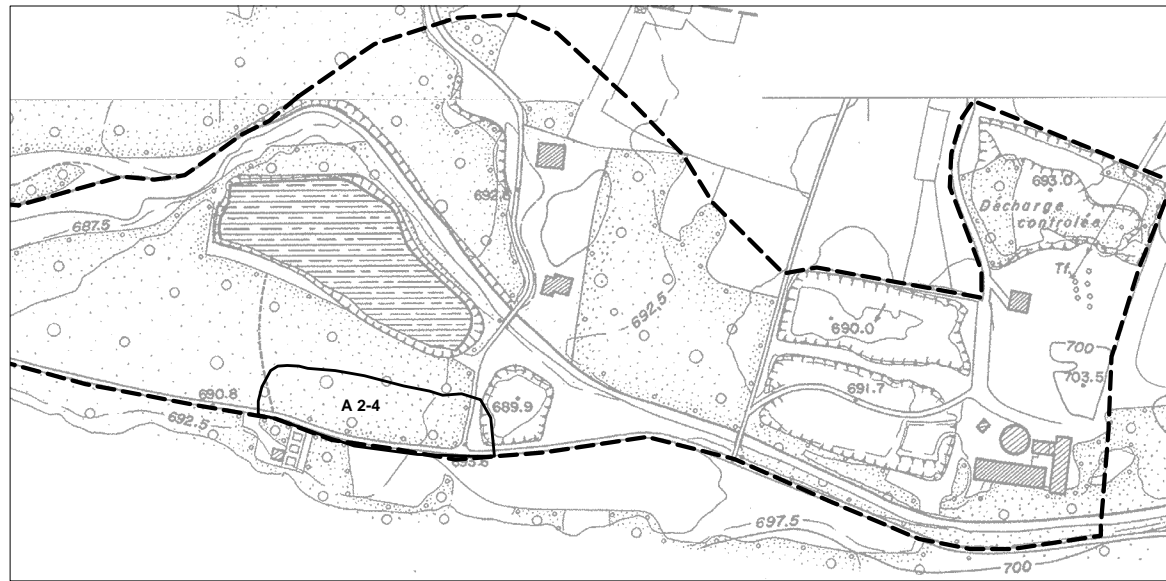
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée de neige de faible ampleur qui se déclenche sur les pentes fortes situées au niveau du Crétel et en amont du Péchard. Le couloir du ruisseau de La Roche peut de manière exceptionnelle canaliser les avalanches issues des pentes de la montagne de l'Outray. Elles ne devraient néanmoins pas dépasser le CD70.



Secteur : Marcot

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

1904/1922/1923/1927/1945/1947/1961/1962 : Ces avalanches, dites "de fond", se sont déclenchées en forêt, aux environs des cotes 1000 à 1200 m, et ont atteint la plaine. En 1945, plusieurs arbres ont été emportés. Les événements recensés concernent les deux couloirs d'avalanche situés les plus à l'Ouest.(EPA n°5 et n°30)

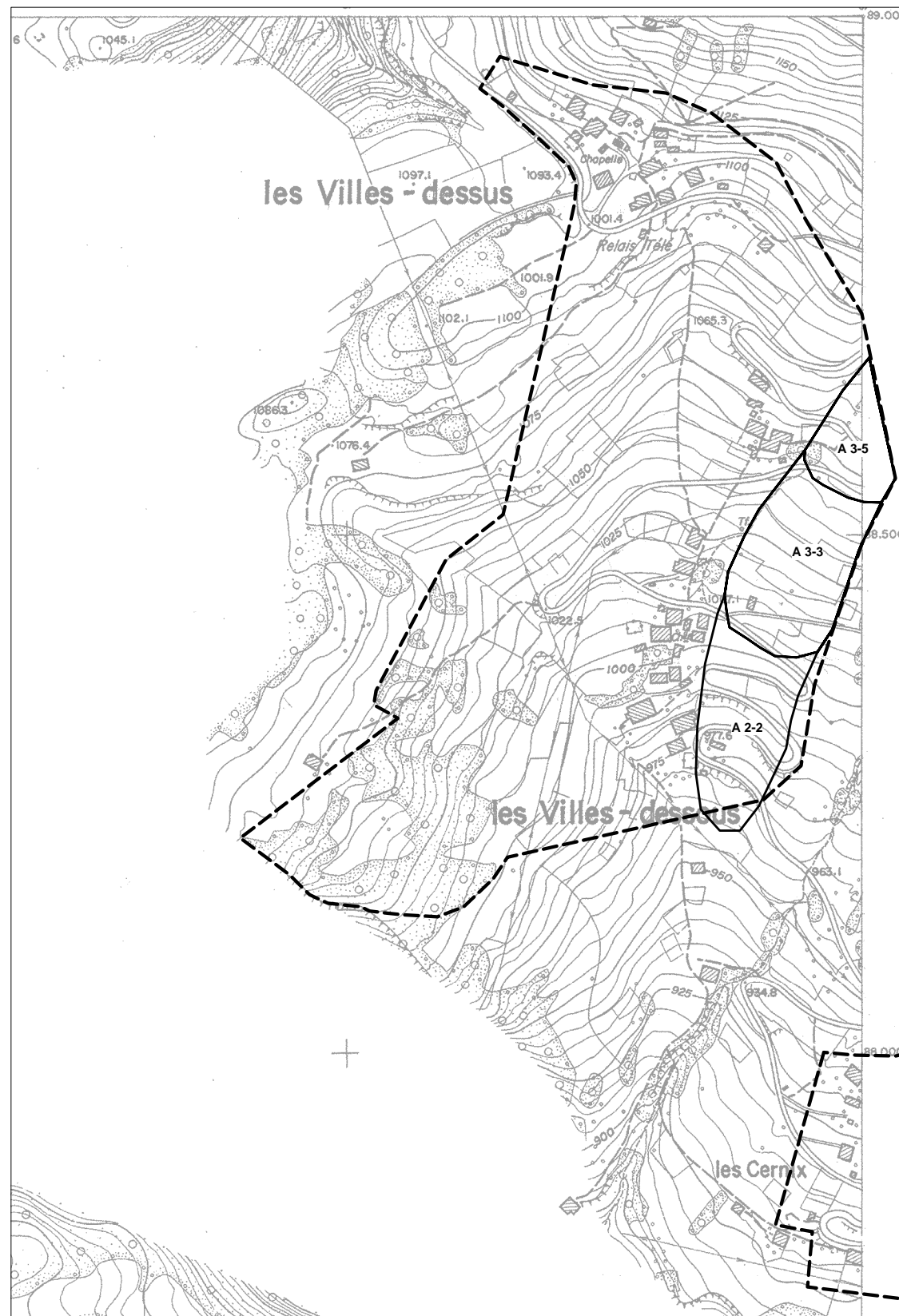
Toutefois, le couloir « est » ne concerne pas la zone réglementée, les coulées de neige ne pouvant pas traverser la piste puis le Doron pour déborder sur l'ancienne porcherie.

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est comparable aux événements recensés ci-dessus.



Secteur : Les Villes-Dessus / Les Villes-Dessous

Nature du phénomène naturel : Avalanche du couloir de La Tocaz et coulées annexes

Historique des événements marquants :

28 avalanches recensées depuis 1923 : Les avalanches se déclenchent généralement aux environs de la cote 1800 m et se révèlent très destructrices pour la forêt. En 1941, ce sont par exemple plus d'une centaine d'épicéas qui ont été arrachés. En 1984 et 1995, des dégâts ont été causés aux routes.

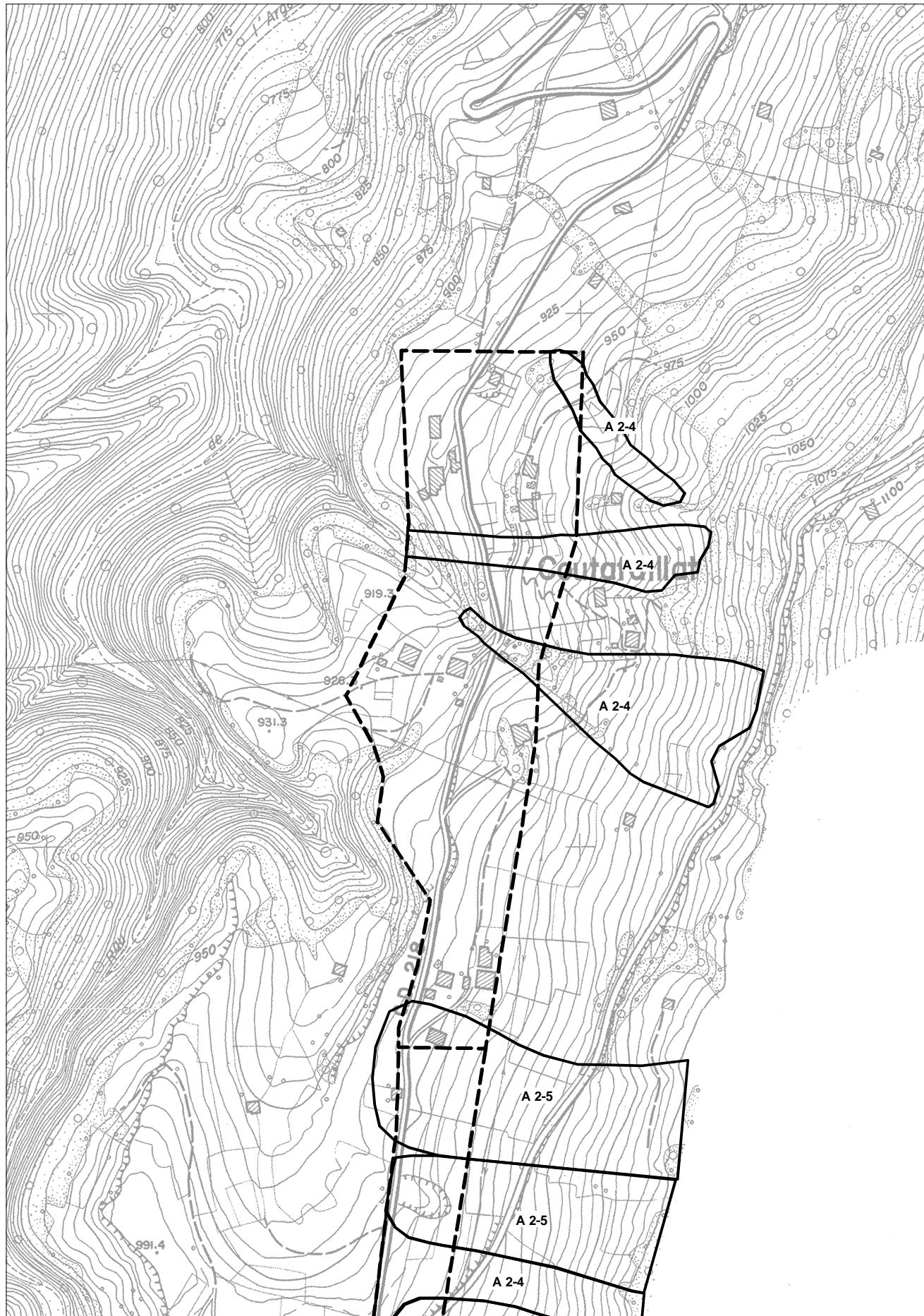
Le couloir d'avalanche de La Tocaz est situé à l'extrême Est du plan.(EPA n°31)

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

avalanche du couloir de la Tocaz, dont la phase dense parvient jusqu'aux Villes-dessous et dont la phase aérosol se disperse au sortir de la forêt (impact de l'aérosol souligné par la présence de feuillus).



Secteur : Coutafaillat

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

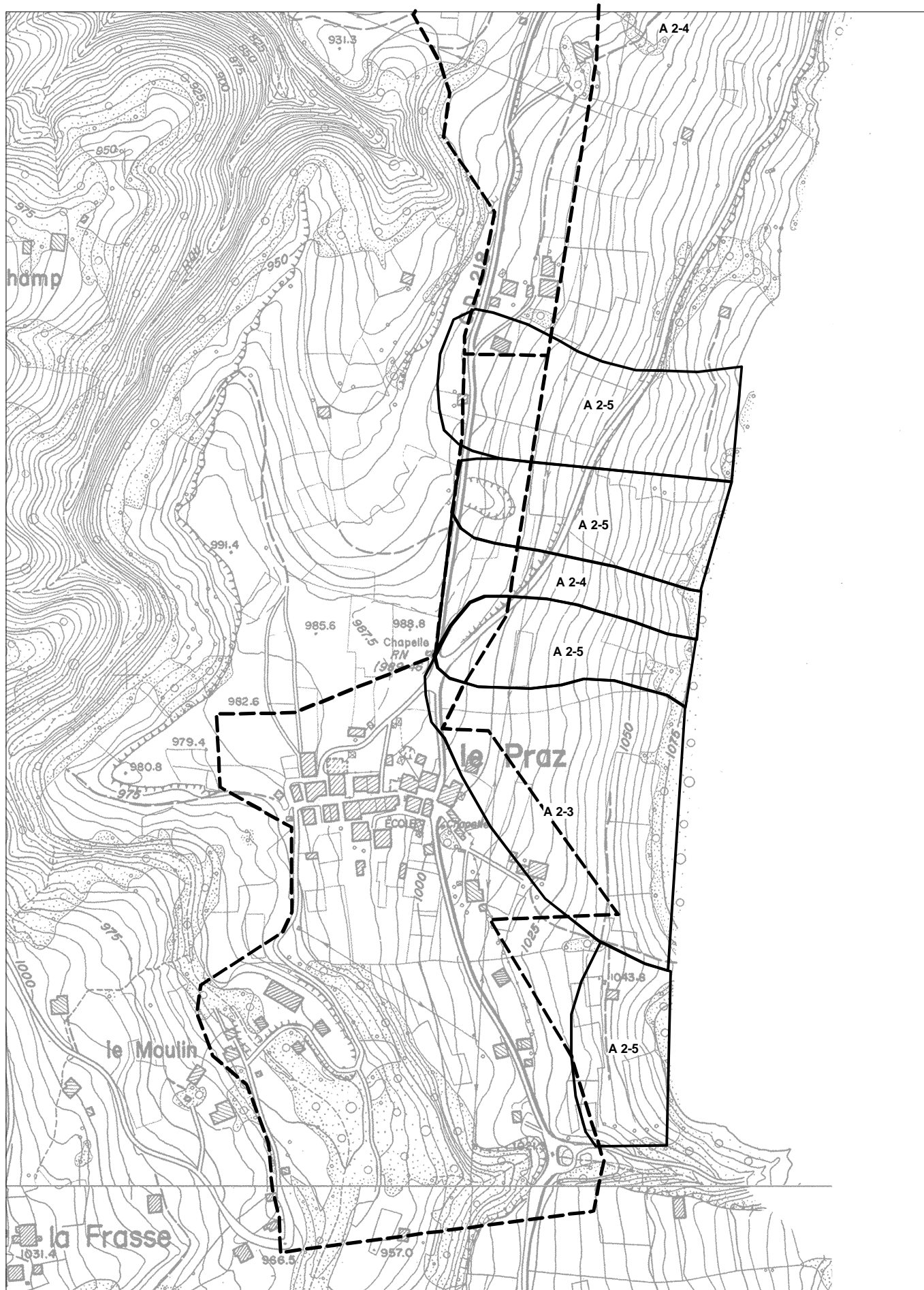
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée de neige qui se déclenche en lisière de forêt, sur les prés pentus qui dominant le hameau, jusqu'au CD218.



Secteur : Le Praz

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

11 janvier 1995 : Quatre avalanches se sont déclenchées du sommet des prés situés en amont de la route du Bersend. L'une d'elle (La Chappe) est entrée dans une habitation par la porte de coté mais sans faire de dégâts ni victimes.

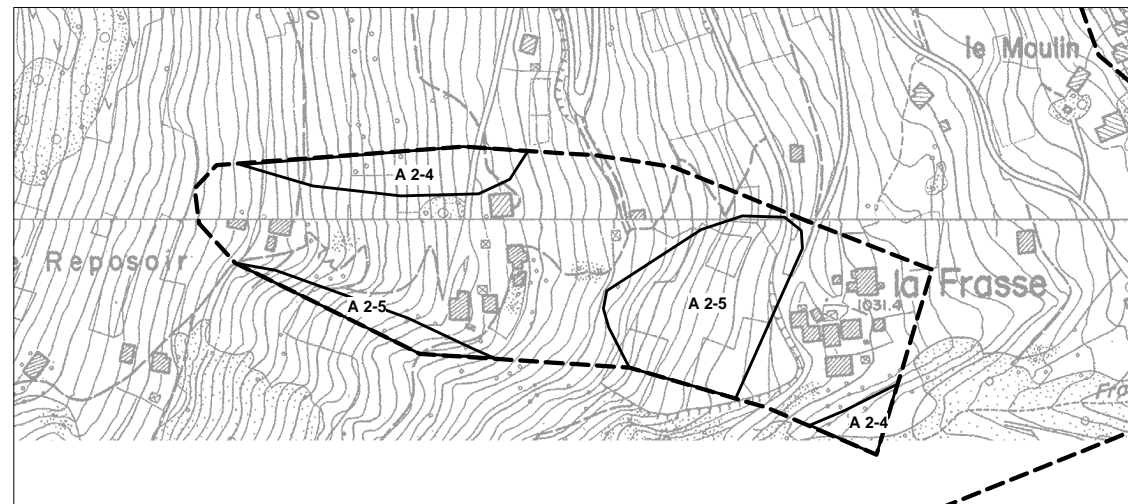
1919/1922/1923/1925/1941/1942 : Des avalanches se sont déclenchées dans le secteur sans faire de dégâts. (EPA n°26)

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une avalanche comparable à celles de janvier 1995.



Secteur : Les Maisonnettes

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

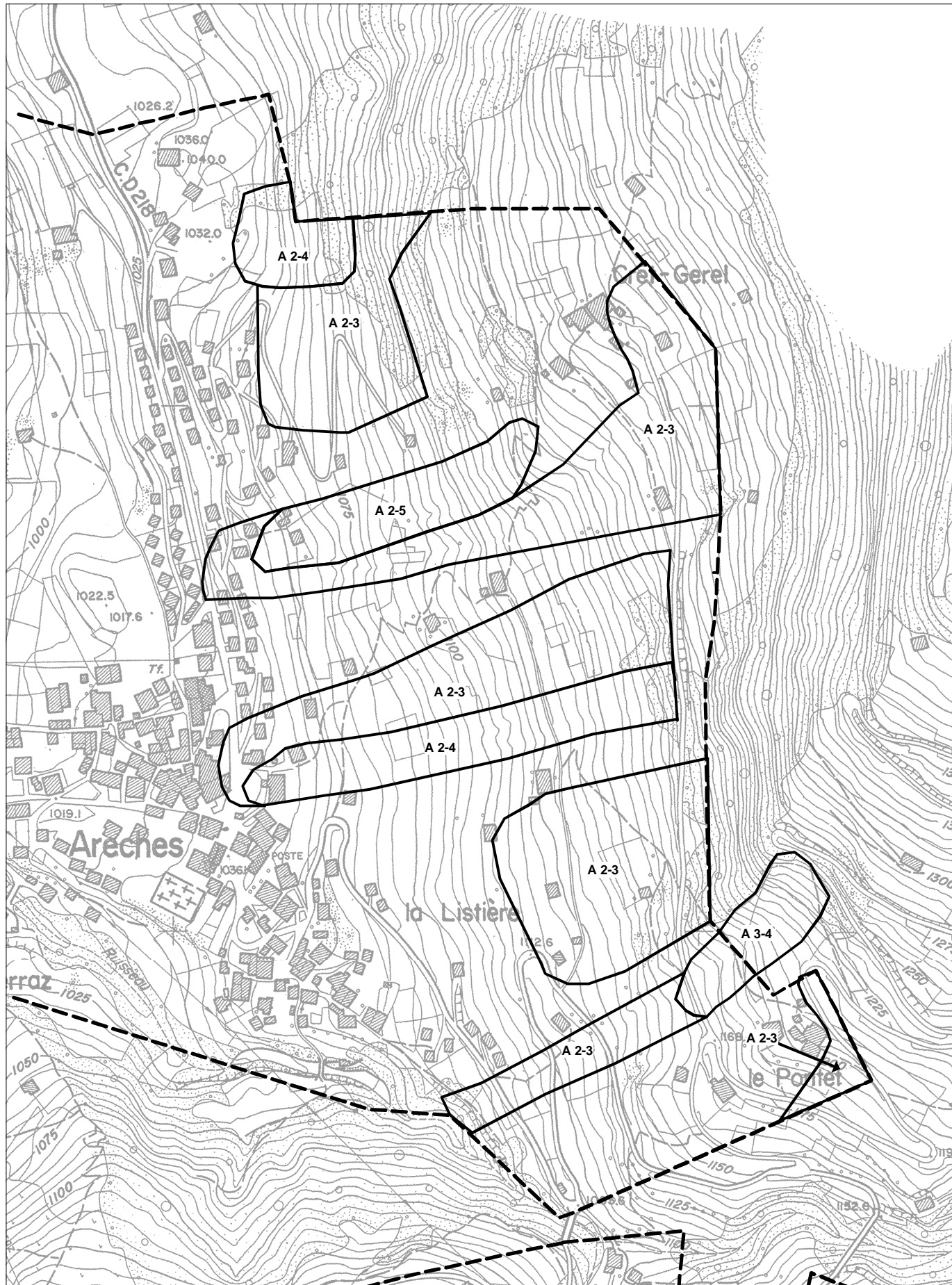
Aucune

Phénomène de référence :

On définit deux phénomènes de référence :

une avalanche déclenchée aux environs de la cote 1300m qui se propage dans les deux petits couloirs matérialisés sur le plan et dans le thalweg du ruisseau de la Frasse.

de petites coulées de neige qui peuvent se produire sur tout le versant



Secteur : Arêches – Crêt Gérel

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

11 janvier 1995 : Une avalanche, formée par deux petites coulées parties en aval de la route du Crêt Gérel, est venue s'arrêter contre les immeubles des Clarines et de la Bergerie, occasionnant des dégâts :

- portes et fenêtres enfoncées
- cloisons intérieures ébranlées
- neige dans les habitations

Une autre s'est déclenchée quelques centaines de mètres plus au nord (l'Isérable), et s'est arrêtée en partie sur la façade amont d'un chalet.

1990 ? : ces coulées de neige auraient atteint le chef-lieu

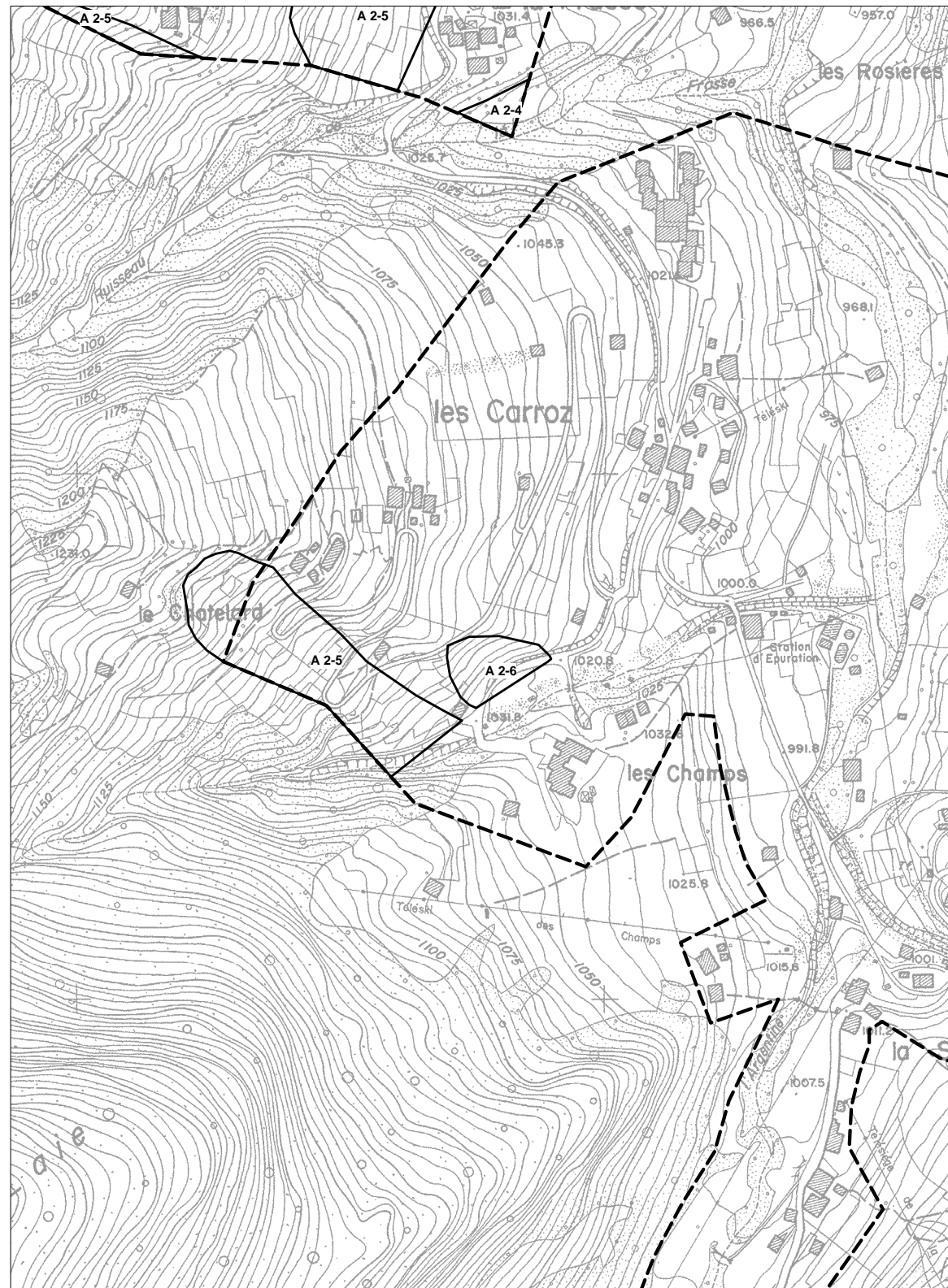
D'après les témoignages recueillis, ces avalanches se seraient déjà manifestées par le passé.

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est comparable aux avalanches de 1995.



Secteur : Les Carroz

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

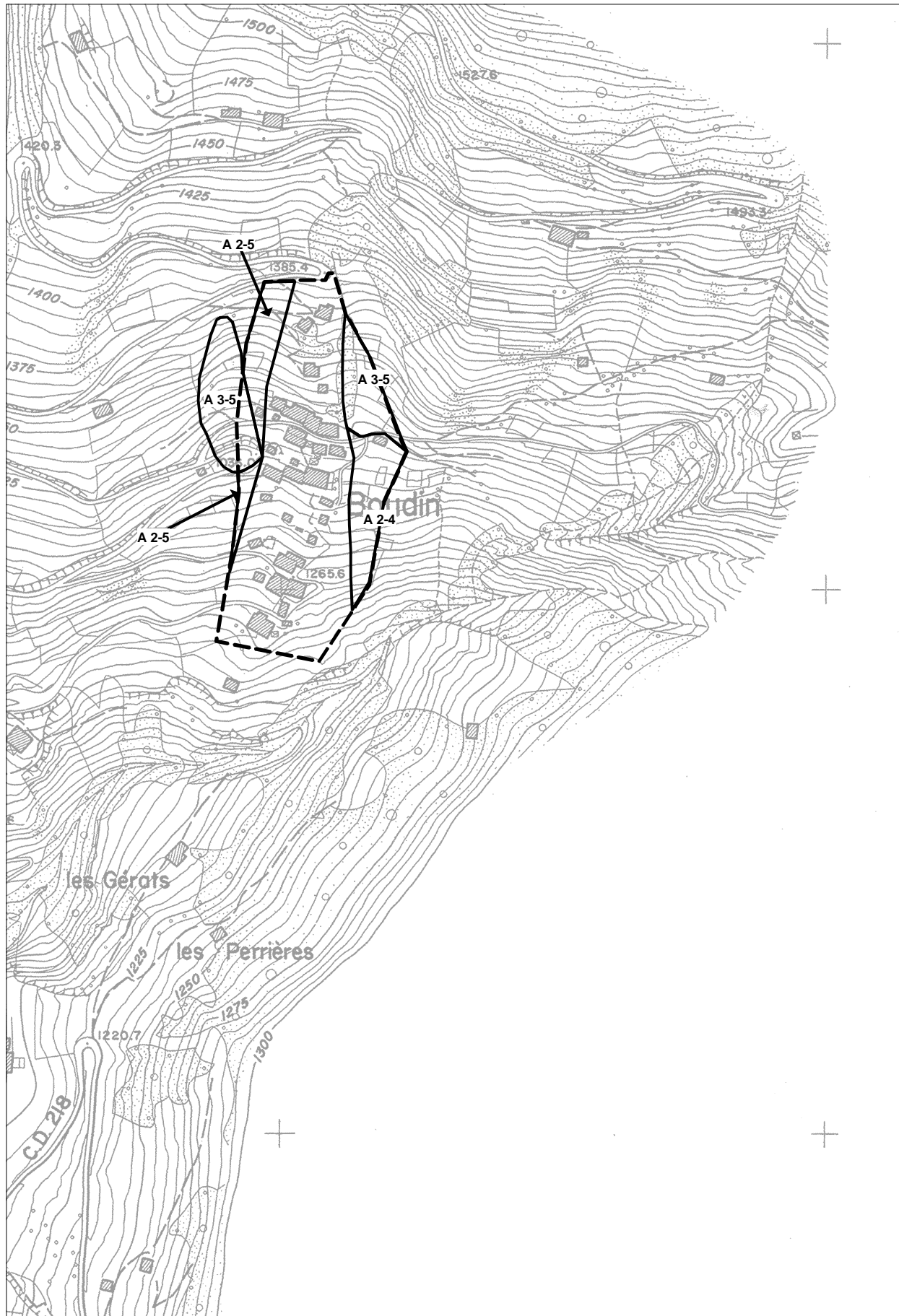
Pas d'évènements signalés

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est comparable aux avalanches observées en 1995 sur l'autre versant.



Secteur : Boudin
Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

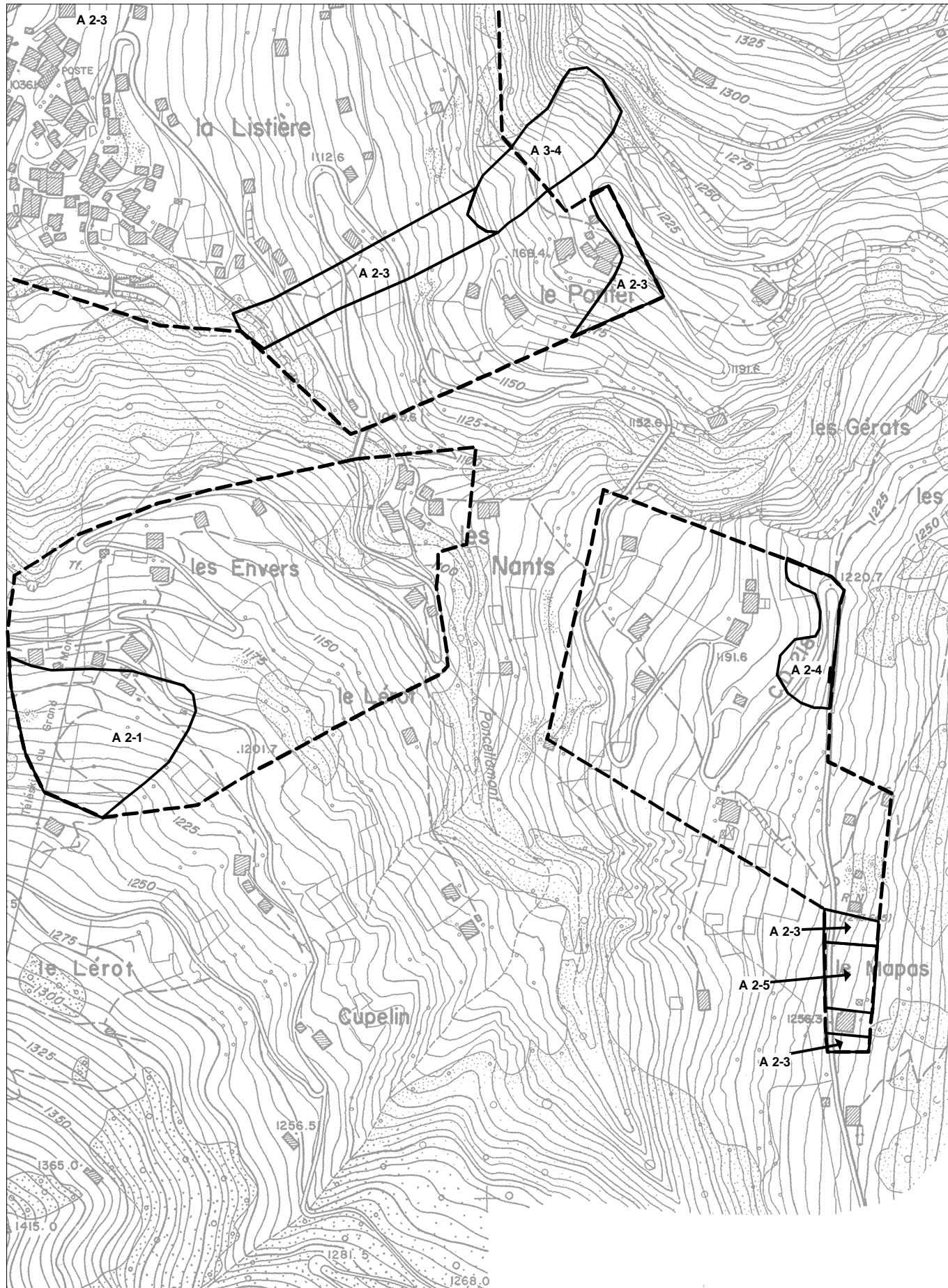
Une grange, située dans le couloir à l'est du hameau, est fréquemment évacuée.

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une avalanche partie aux environs de la cote 1530 m, d'intensité comparable aux avalanches de 1995 survenues à Arêches.



Secteur : Le Pontet / Les Gérats/ Le Mapas / Les Envers

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

Durant la première moitié du XXème siècle, des coulées de neige se déposaient contre les chalets du Pontet sans faire de dégât. Depuis la création de la route du col du Pré, ces coulées n’atteignent plus le Pontet.

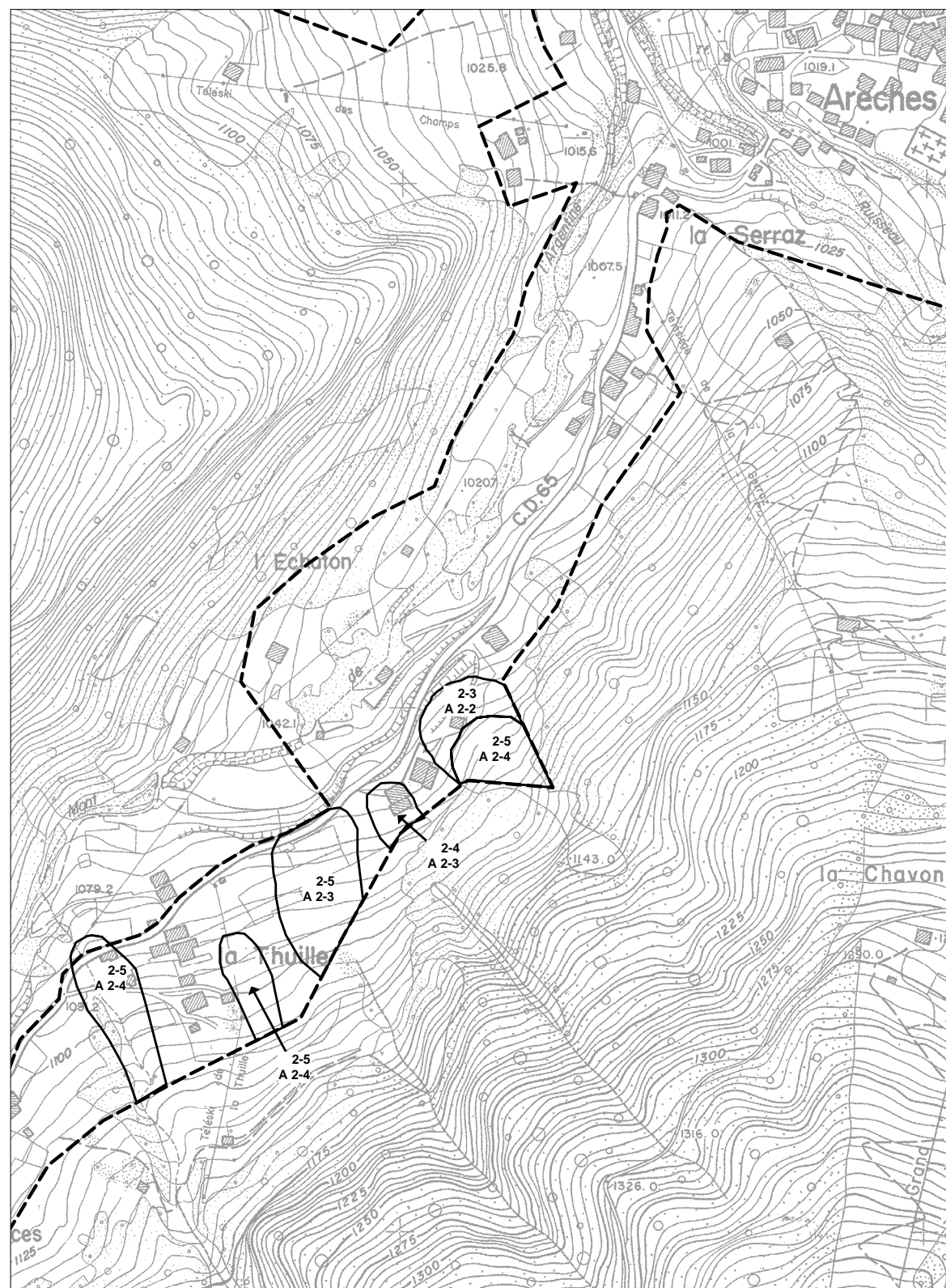
Protections existantes :

Lacets de la route de Boudin et du col du Pré.

Phénomène de référence :

On définit quatre phénomènes de référence :

- des coulées de neige partant dans les prés sous la route du col du Pré et passant de part et d’autre du Pontet, certaines coulées pouvant encore se déposer sur la route juste en amont des chalets.
- de petites coulées de neige qui se déclenchent sur les pentes fortes et herbeuses dominant le CD218 (Les Gérats)
- l'avalanche du couloir référencé à l'extrême sud de la zone (Le Mapas). La zone de départ est située aux environs de la cote 1500
- de petites coulées de neige potentielles sur les pentes dominant Les Envers



Secteur : L'Argentine

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

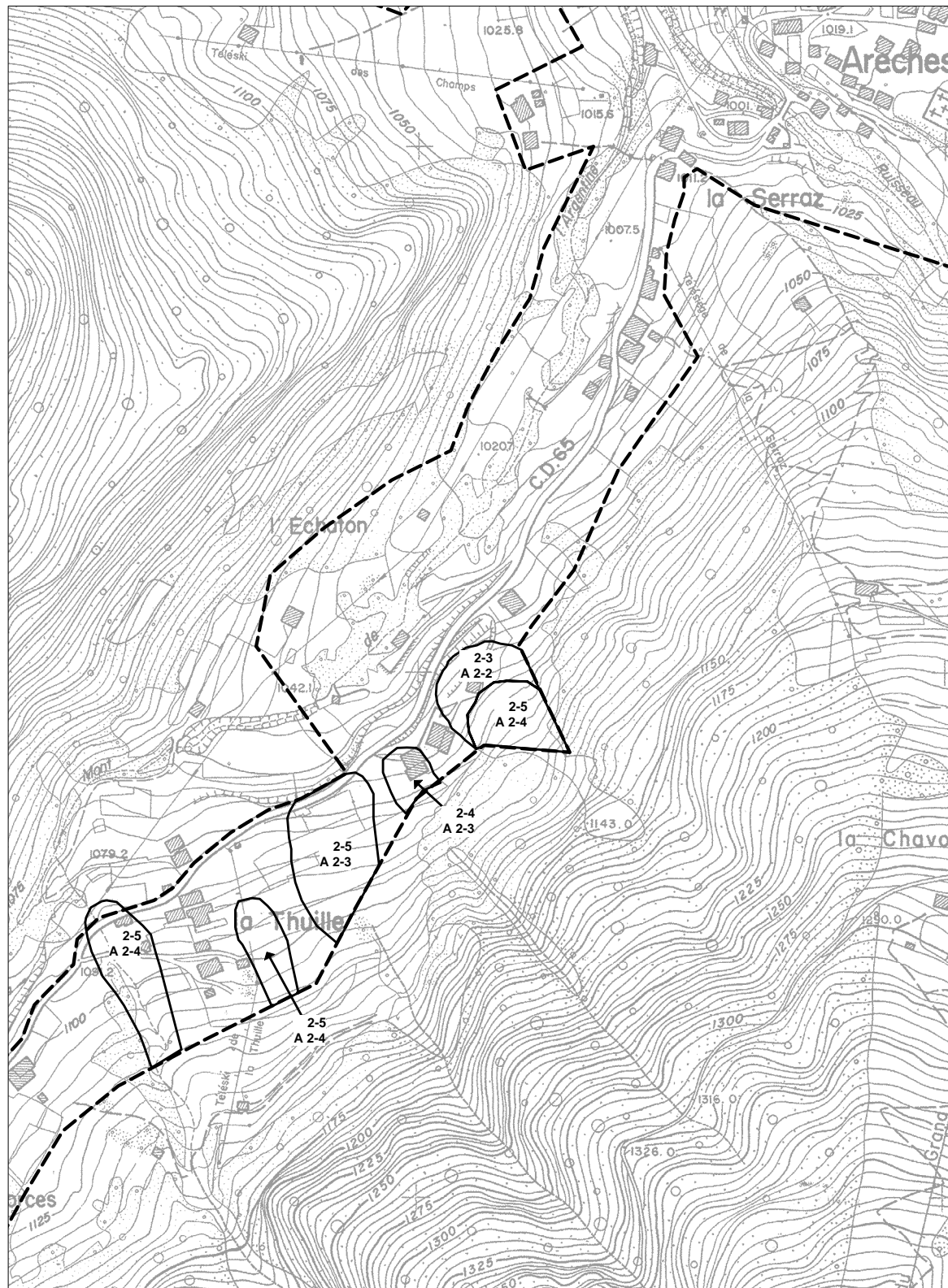
1901/1905 : Avalanche sur le secteur du village de l'argentine

Protections existantes :

Reboisement partiel des zones de départ.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une avalanche qui se déclenche sous le chemin forestier (environ cote 1300m), puis se propage jusqu'au village de l' Argentine. Les phénomènes concernent le couloir de l'Argentine proprement dit et un petit couloir parallèle situé une centaine de mètres plus au sud.



Secteur : La Thuille

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

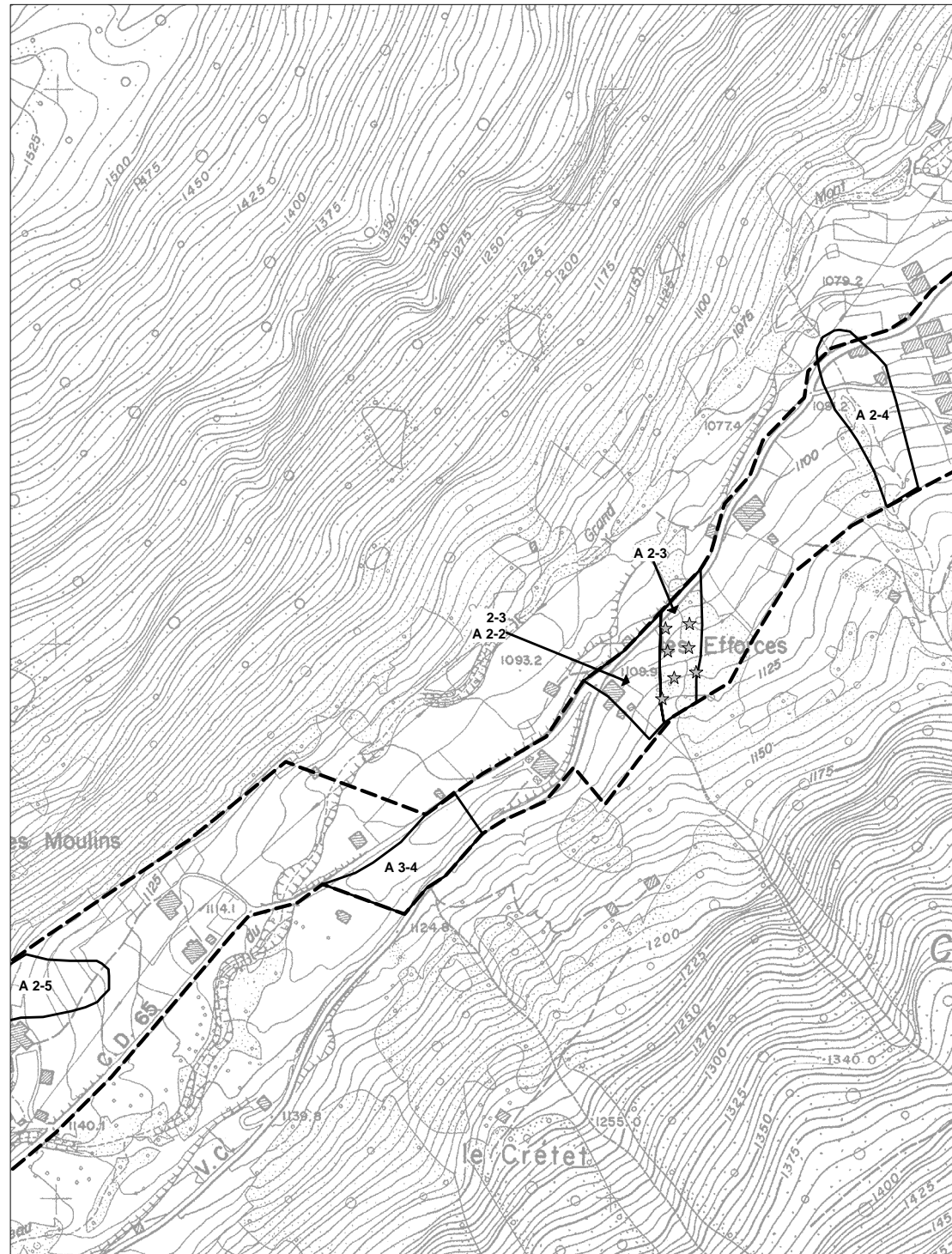
1900/1901/1905/1907/1919/1963 : Avalanches dans le couloir de La Thuille

Protections existantes :

Reboisement partiel des zones de départ.

Phénomène de référence :

Le reboisement des couloirs du versant de Crêt Vernet réduit la fréquence des avalanches observées au début du XXème siècle mais ne permet pas d'exclure la survenance de nouvelles avalanches jusqu'à proximité des habitations de la Thuille et de la RD65. Leur intensité devrait rester modérée mais des efforts de poinçonnement liés au transport de bois ne sont pas à exclure.



Secteur : Les Efforces

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

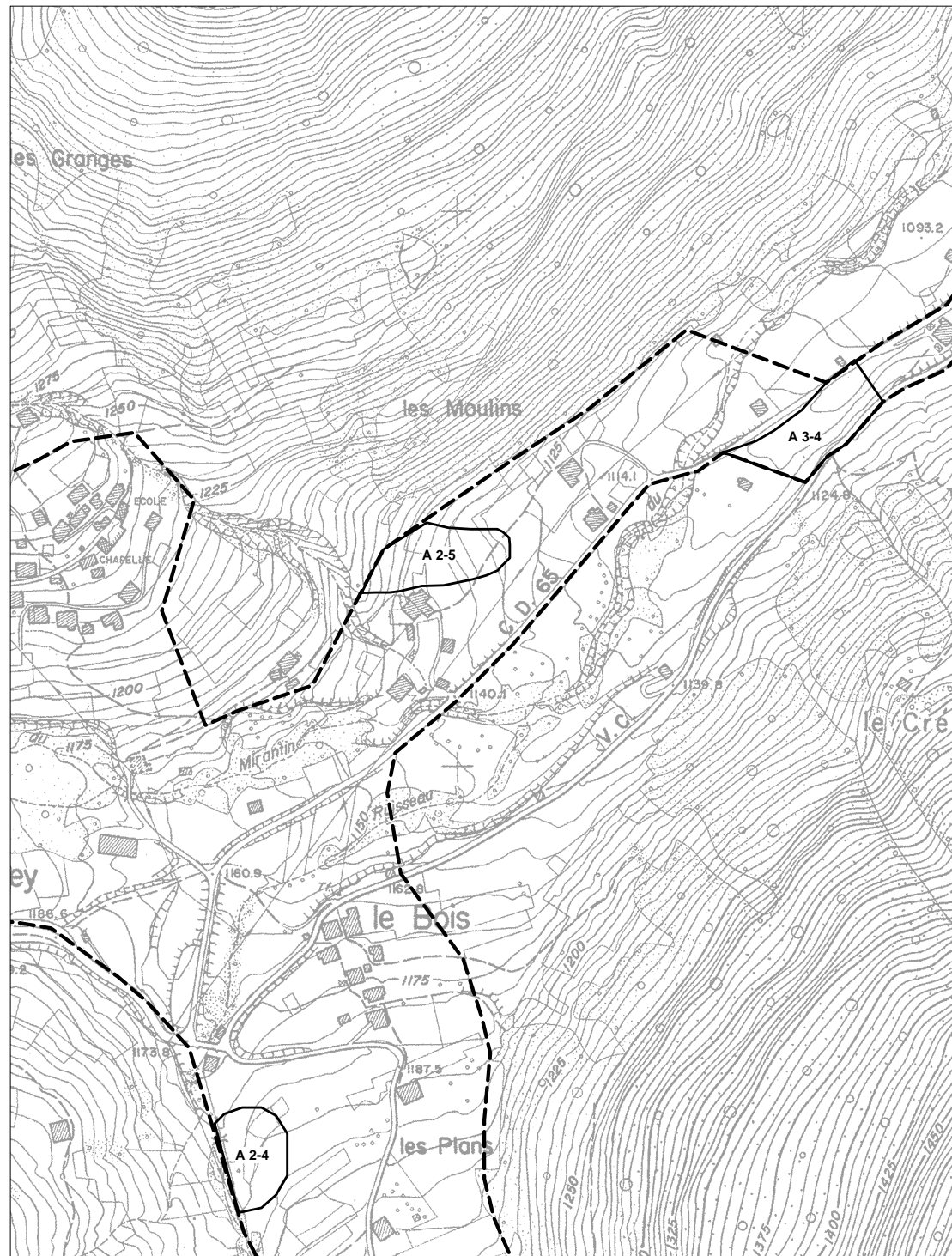
Aucun

Protections existantes :

- Dignes du ruisseau des Efforces. Photos n°4 à 7.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une avalanche qui se propage dans le couloir des Efforces.



Secteur : Crêt Bron

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

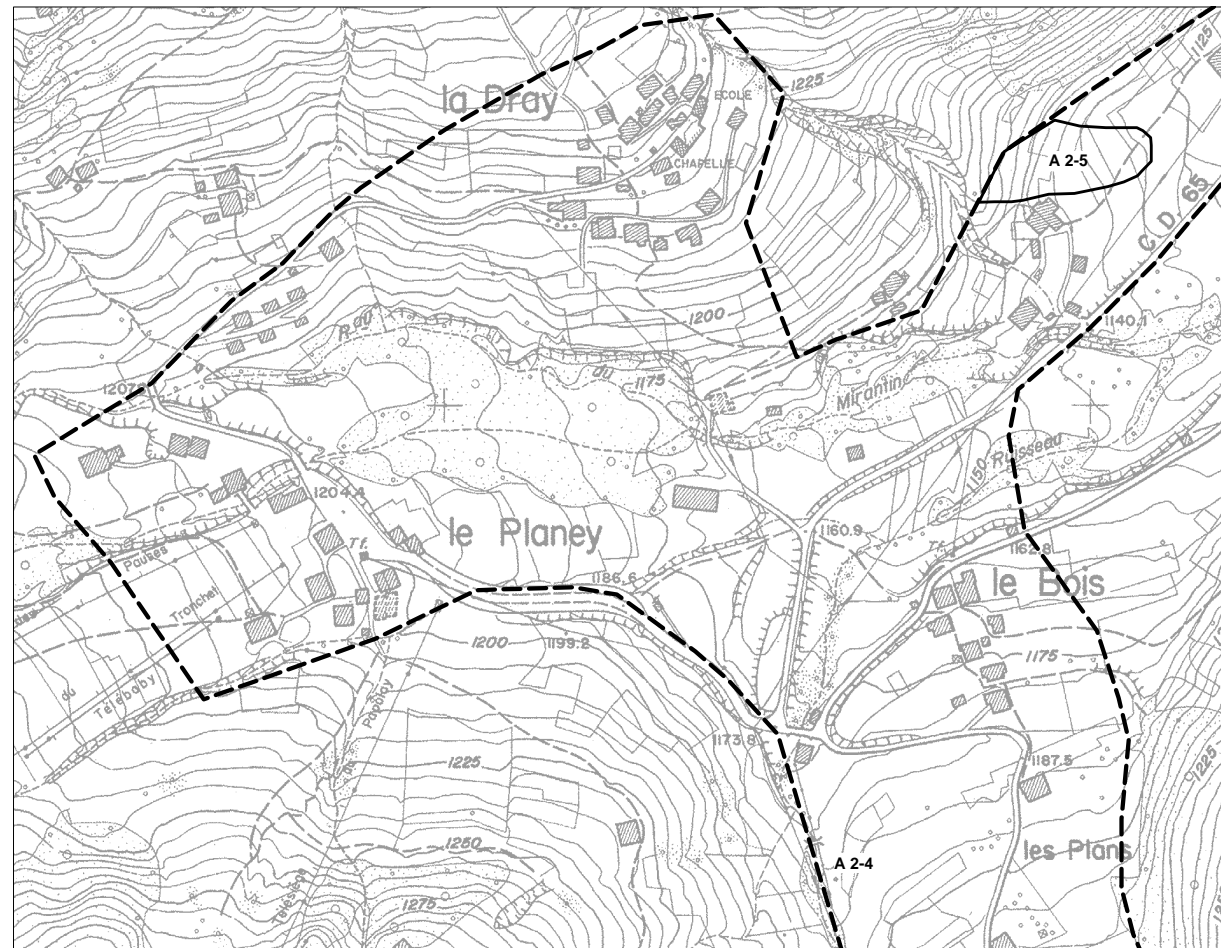
Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une avalanche qui se déclenche sur les pentes fortes et déboisées du glissement de Crêt Bron, puis se propage jusqu'au fond de la plaine.



Secteur : Le Planay

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

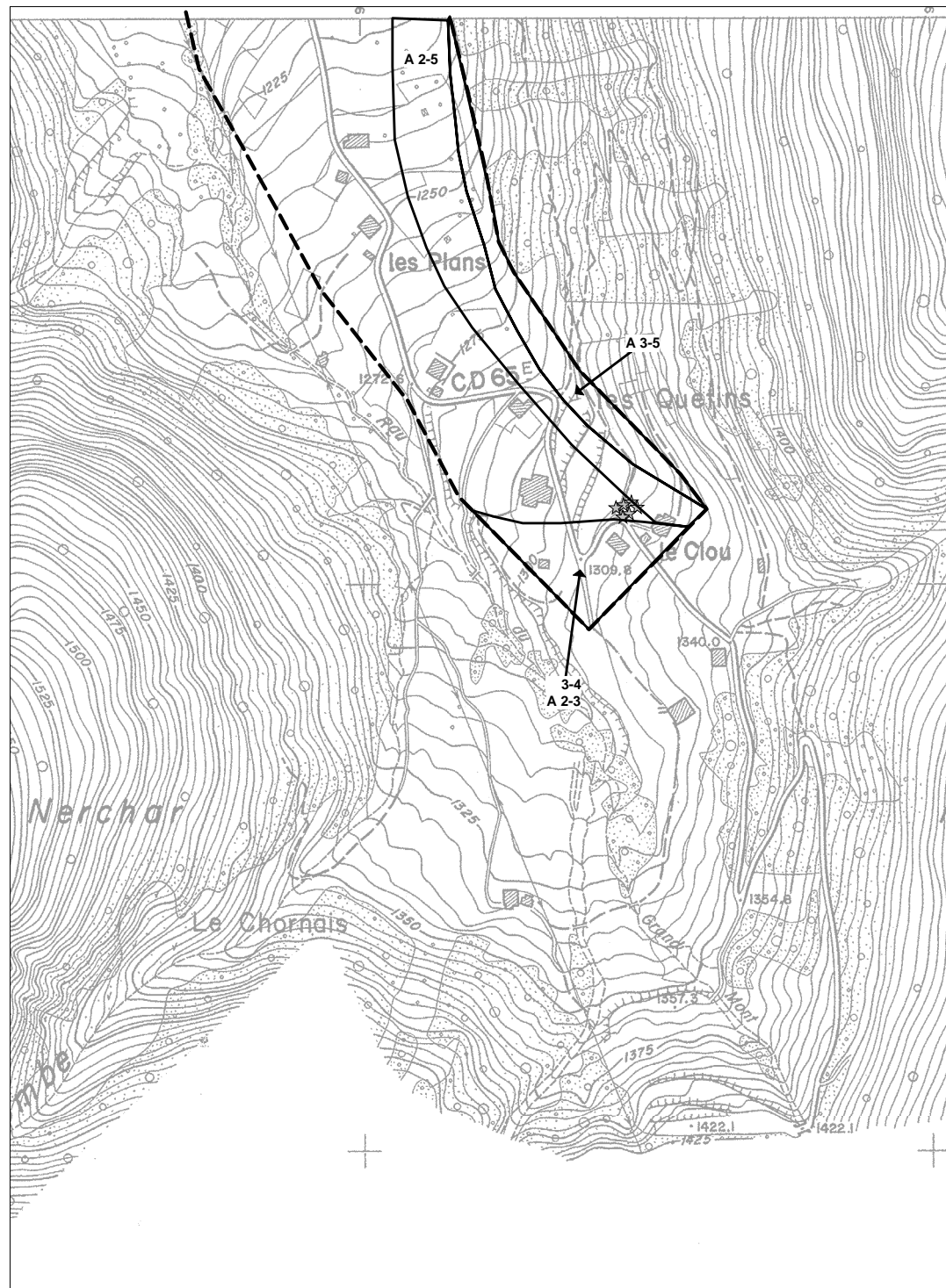
De petites avalanches se sont produites à plusieurs reprises en amont du lieu-dit "Les Moulins" (A 2-5).

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une avalanche qui se déclenche sur les pentes fortes des prés dominant les Moulins, d'intensité comparable aux avalanches de 1995 survenues à Arêches.



Secteur : Les Plans – Les Quefins

Nature du phénomène naturel : Avalanche

Historique des événements marquants :

1983/1988/1991/1995/1996 : Avalanches du couloir des Perches. L'avalanche de 1983 s'est arrêté à proximité des habitations du Clou.

Plus de 20 avalanches répertoriées dans le couloir "Aux Quefins". Le 25 janvier 1995 l'avalanche s'est arrêté aux environs de la cote 1260 m dans le thalweg du ruisseau de Grand Mont

1991/1995/2000 : Avalanches de la tête de Cuvy.

1957 : Avalanche des Combettes

1948 : L'avalanche de Grand Mont s'est arrêtée aux environs de la cote 1260 m dans le thalweg du ruisseau de Grand Mont

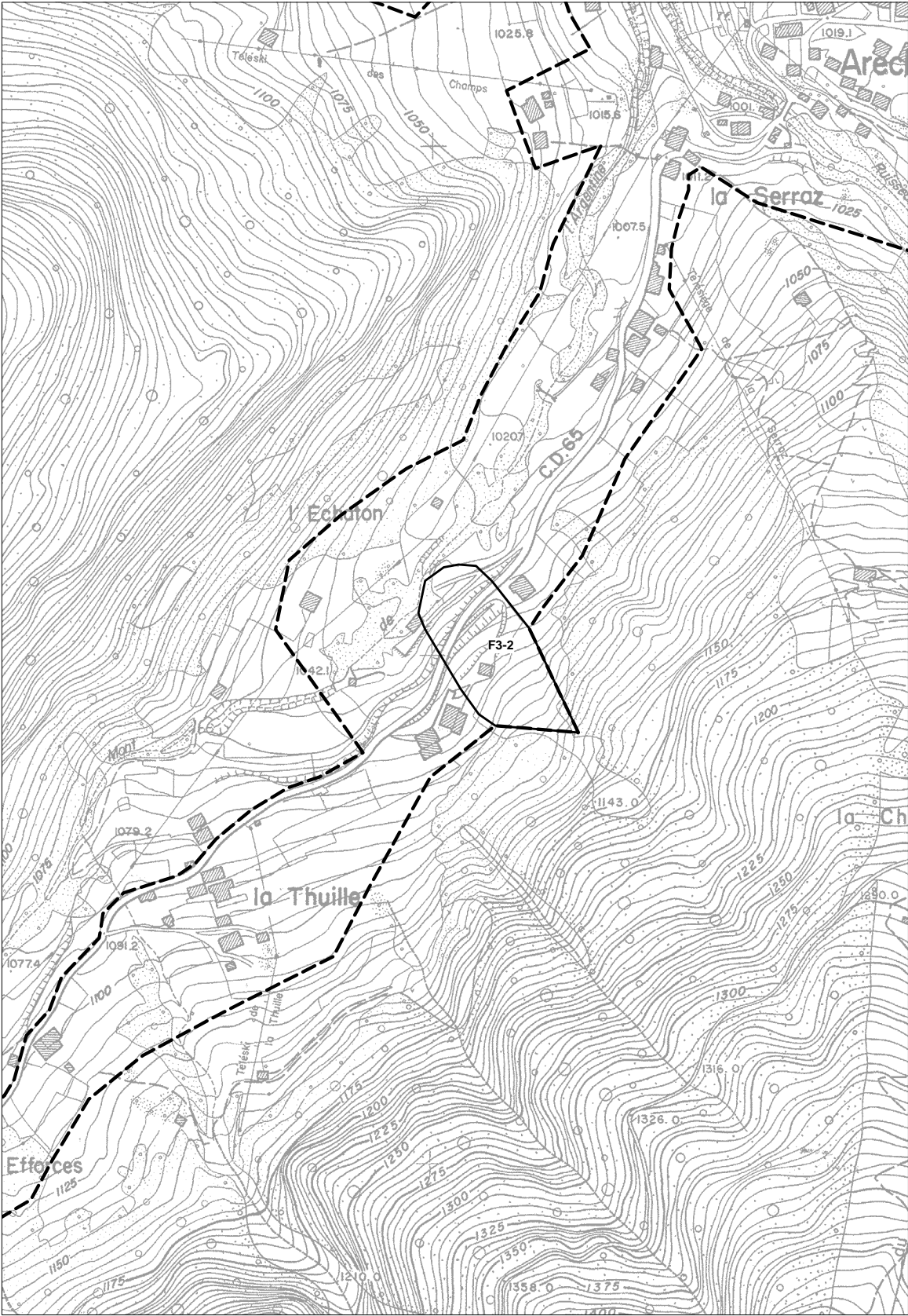
Protections existantes :

⇒ Dignes paravalanches en bon état exécutées en 1987/88, au lieu-dit "Les Perches". Photo n°1 et 2.

⇒ Filets et reboisement réalisé dans le couloir des Perches.

Phénomène de référence :

- avalanches moyennement intenses issues des pentes du vallon du ruisseau du Grand Mont. Elles concernent les couloirs perpendiculaires à l'axe du vallon (petits couloirs et combe des Perches au sud). Possibilité de débordement des digues en neige dense jusqu'aux premiers bâtiments du Clou.



Secteur : Village de l'Argentine

Nature du phénomène naturel : Affaissement

Historique des événements marquants :

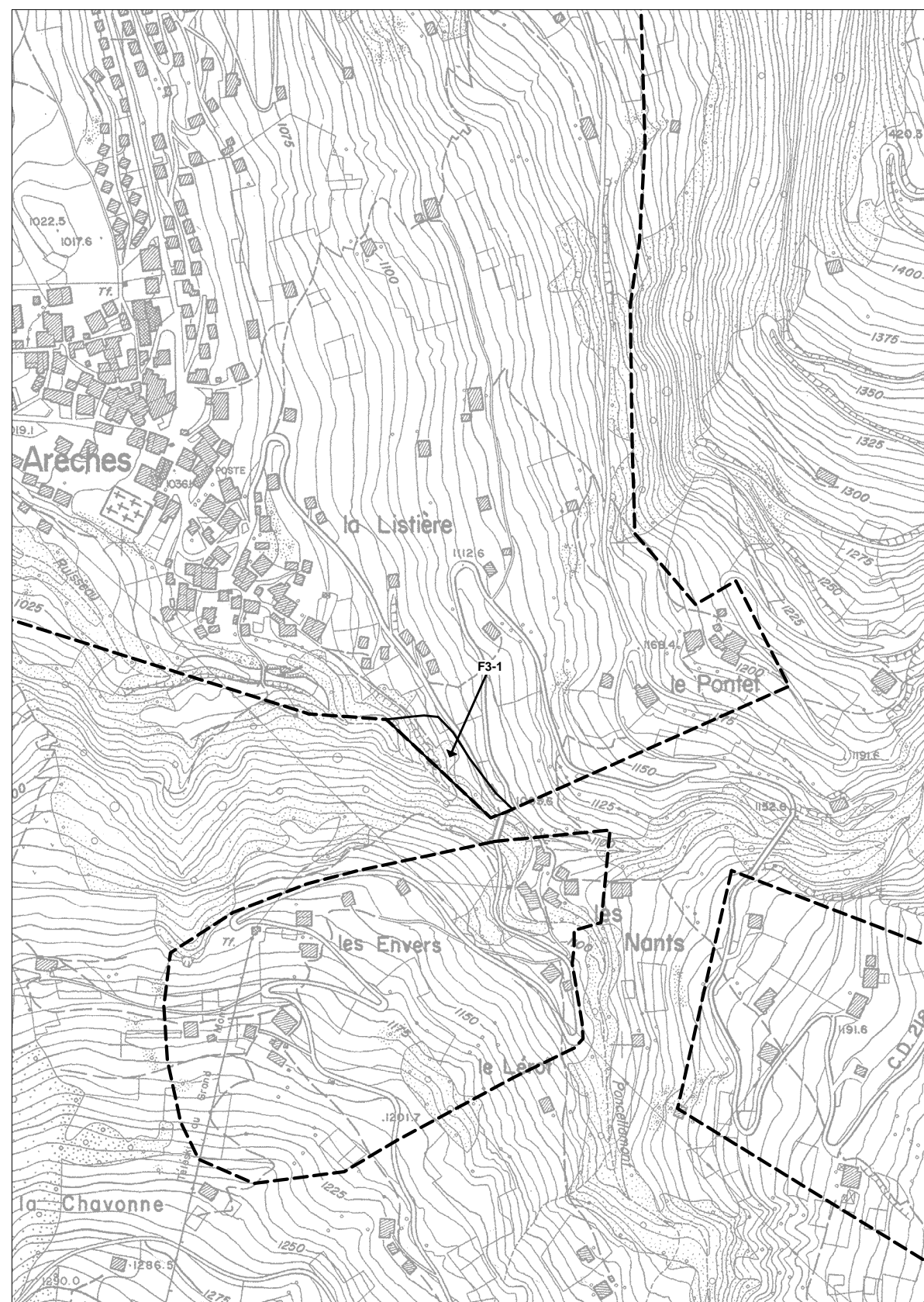
Présence de dépressions creusées en surface d'un diamètre moyen de 5 m, pour une profondeur de 0,50 m à 2 m. Ces dépressions sont liées à une galerie souterraine d'exploitation minière, qui relie le ruisseau de l'Argentine au ruisseau de Pontcellamont.

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est l'apparition en surface d'entonnoirs d'effondrement de taille comparable à ceux répertoriés sur le site.



Secteur : Les Nants

Nature du phénomène naturel : Affaissement

Historique des événements marquants :

Aucun

Protections existantes :

Aucune

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est l'apparition en surface d'entonnoirs d'effondrement de taille comparable à ceux répertoriés sur le secteur de l'Argentine.