

Préfecture de la Savoie

COMMUNE DE
Môûtiers

B

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 - Note de présentation

Nature des risques pris en compte :

Mouvements de terrain

Inondations

(hors celles liées aux crues de l'Isère et du Doron
de Bozel),

Nature des enjeux : urbanisation.

novembre 2003

Approuvé le :

1.1 - INTRODUCTION

1.1.1 - Présentation

Le présent document a pour but de permettre la prise en compte des risques d'origine naturelle sur partie du territoire de la commune de Moûtiers, 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.

L'autorité en cause pourra, préalablement à l'éventuelle délivrance de l'autorisation, demander l'avis des services administratifs concernés, dont le Service RTM.

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 du sous-dossier B

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

1.2.2 - Phénomènes existants, mais non pris en compte dans le zonage du sous-dossier B

- inondations liées aux crues de l'Isère et du Doron de Bozel,

Les phénomènes naturels listés en 1.2.2 sont pris en compte dans le zonage du sous-dossier C.

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 oeuvre 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.

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.

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).

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.

A.D.R.G.T. (1989-1990) – Etude préalable au zonage des risques naturels, phases 1 et 2.
Commune de Moûtiers.

Atelier d'Urbanisme en Montagne (1987) – *Rapport de présentation du P.O.S. de Moûtiers*. Pp 27-47.

B.R.G.M. (1977) - *Carte géologique de la France : Moûtiers*. Echelle : 1/50 000.

B.R.G.M. (1980) – *Risque d'inondation par la nappe aquifère de Moûtiers. Etude hydrogéologique préliminaire*.

B.R.G.M. (1981) – *Fonctionnement de la nappe alluviale de Moûtiers. Fluctuations, piézométrie et drainage*.

B.R.G.M. (1990) – *Glissement de terrain sur la propriété Avrillier. Rapport de visite du 6 mars 1990*.
Préfecture de la Savoie et Conseil Général.

B.R.G.M. (1998) – *Chutes de rochers sur la « voie latérale » Aigueblanche-Moûtiers, lieu-dit le Siboulet*.
Préfecture de la Savoie et Conseil Général.

Carte ZERMOS (1979) – *Région de Moûtiers*. Echelle : 1/20 000.

C.E.T.E. (1972) – *Déviation de Moûtiers : données géologiques*.

C.E.T.E. (1988) – *Plan d'Exposition aux Risques « Mouvements de terrain » du fond de la vallée de la Tarentaise entre Feissons-sur-Isère et Moûtiers. Rapport non réglementaire*. Commune de Moûtiers.

C.E.T.E. (1988) – *Etude de protection contre les éboulements rocheux sur le site olympique de Moûtiers*.
Commune de Moûtiers.

C.E.T.E. (1997) – *RN90 - Etude préliminaire d'aménagement de la vallée de la Tarentaise entre Moûtiers et Bourg St Maurice. Risques d'éboulements rocheux sur la zone de Montgalgan/La Saulcette*. DDE 73.

C.E.T.E. (1998) – *Etude du risque de chutes de blocs sur le faubourg de la Madeleine*. Avant projet.
Commune de Moûtiers.

HYDROGEO (1988) – *Construction du Centre de Presse - Cahier des résultats*. S.A.S.

HYDROGEO (1989) – *Moûtiers-Centre des Médias : déplacement du puits Ranney. Etude hydrogéologique*.
S.A.S.

HYDROGEO (1989) – *Etudes géotechniques préalables à la réalisation du centre des médias des J.O. de 1992*.
Commune de Moûtiers.

R.T.M. de la Savoie - *Archives départementales*.

R.T.M. (1994) – *Carte d'aléas de la commune de Moûtiers*.

R.T.M. (1998) – *Projet de Plan des Zones Exposées aux phénomènes naturels prévisibles*.

S.A.G.E. (1996) – *Etude trajectographique en forêt de Moûtiers*. Commune de Moûtiers.

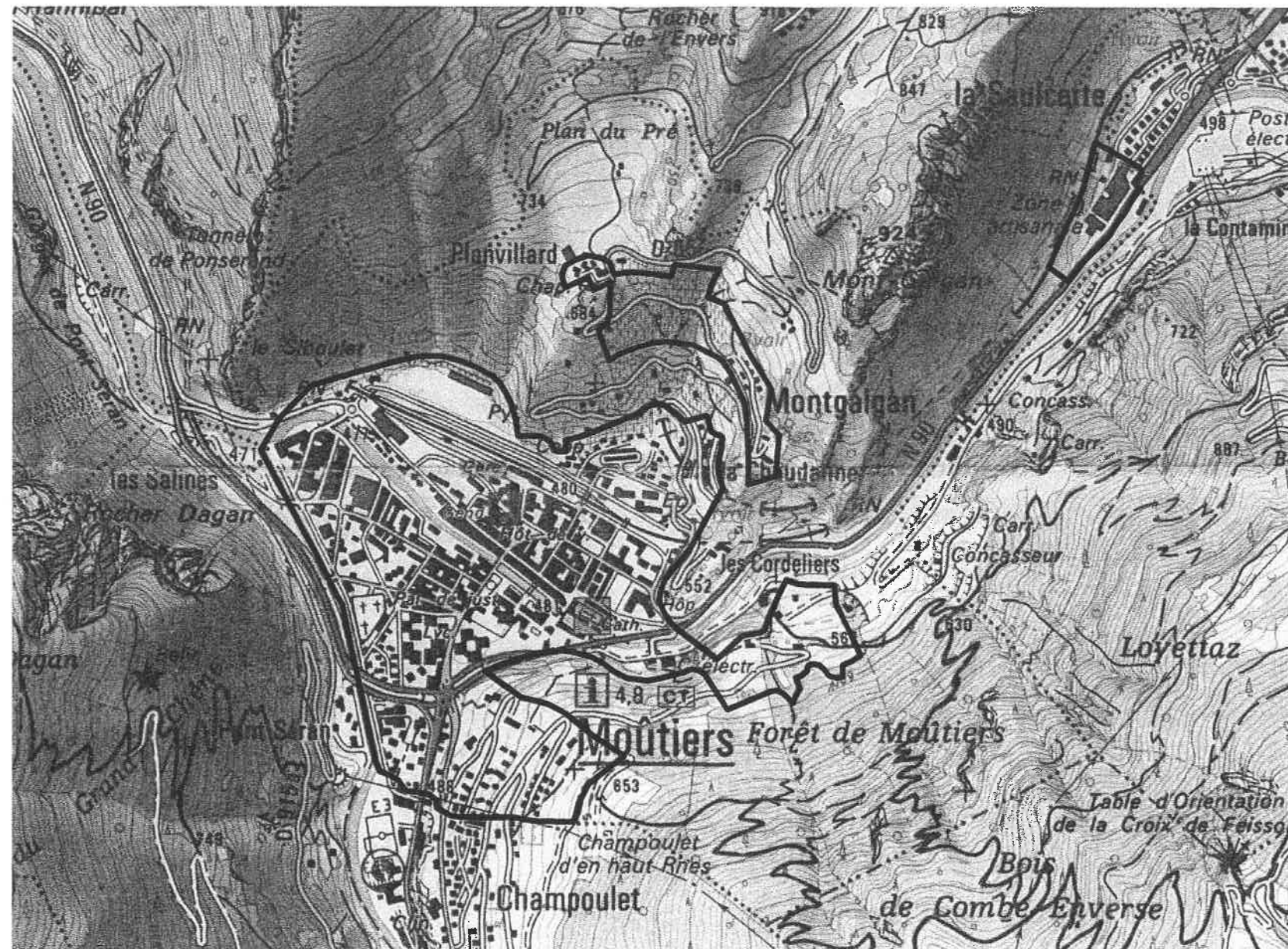
BRGM (2002) Eboulement à Moûtiers au lieu-dit « Montgalgan d'Aval » le 24 avril 2002

1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

1.6.1 - Secteurs géographiques concernés

échelle : 1 / 15.000 ème

Extrait de la carte IGN TOP25 3532OT



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 / --.000^{ème}

LEGENDE

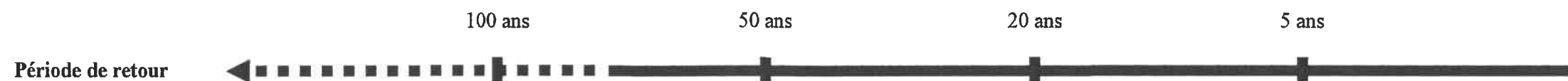
Phénomènes naturels, abréviations :

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

Définition des classes de pondération

Famille de phénomènes définis par un couple intensité-fréquence

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



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.

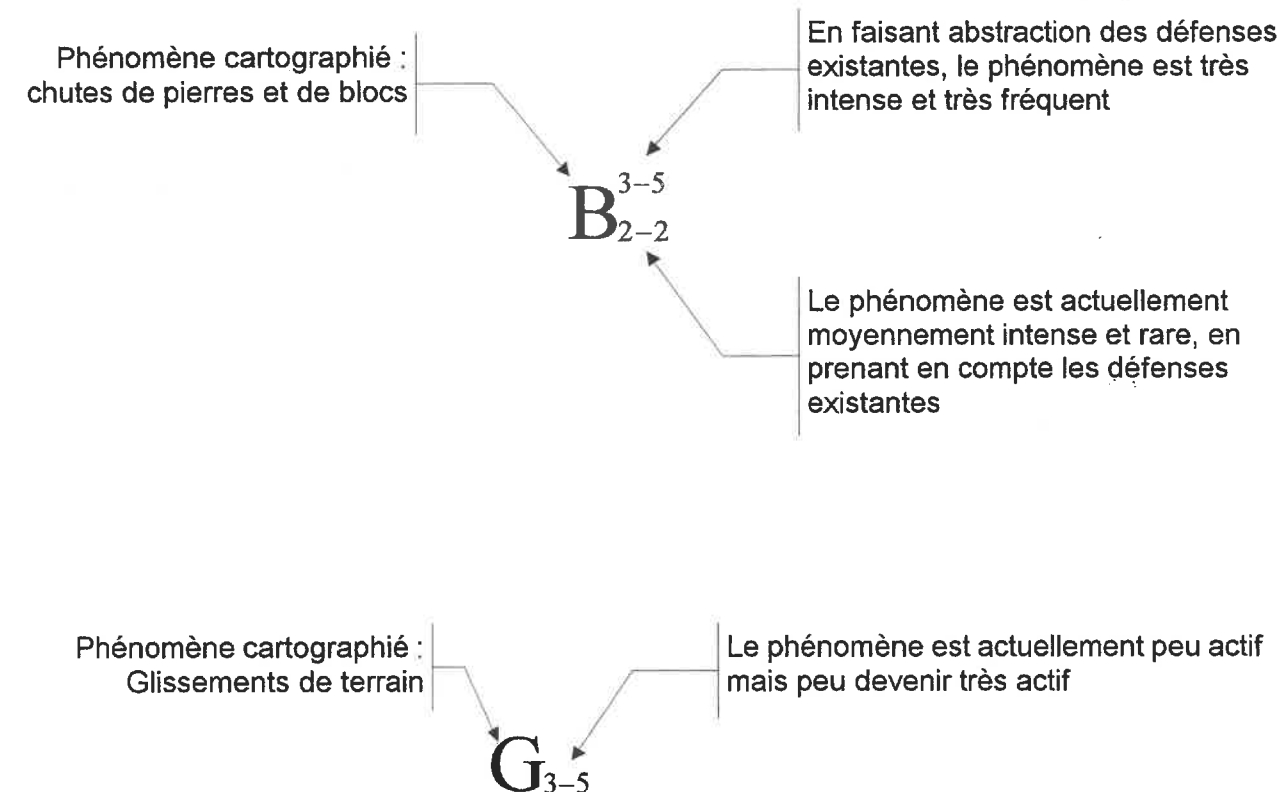
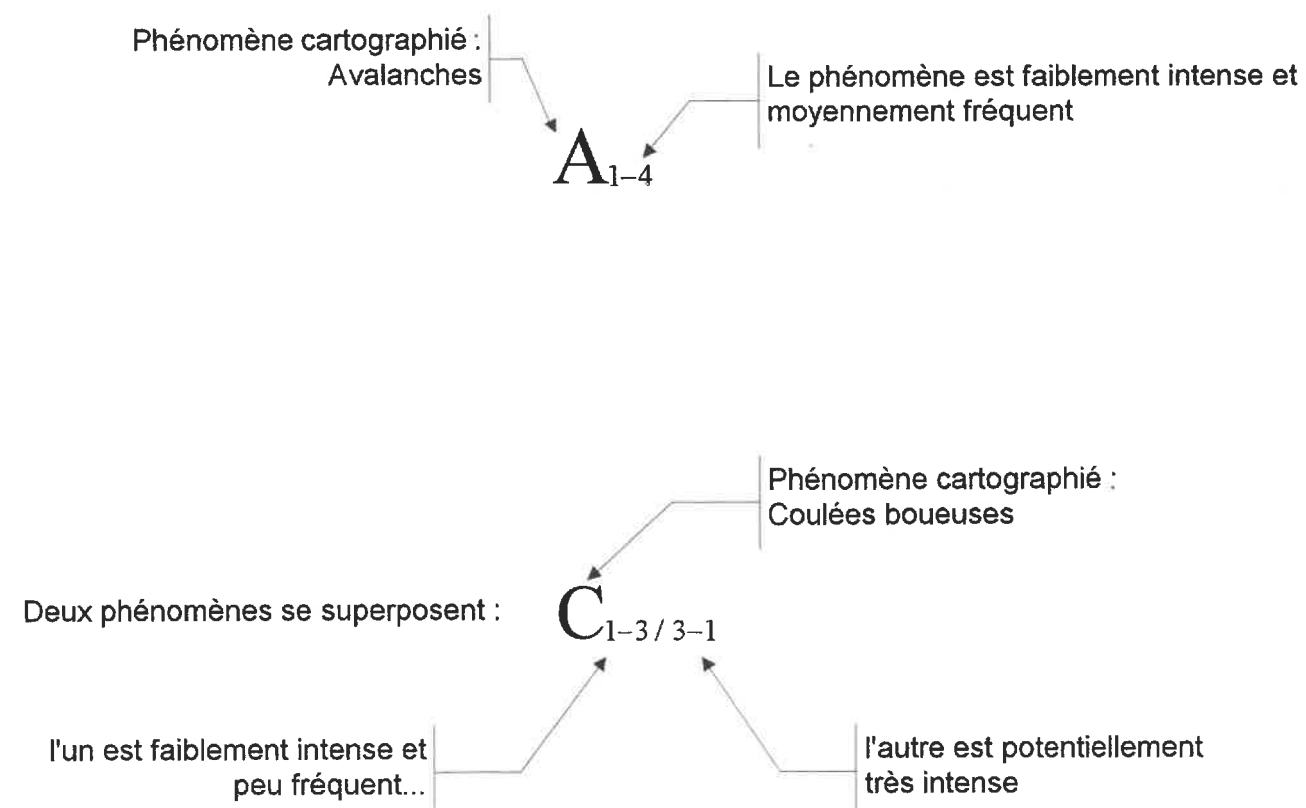
en exposant :

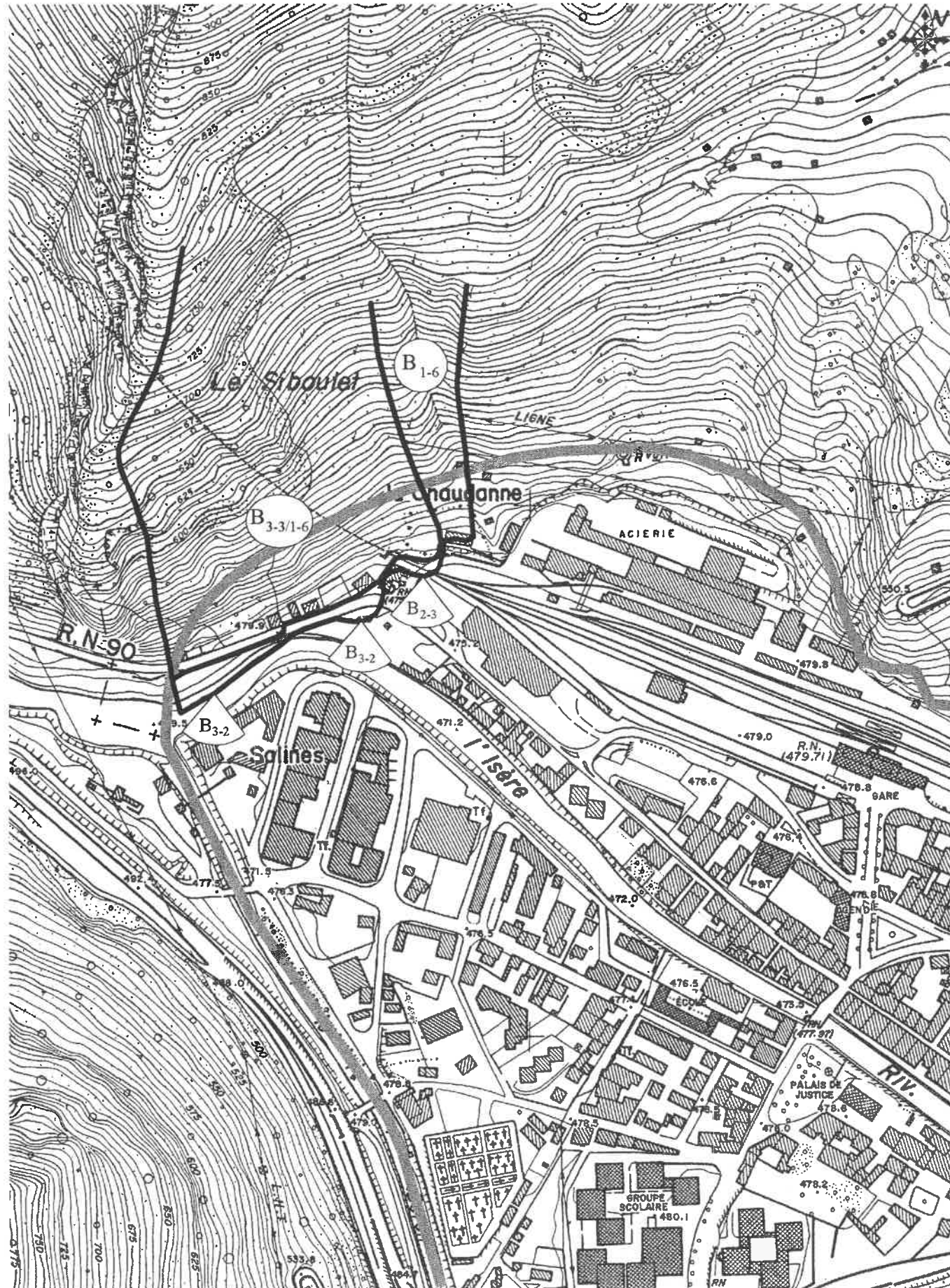
classe de pondération absolue : obtenue en faisant abstraction des effets liés aux défenses construites de main d'homme ou naturelles.

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 : Le Siboulet ;
La Chaudanne ouest.

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

→ 1965 : un bloc d'environ 400 kg rebondit dans un pré, quelques mètres au dessus de la sortie est du tunnel S.N.C.F. de Pont-Séran, puis s'immobilise sur la voie ferrée, au niveau de l'ancien passage à niveau.

→ *Plusieurs fois par an* : des pierres de quelques litres tout au plus se décrochent de vieux murets disséminés sur le versant sud-est du Siboulet. Ces pierres atteignent les jardins et les façades amont des maisons du quartier de La Chaudanne ouest, sans faire pour l'instant de victime ni de dégât important.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Sur l'ensemble du secteur à l'exception de son extrémité est, le phénomène de référence est une chute de blocs peu fréquente, mobilisant des éléments de quelques centaines de litres à quelques mètres cubes. Ce phénomène ne permet pas l'urbanisation du secteur. Dans le détail, les instabilités se répartissent ainsi :

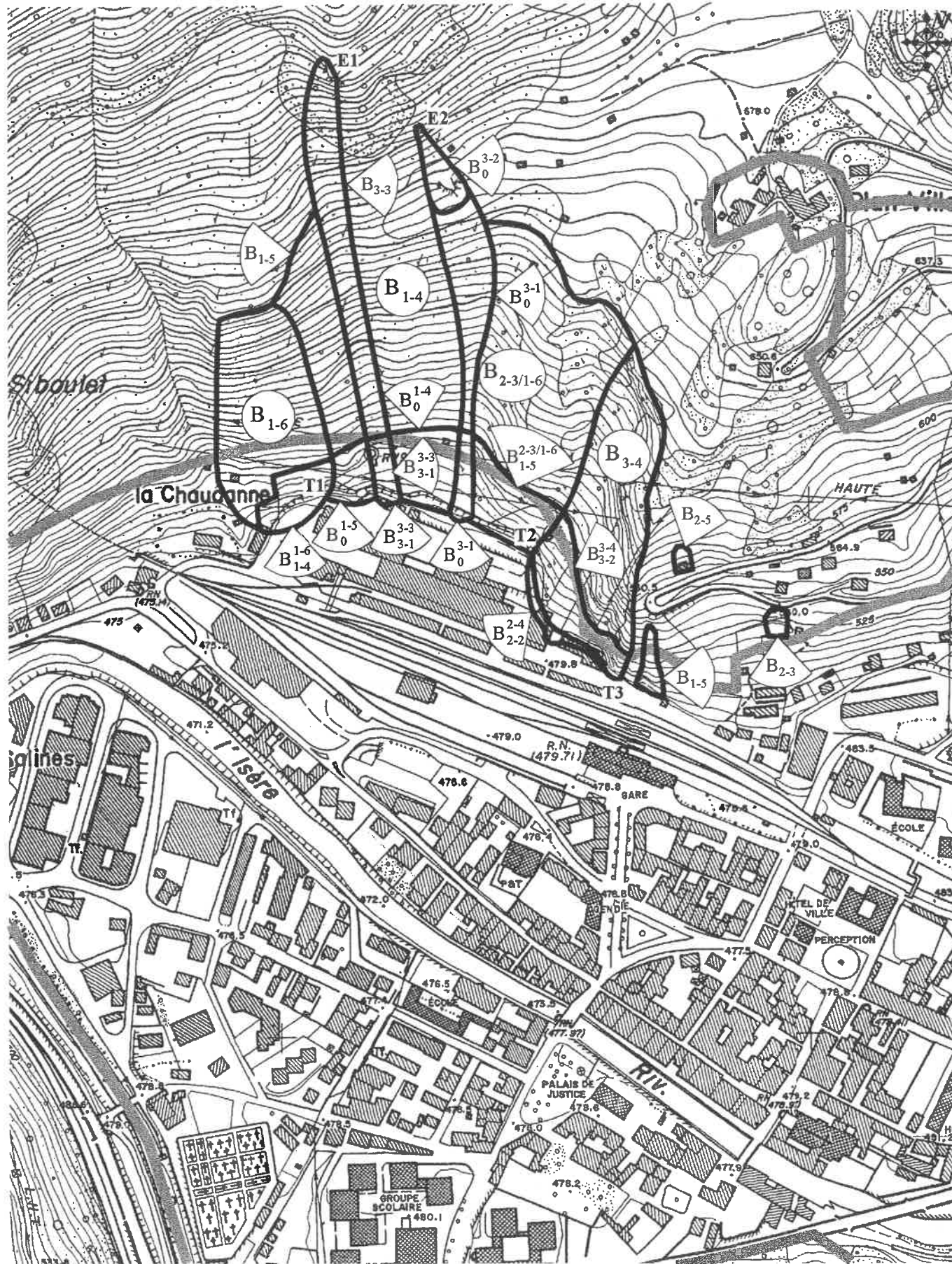
- entre la ruine située en bordure de la R.N. 90, près des falaises du Siboulet, et la maison de Mr Château (parcelle n° 312), le versant sud-est présente de nombreux affleurements de schistes et grès appartenant à la série des brèches de Tarentaise. Ces masses rocheuses d'un volume compris entre 20 et 100 m³ sont prédécoupées par un réseau de fractures. Leur démantèlement partiel semble très probable dans un délai de 50 ans (CETE, 1999). Après avoir parcouru une dénivelée de 50 à 80 m sur une pente voisine de 50°, les blocs éboulés de l'ordre du mètre cube atteindraient la propriété de Mr Château, la R.N. 90 et peut-être l'Isère avec une énergie importante.

- à l'est, la parcelle voisine (n°1263) est exposée à des chutes de blocs d'environ 0,5 m³. Vue la configuration du versant, les blocs pourraient rebondir et s'abattre sur les toitures des bâtiments existants.

- à la sortie du tunnel de Pont-Séran, la voie ferrée est également exposée à la saltation de blocs, la zone source étant située 300 m plus haut, au sommet d'une combe faiblement boisée. L'énergie des blocs devrait diminuer sensiblement en aval de la voie ferrée.

- entre ces deux dernières zones, vers 600 m d'altitude, un affleurement rocheux fracturé peut libérer des blocs de plusieurs mètres cubes qui rouleraient sans peine jusqu'à la R.N. 90, après avoir traversé la parcelle n°1280.

Sur l'extrémité est du secteur, le phénomène de référence est une chute de pierres très fréquente jusqu'en pied de façade nord du chalet de l'ex-directeur de l'aciérie (des pierres de l'ordre du litre se déchaussent régulièrement de vieux murets viticoles, sous l'action notamment du piétinement des ongulés sauvages).



Secteur : Z.A.C. de la Chaudanne.

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

→ 08/02/2000 : trois pierres d'un poids unitaire inférieur à 20 kg se déchaussent d'un ancien muret, quelques dizaines de mètres en amont du talus T2, et s'abattent sur la chaussée au niveau de l'entrée nord de l'immeuble D1.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant.

Artificielles :

Nature :

Le site olympique de Moûtiers a fait l'objet d'une protection globale contre le risque de chutes de blocs (travaux réalisés pour le compte de la Société d'Aménagement de la Savoie en 1989-1990) :

- nappes de filets métalliques contre les chutes de blocs de l'ordre du m³ ;
- calage d'une dalle en surplomb (E1) par maçonnerie sommaire ;
- emmaillotage d'un bloc de 10 m³ (E2) dans un filet plaqué ancré ;
- barrières grillagées contre les chutes de petits blocs et de pierres ;
- grillages pendus et amarrés en tête de deux talus rocheux (T1 et T2) sur le bas de versant ;
- grillages pendus sur poteaux contre les chutes de blocs de l'ordre du m³ sous l'escarpement est (T3).

Efficacité :

En cas d'éboulement important, la capacité d'arrêt des filets métalliques peut être dépassée et des brèches localisées peuvent apparaître dans les nappes. Les autres ouvrages semblent efficaces.

Phénomène de référence :

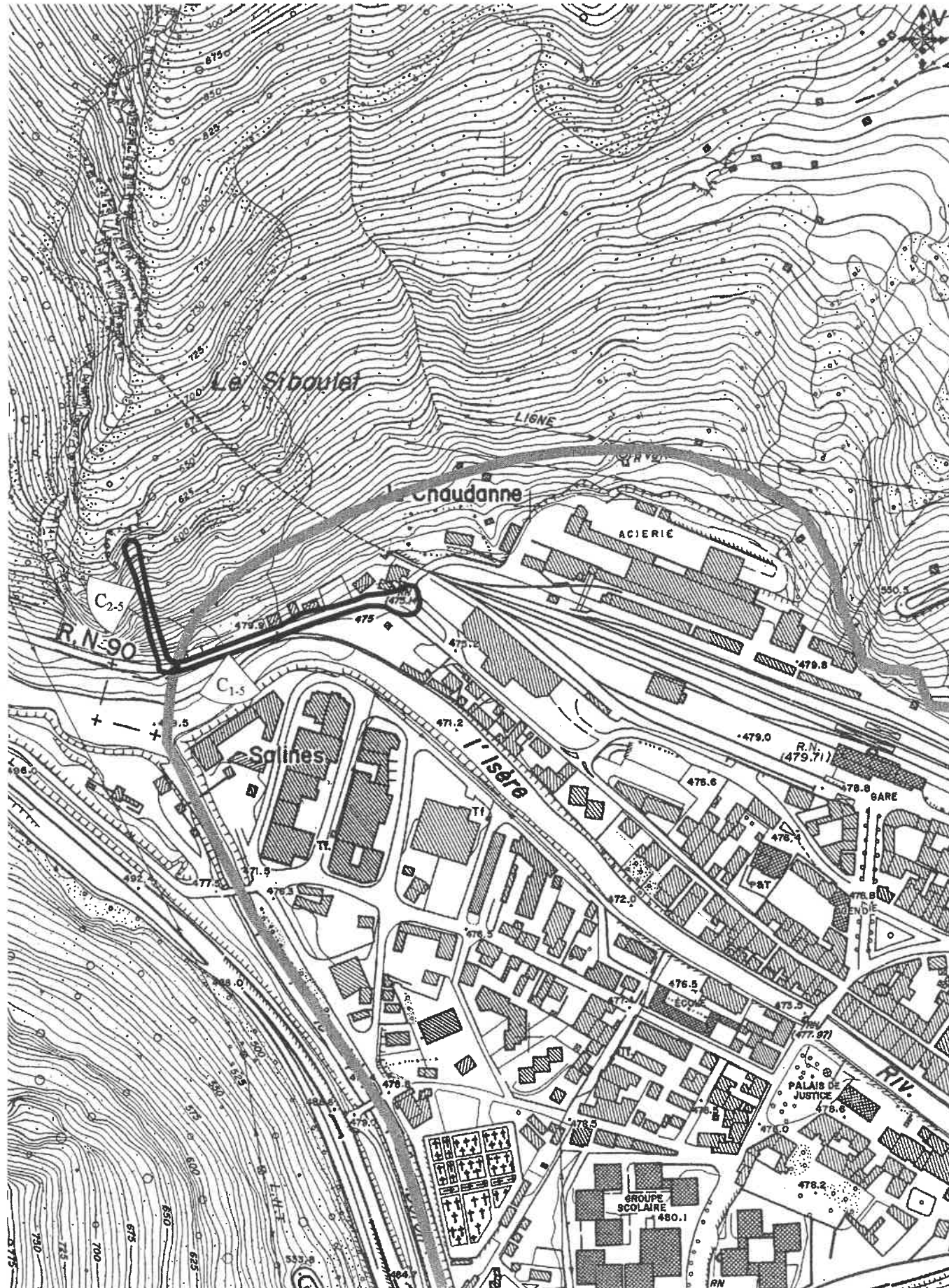
Nous avons retenu deux types de phénomènes de référence correspondant à quatre zones différentes :

Des chutes de blocs rares :

- sur le flanc ouest de l'éperon rocheux E1, des compartiments découpés par des fractures ouvertes sont susceptibles de basculer dans le couloir contigu et d'atteindre les filets métalliques, contre le réservoir, sous forme de blocs de l'ordre du m³ (CETE, 1988). A l'aval des filets et jusqu'en pied de versant le risque nous paraît non négligeable, l'ouvrage pouvant céder sous l'impact d'un essaim de blocs.
- l'escarpement situé à l'extrémité est du secteur présente de nombreuses zones d'instabilités, qui peuvent libérer des blocs de schiste d'un volume compris entre 0,5 et 1 m³. Les filets métalliques pourraient là encore ne pas résister à un éboulement important. Le risque demeure donc non négligeable sur les immeubles E1, I1 et J.

Des chutes de pierres peu fréquentes à fréquentes :

De vieux murets situés en contrebas des barrières grillagées font peser un risque de chutes de pierres de plus en plus important entre la station service STOC et la caserne des Pompiers, ainsi qu'au pied du talus T2, sur l'accès nord des immeubles D1 et D2.



Secteur : Le Siboulet ;
La Chaudanne ouest.

Nature du phénomène naturel : Coulée boueuse.

Historique des événements marquants :

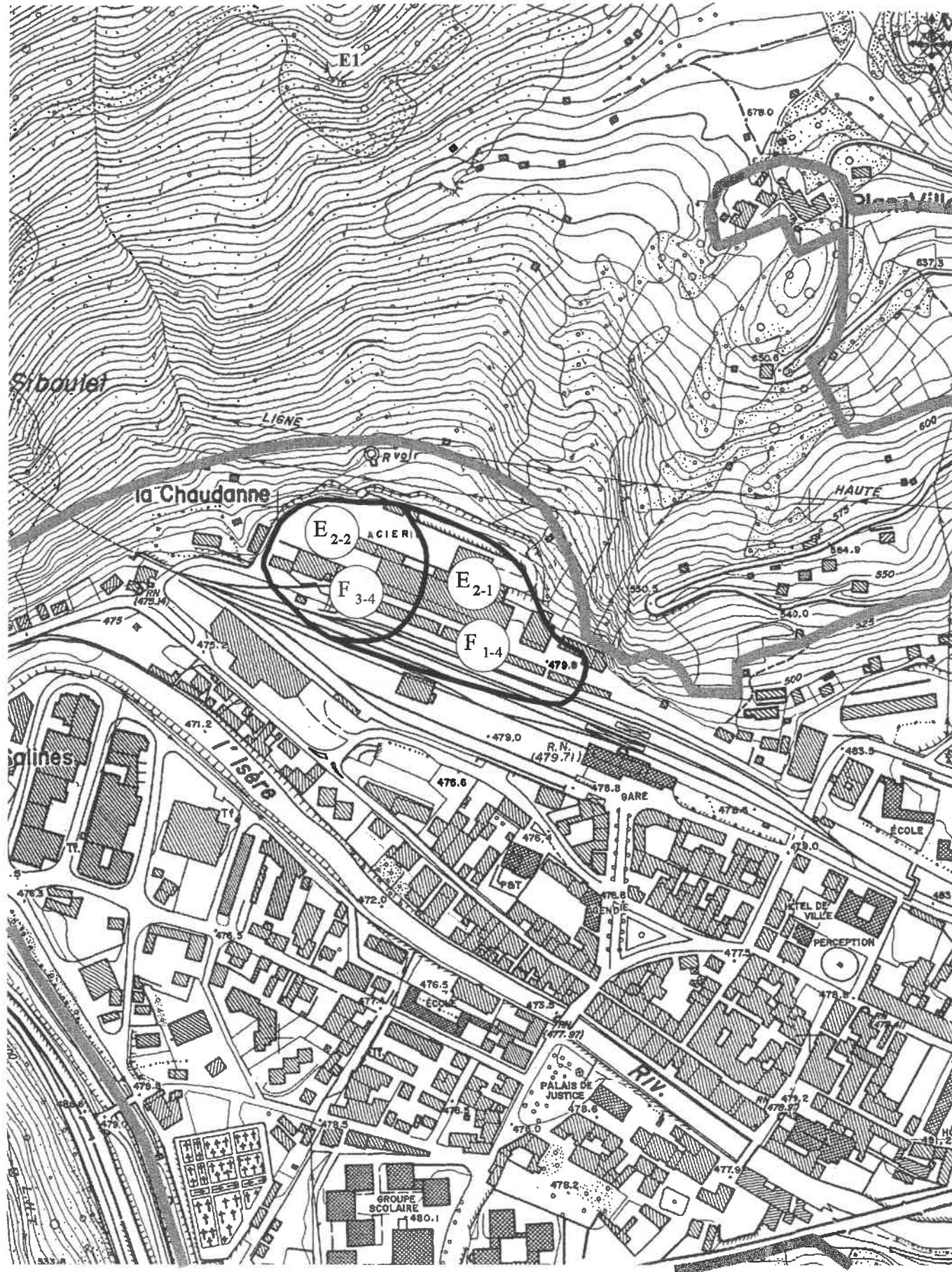
→ 1998 ? : une coulée boueuse peu volumineuse se répand sur la R.N. 90 entre la falaise du Siboulet et le carrefour d'entrée dans Moûtiers. Les hauteurs d'eau sur la chaussée n'excèdent pas 10 cm mais les caves et garages situés en contrebas sont faiblement inondés.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une coulée boueuse faiblement intense, analogue à celle observée en 1998. Générée par les eaux de pluie et de source qui ruissellent dans le couloir pierreux situé contre le flanc est de l'éperon du Siboulet, cette coulée suivrait à nouveau la R.N. 90 jusqu'au carrefour d'entrée dans Moûtiers. Le bâtiment de la parcelle n° 1263, situé en contrebas de la chaussée, reste donc menacé d'inondation sur une hauteur d'environ 20 cm.



Secteur : Z.A.C. de La Chaudanne.

Nature du phénomène naturel : affaissement, effondrement.

Historique des événements marquants :

→ 1950 : effondrement de terrain derrière l'usine PUK de la Chaudanne.

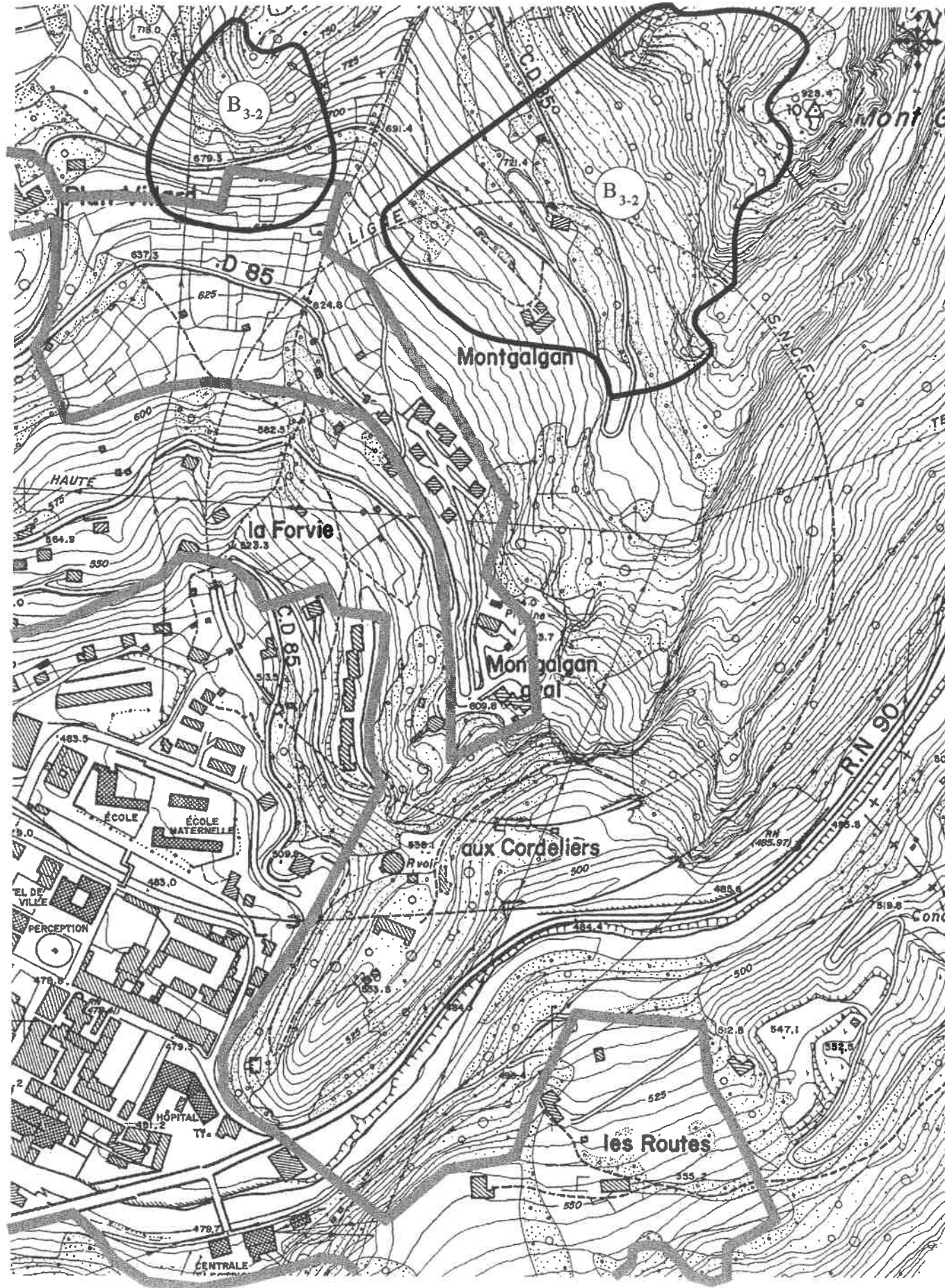
→ 1970 : affaissement important des remblais sous l'aile ouest de l'usine PUK de la Chaudanne.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Les affaissements et effondrements observés dans la partie ouest de l'usine de la Chaudanne étaient probablement liés au pompage de la nappe phréatique de Moutiers aux puits Gardiol et Esmo. Les circulations d'eau accélérées par l'aspiration des pompes auraient provoqué la dissolution de gros blocs de gypses dans les alluvions sablo-graveleux de l'Isère, et la formation de cavités souterraines à quelques mètres de profondeur (B.R.G.M., 1980 ; Hydrogéol., 1988 ; A.D.R.G.T., 1989). Les pompages ont pu favoriser aussi la formation de cavités dans les tufs (4 cavités repérées par sondages sous 8 à 11 m de limons – Hydrogéol., 1988). Depuis 1990 les pompages sont effectués au niveau du parking souterrain de La Madeleine. Le risque d'affaissement ou d'effondrement sous La Chaudanne a donc sensiblement diminué mais il reste non négligeable, particulièrement au nord du puits Guardiol qui fonctionne toujours par intermittence.



Secteur : Plan Villard ;
Montgalgan.

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

Néant.

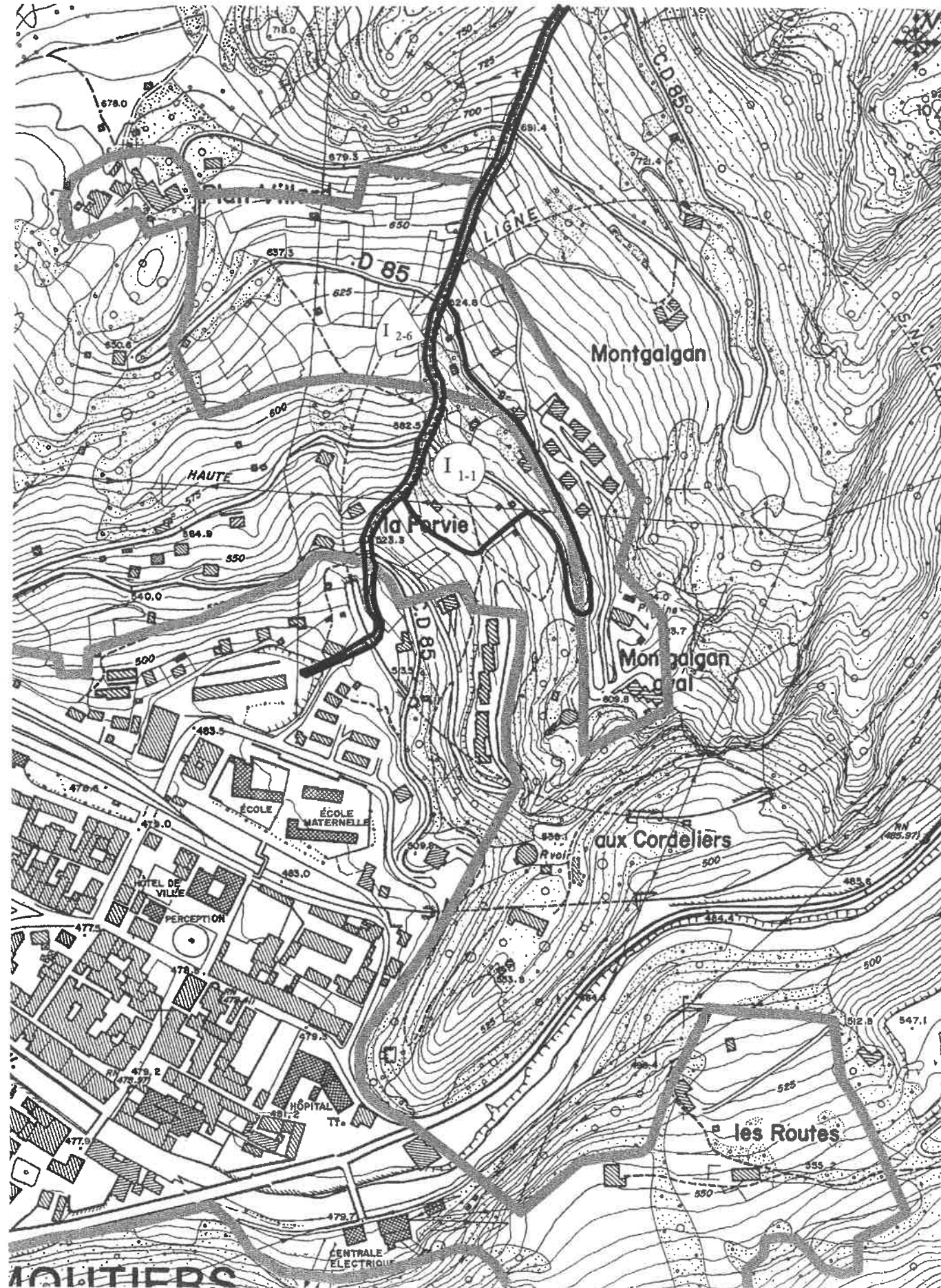
Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

- Le flanc ouest du Mont Galgan s'est éboulé massivement il y a plus d'un siècle, comme en témoignent les nombreux et très volumineux blocs de calcaire bréché présents au niveau des maisons de Mongalgan et du C.D. 85. Quelques écaïles de plusieurs centaines de m³ pourraient encore basculer, avec une probabilité non négligeable à long terme. En l'absence d'étude plus précise du risque d'éboulement, l'urbanisation doit être gelée sur l'ensemble de l'aire d'épandage constaté des blocs.

- Environ 150 m à l'est du hameau de Plan Villard, un éperon de grès et de gneiss a libéré par le passé de gros blocs d'un diamètre plurimétrique. Même si en l'état actuel l'éperon ne présente pas d'instabilité particulière, des compartiments de plusieurs mètres cubes légèrement sous-cavés pourraient basculer à plus ou moins longue échéance. Les volumes mis en jeu rendent inconstructible l'ensemble de l'aire d'épandage constatée des blocs.



Secteur : La Forvie ;
Moûtiers nord.

Nature du phénomène naturel : Crue du ruisseau
du Boilet.

Historique des événements marquants :

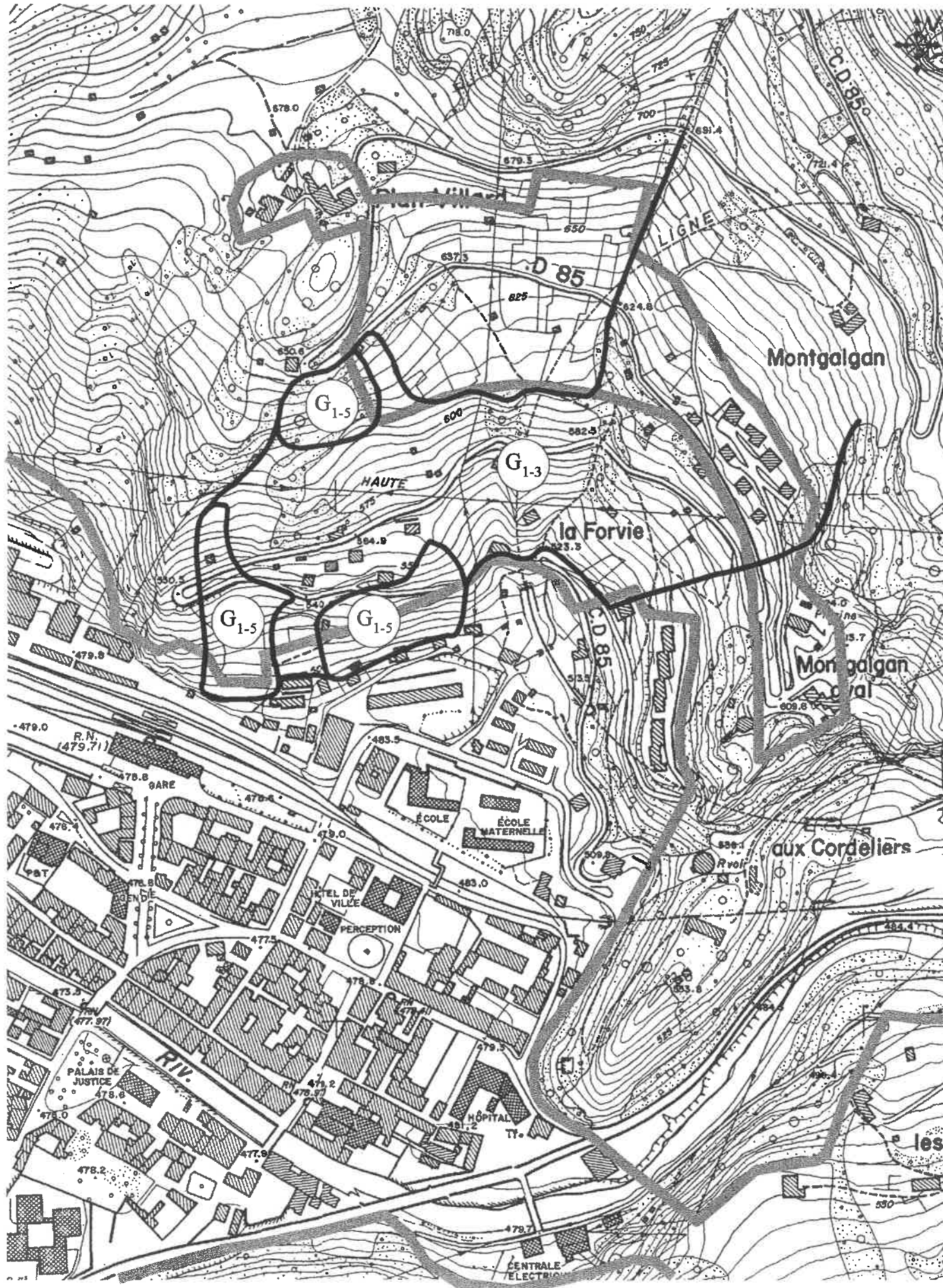
Néant.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Les crues du ruisseau du Boilet sont de faible amplitude et sans transport solide significatif. Nous n'avons relevé qu'un seul point de débordement potentiel, à la cote 625 m. Deux peupliers réduisent considérablement la section d'écoulement du ponceau sous le C.D. 85. La mise en charge de ce ponceau pourrait provoquer de faibles débordements d'eau claire sur la chaussée, jusqu'au niveau du lotissement de Montgailgan.



Secteur : Montgalgan ;
La Forvie ;
Chemin du Coteau.

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain.

Historique des événements marquants :

→ 14-18/02/1990 : des pluies diluviennes provoquent le glissement d'un talus récemment entaillé dans les colluvions de versant. Le terrain glisse sur 30 m de haut et 1 m de profondeur (600-800 m³) et vient s'appuyer contre la façade nord d'une maison d'habitation au 133, chemin du Coteau (parcelle n°383). Les dégâts sont minimes mais le glissement provoque le descellement d'un rocher de taille importante qui menace d'éventrer l'habitation. Celle-ci est donc temporairement évacuée.

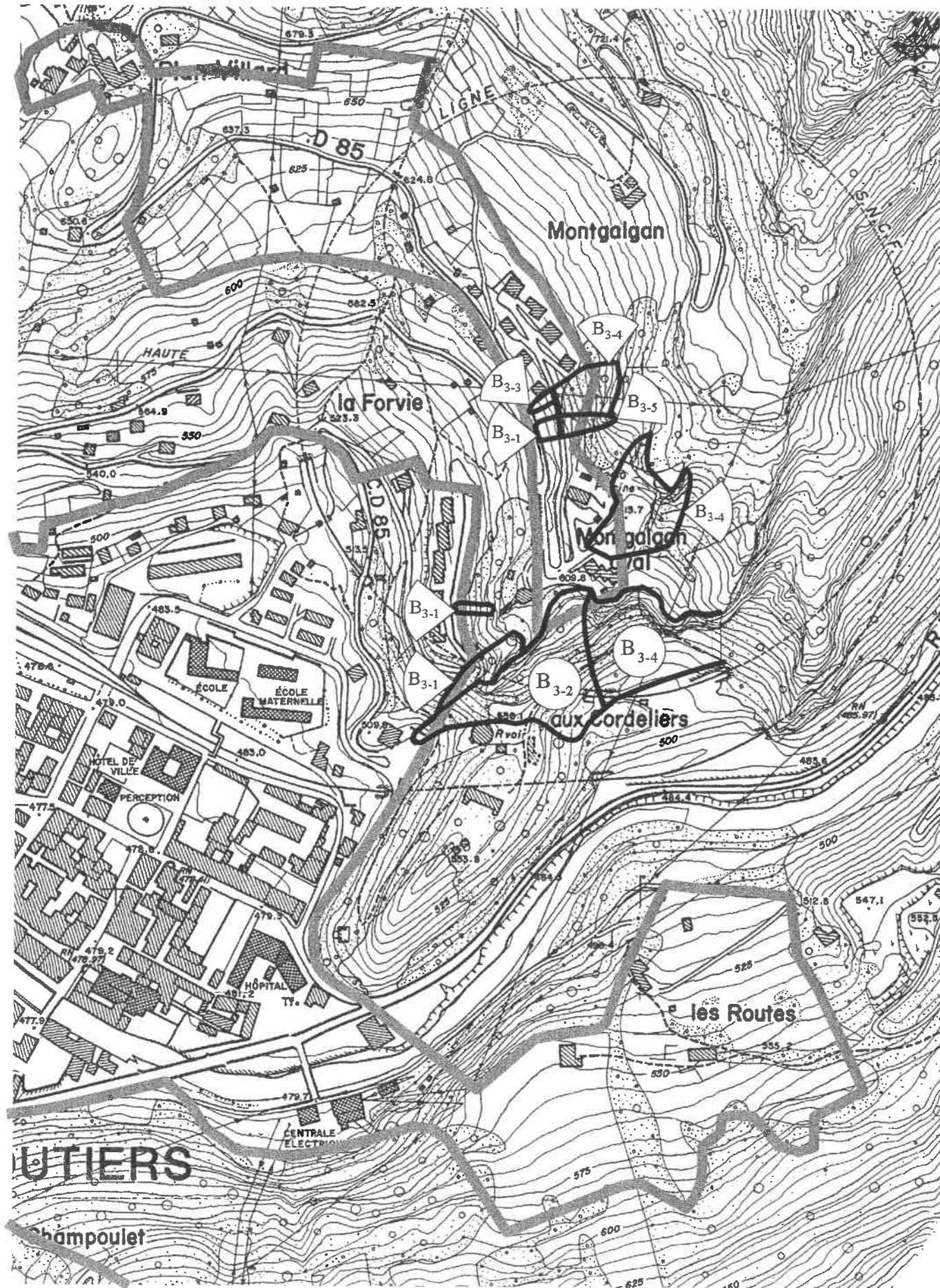
Protections existantes :

En 1990, le service R.T.M. se porte maître d'œuvre pour stabiliser le talus et protéger la maison :

- destruction du bloc instable ;
- levé d'un mur de soutènement contre la façade nord de la maison touchée ;
- drainage du glissement, reprise des murets, engazonnement.

Phénomène de référence :

Entre Plan-Villard et le centre-ville, le versant est constitué d'un substratum schisteux recouvert d'une couche de colluvions d'épaisseur très variable (B.R.G.M., 1990). Dans les pentes les plus raides (entre la coopérative fromagère et le C.D. 85 notamment), les terrains de couverture sont en limite de stabilité. Par conséquent toute modification du profil naturel du versant peut entraîner une mise en mouvement brutale des colluvions. La dégradation des vieilles murettes en amont du chemin du Coteau génère également un risque de chute de pierres et de terre sur les façades amont des habitations. Dans les zones de moindre pente le risque est en revanche beaucoup plus faible.



Secteur : Montgalgan ;
Les Cordeliers.

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

- 24 avril 2002 : un éboulement a lieu depuis le sommet de l'ancienne carrière de Montgalgan. Le volume total éboulé a été estimé entre 20 et 30 m³. De petits blocs ont percuté la porte et la toiture de l'entrepôt Marchiello.

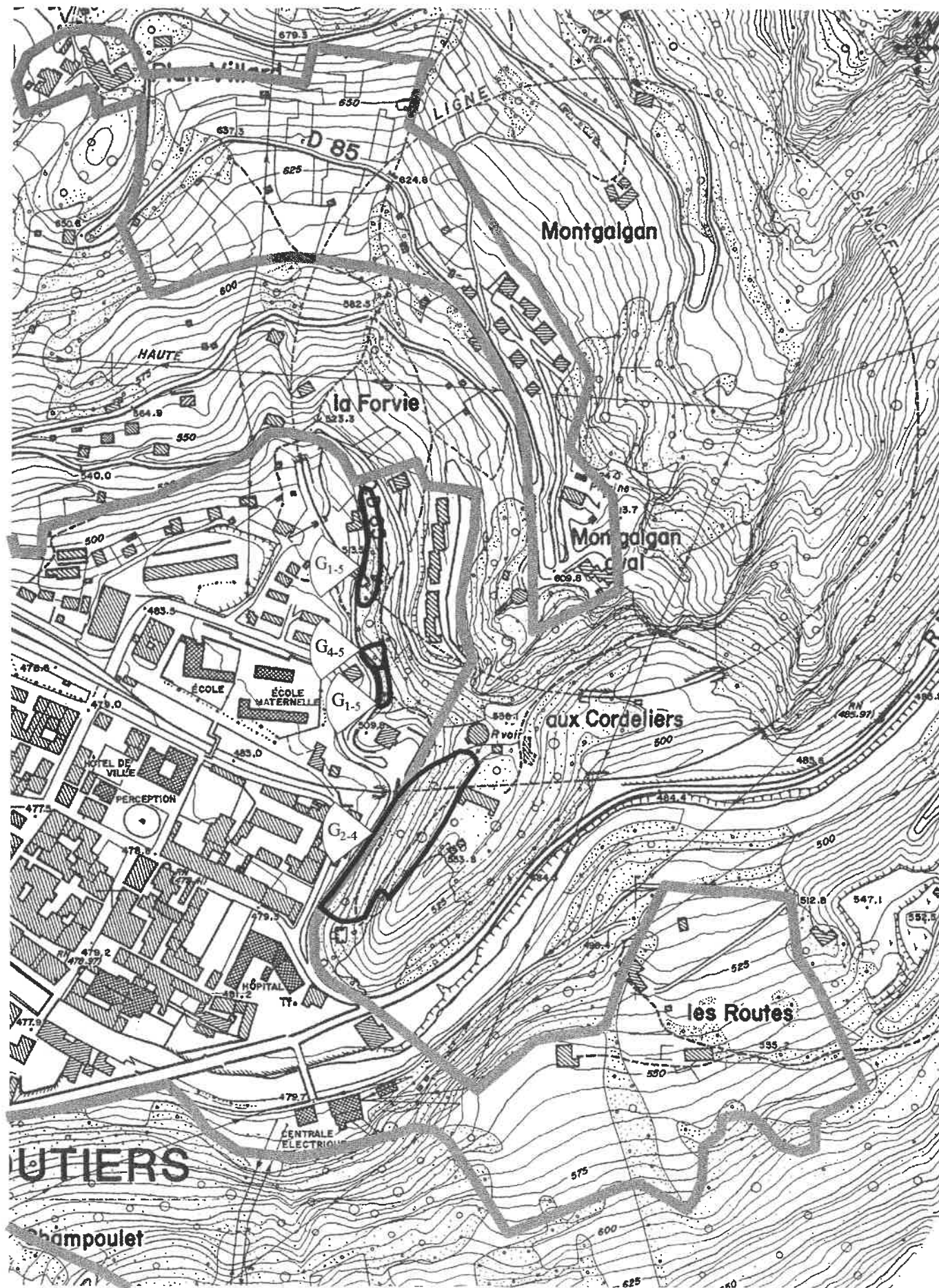
Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Sur le secteur de Montgalgan - Les Cordeliers, il existe plusieurs affleurements rocheux pouvant être à l'origine d'une chute de blocs dans les décennies à venir. Ces potentialités prises en compte dans l'élaboration du zonage se répartissent comme suit :

- au sud du lotissement de Montgalgan, plusieurs instabilités menacent la voie d'accès au lotissement et dans une moindre mesure le C.D. 85. Nous avons observés du nord au sud :
 - un bloc massif de 8-10 m³ décollé de la paroi par un jeu de fractures de 10 à 50 cm de large
 - un bloc d'environ 0,5 m³ pouvant basculer très prochainement
 - 3-4 écailles de 5-6 m³ au total qui pourraient là encore basculer très prochainement d'un éperon, au droit d'un poulailler;
- à Montgalgan aval, l'ancienne carrière présente un risque de chute de blocs limité au terre-plein d'exploitation, en pied de paroi;
- le parking des H.L.M. est exposé dans sa partie sud à la chute d'un bloc d'environ 0,5 m³. Il semble néanmoins que ce bloc soit assez bien scellé au versant;
- à hauteur des H.L.M. de Montgalgan, un bloc de 2-3 m³ pourrait basculer du haut d'un éperon de gneiss, dévaler la pente boisée située à l'ouest du réservoir et s'immobiliser sur un parking, dans l'hypothèse où il parviendrait à franchir un replat intermédiaire de 3,5 m de large.



Secteur : Les Cordeliers.

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain.

Historique des événements marquants :

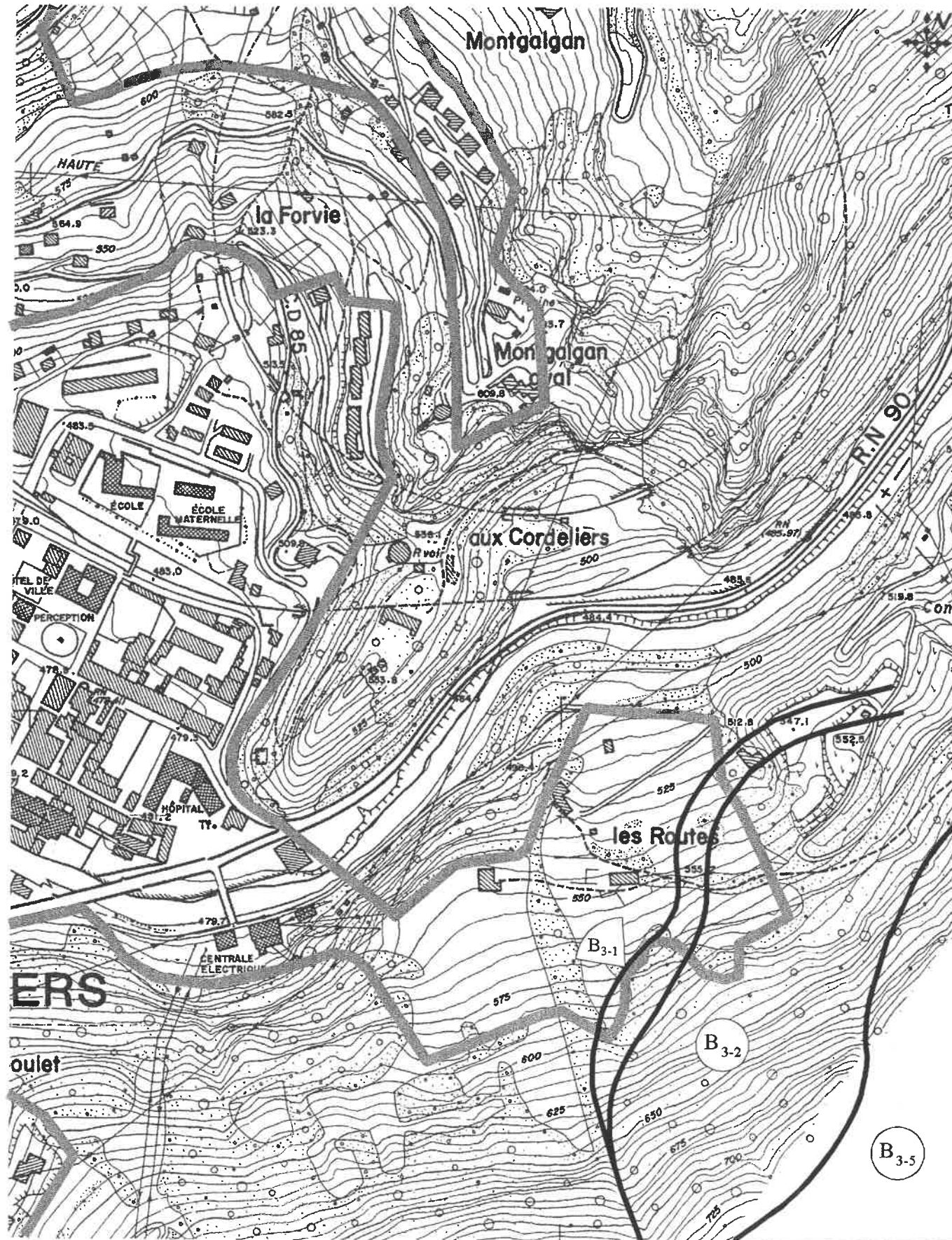
→ 1980 : glissement de talus sur la route d'accès au sommet de la butte des Cordeliers.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

- Le flanc nord-ouest de la butte des Cordeliers est constitué de schistes noirs soumis à un fauchage superficiel. Sur ces pentes raides (40° en moyenne), la couche altérée peut localement glisser sur le rocher sain.
- A l'aplomb des H.L.M. de Montgalgan, les talus amont du C.D. 85 peuvent s'effondrer et obstruer une partie de la chaussée.



Secteur : Les Routes.

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

Néant.

Protections existantes :

Naturelles :

Nature :

Boisement.

Efficacité :

Faible pour des chutes de blocs d'un volume supérieur au mètre cube.

Artificielles :

Néant.

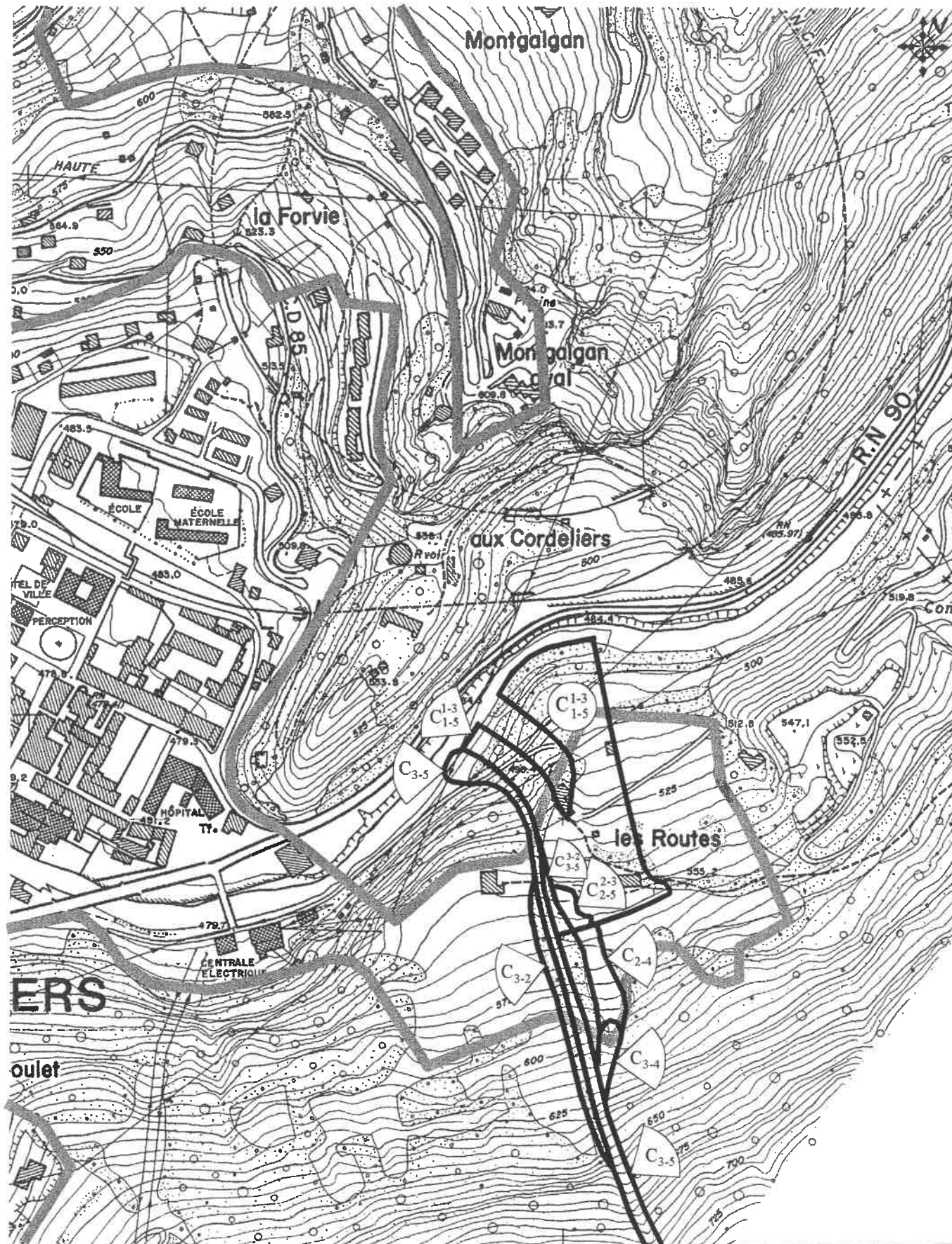
Phénomène de référence :

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est une chute de gros blocs (quelques mètres cubes à quelques dizaines de mètres cubes chacun). Ces blocs ne devraient pas atteindre les habitations du hameau des Routes. Dans le détail, on distingue trois zones de risque présentées de l'est vers l'ouest :

- dominant l'extrémité est du hameau des Routes et l'extrémité ouest de la carrière Claraz-Eynard, une falaise sub-v verticale de calcaire dolomitique menace de libérer un bloc de 130 tonnes environ (ADRGT, 1990). Celui-ci se disloquerait en éléments d'un volume supérieur au m³. 80 % des blocs ne dépasseraient pas la cote 630 m mais la probabilité d'atteinte resterait non négligeable ($P > 10^{-6}$) jusqu'à la cote 525 m, à hauteur d'une ruine contre des remblais de carrière (ADRGT, 1990). La présence d'un bloc d'environ 1 m³ à moins de 100 m du bâtiment de la parcelle n° 52 confirme l'existence de ce risque;

- plus à l'ouest, la maison de Mr Davallon (parcelle n°234) se situe dans l'axe de la trajectoire probable d'un bloc instable d'environ 80 m³ (175 tonnes). Il s'agit d'une écaille de quartzite décollée de sa paroi d'origine, vers 820 m d'altitude. D'après les résultats du calcul trajectographique effectué par la SAGE en 1996, cette maison se trouve dans la zone de probabilité d'atteinte à risque négligeable ($P < 10^{-6}$), mais à une dizaine de mètres seulement de la limite de la zone de risque faible;

- environ 70 m à l'ouest de l'écaille évoquée ci-dessus, une falaise de calcaire dolomitique pourrait générer des chutes de blocs d'environ 50 m³ chacun. Ceux-ci ne devraient pas dépasser la cote 625 m (ADRGT, 1990) alors que les premières habitations se situent à 565 m d'altitude.



Secteur : Les Routes.

Nature du phénomène naturel : crue torrentielle
du ruisseau des Routes.

Historique des événements marquants :

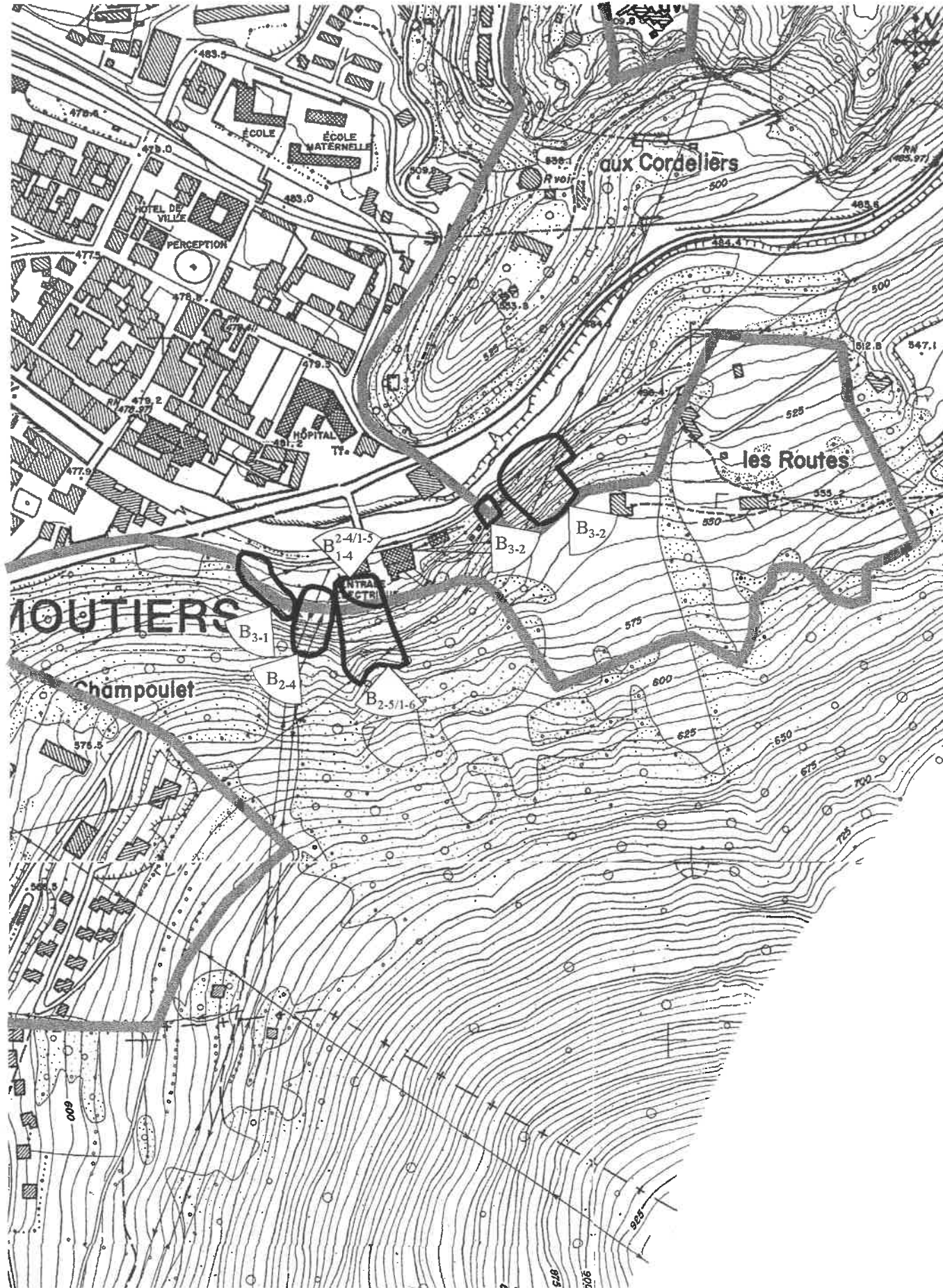
→ *Eté 1996 :* le ruisseau des Routes sort de son lit au niveau d'une première buse (cote 560 m) et ensevelit la route de Champoulet sous un amas de pierres et de boue. L'eau boueuse dévale cette route vers l'est, menace d'inonder le rez-de-chaussée de la maison de la parcelle n°52 puis s'évacue dans les prés en y déposant une vaste couche de boue.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence est une lave torrentielle fréquente, d'un volume analogue à la lave de 1996. Les matériaux sont arrachés aux pentes ravinées de Combe Enverse et se déposent sur le cône de déjection en dessous de 620 m d'altitude. Vers 615 m, une partie des écoulements peut emprunter un ancien chenal en rive droite. Les eaux de débordement suivent alors une légère combe avant de traverser les prés du hameau des Routes. A 560 m d'altitude, au franchissement de la route de Champoulet, une buse fait obstacle au libre écoulement de la lave qui se répand sur le terre-plein de la chaussée. La route guide une partie du flux boueux vers l'est, en direction du bâtiment de la parcelle n°52.



Secteur : Centrale E.D.F.
(Moûtiers est)

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

Néant.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant.

Artificielles :

Nature :

Claie pare-blocs en rondins de bois pour protéger les bureaux de la centrale E.D.F.
(Protection réalisée par E.D.F. en 1956 et restaurée en 1971).

Efficacité :

L'ouvrage est efficace vis à vis du phénomène de référence mais doit faire l'objet d'un entretien régulier pour éviter le pourrissement des bois.

Phénomène de référence :

- Quelques dizaines de mètres en amont des bureaux de la centrale EDF (parcelle n° 160), un affleurement de gypse altéré en surface se dégrade en libérant des pierres et blocs d'un volume inférieur à 50 litres. Certaines petites pierres peuvent traverser la claie pare-blocs et rouler jusqu'au parking de la centrale, sans causer de dégâts significatifs.

- Environ 50 m plus à l'ouest, des pierres et quelques blocs de 10-20 litres atteignent le terre-plein situé quelques mètres au sud d'un bâtiment E.D.F. Par ailleurs, ce bâtiment pourrait être très légèrement touché par de gros blocs de calcaire brécheux (volume compris entre 2 et 5 m³) qui viendraient s'appuyer contre l'angle sud-ouest après s'être détachés d'un éperon situé 5 m plus haut.

Secteur : Les Routes ;
Centrale E.D.F.

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain.

Historique des événements marquants :

Néant.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

Entre les Routes et la centrale E.D.F, le pied de versant situé en rive gauche de l'Isère est soumis à des glissements de terrains lents et superficiels. Les mouvements affectent la couche d'altération des schistes noirs et des gypses sur une épaisseur de quelques décimètres à un ou deux mètres.



Secteur : Champoulet.

Nature du phénomène naturel : affaissement, effondrement.

Historique des événements marquants :

→ **Février 1998** : un affaissement de chaussée de 30 cm de profondeur se produit au départ de la voie montante de Champoulet. Sous l'enrobé, dans les gypses, la commune découvre deux cavités, l'une de 50 m³ et l'autre de 70 m³, toutes les deux alignées sur le tracé d'une canalisation d'eau qui fuyait de manière importante.

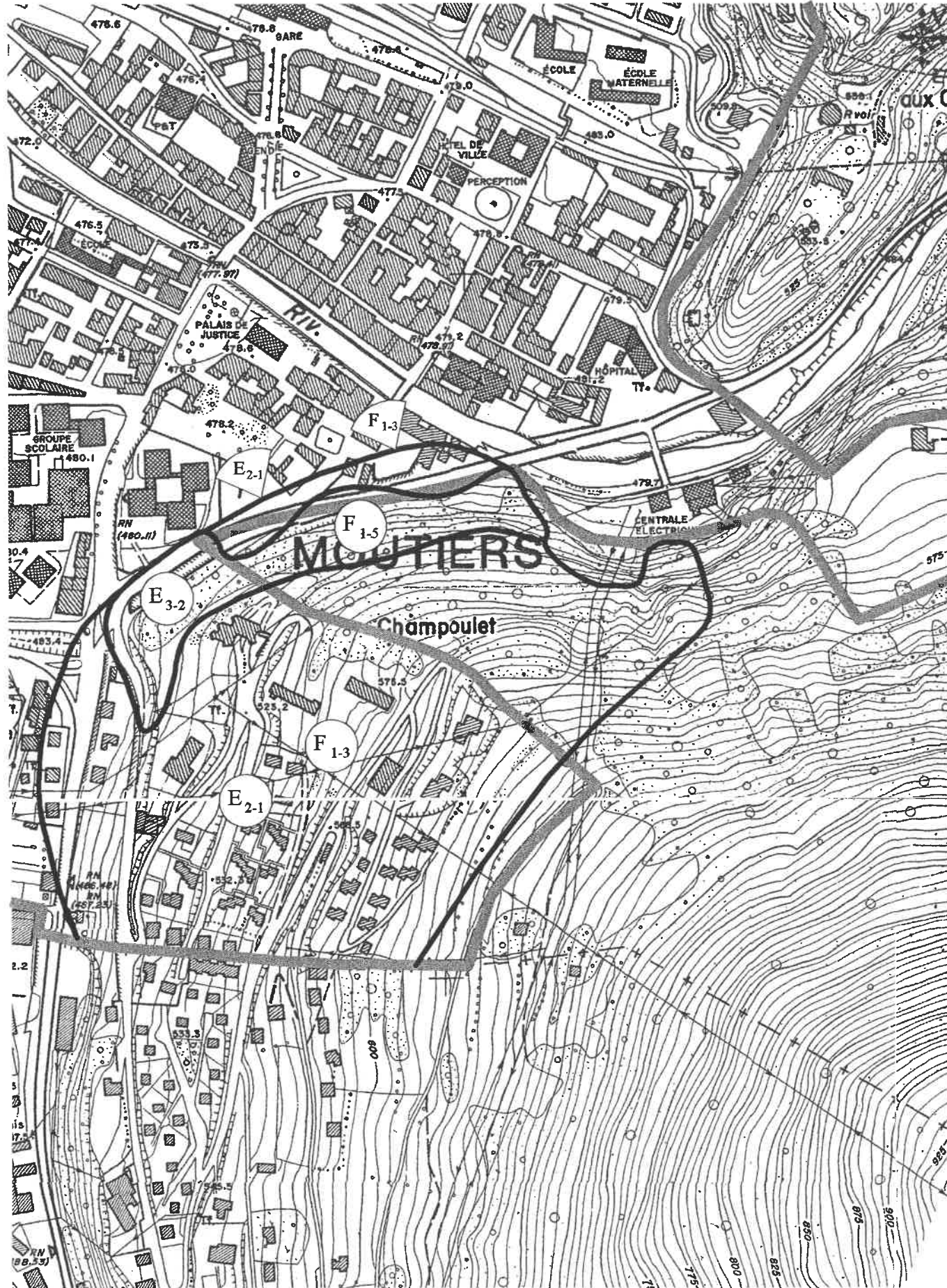
Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

- Au nord de la ZAC de Champoulet, le long de la déviation de Mouïtiers, des sondages ont confirmé l'existence de cavités liées à la dissolution des gypses, entre 10 et 20 m de profondeur (A.D.R.G.T., 1989). D'autres cavités ont été découvertes et comblées en 1998 (cf. historique). L'eau circulant à faible profondeur, de nouvelles cavités peuvent se former et des affaissements ou effondrements sont probables, avec une amplitude potentiellement importante.

- Plus au sud, sur la zone urbanisée de Champoulet, les gypses sont recouverts d'une couche de colluvions et moraine mélangés, d'une épaisseur comprise entre 0 et 10 m. Il n'existe dans ce secteur aucun indice d'affaissement en surface, le risque reste donc potentiel (A.D.R.G.T., 1989).



Secteur : Champoulet.

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain.

Historique des événements marquants :

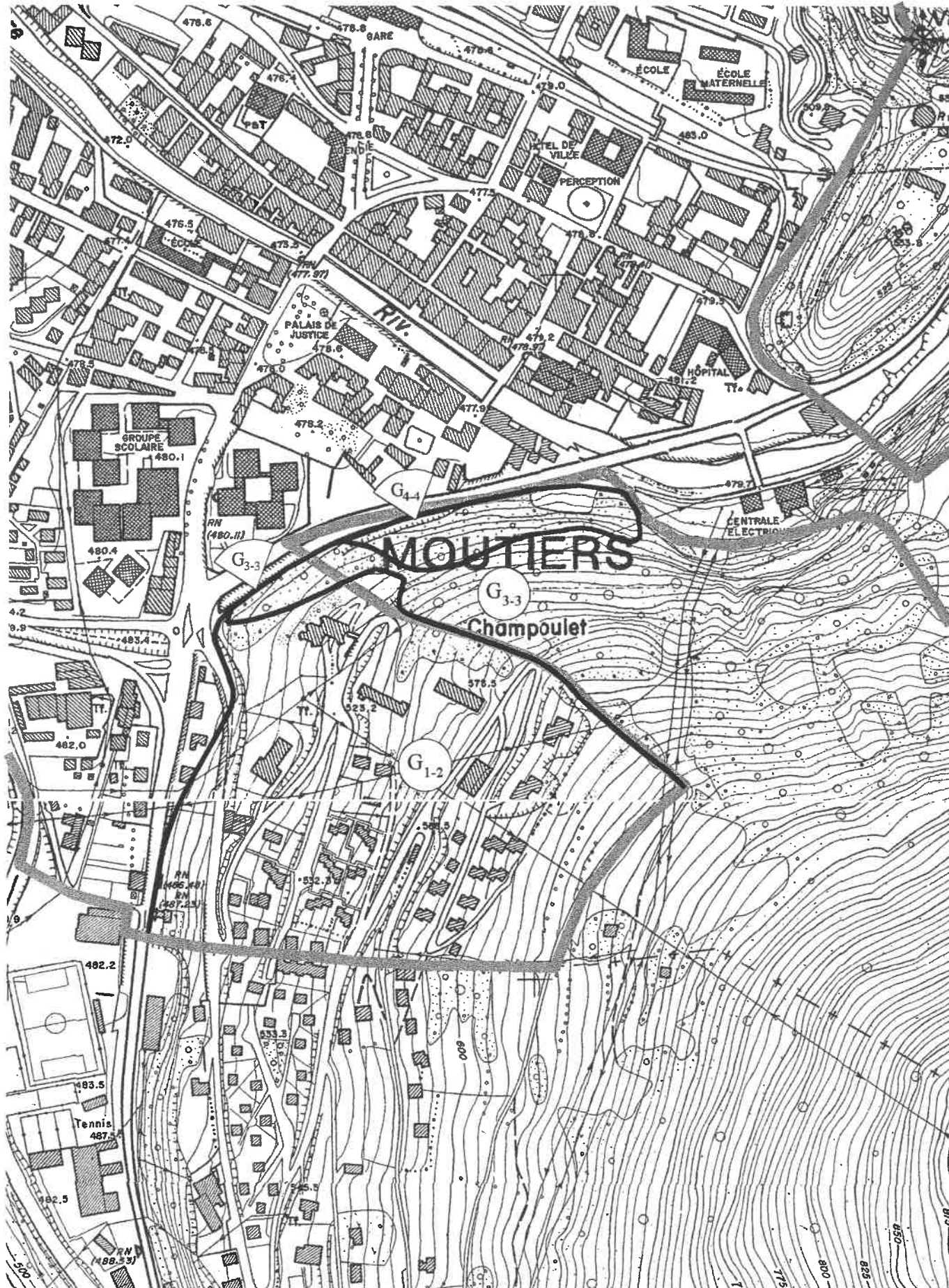
→ 1983 : En rive gauche de l'Isère, à hauteur de la cathédrale, des mouvements lents sont détectés sur une épaisseur de 10 m au toit du gypse (CETE, 1983). Pour s'en prémunir, les fondations des culées du viaduc de Champoulet sont montées sur viroles.

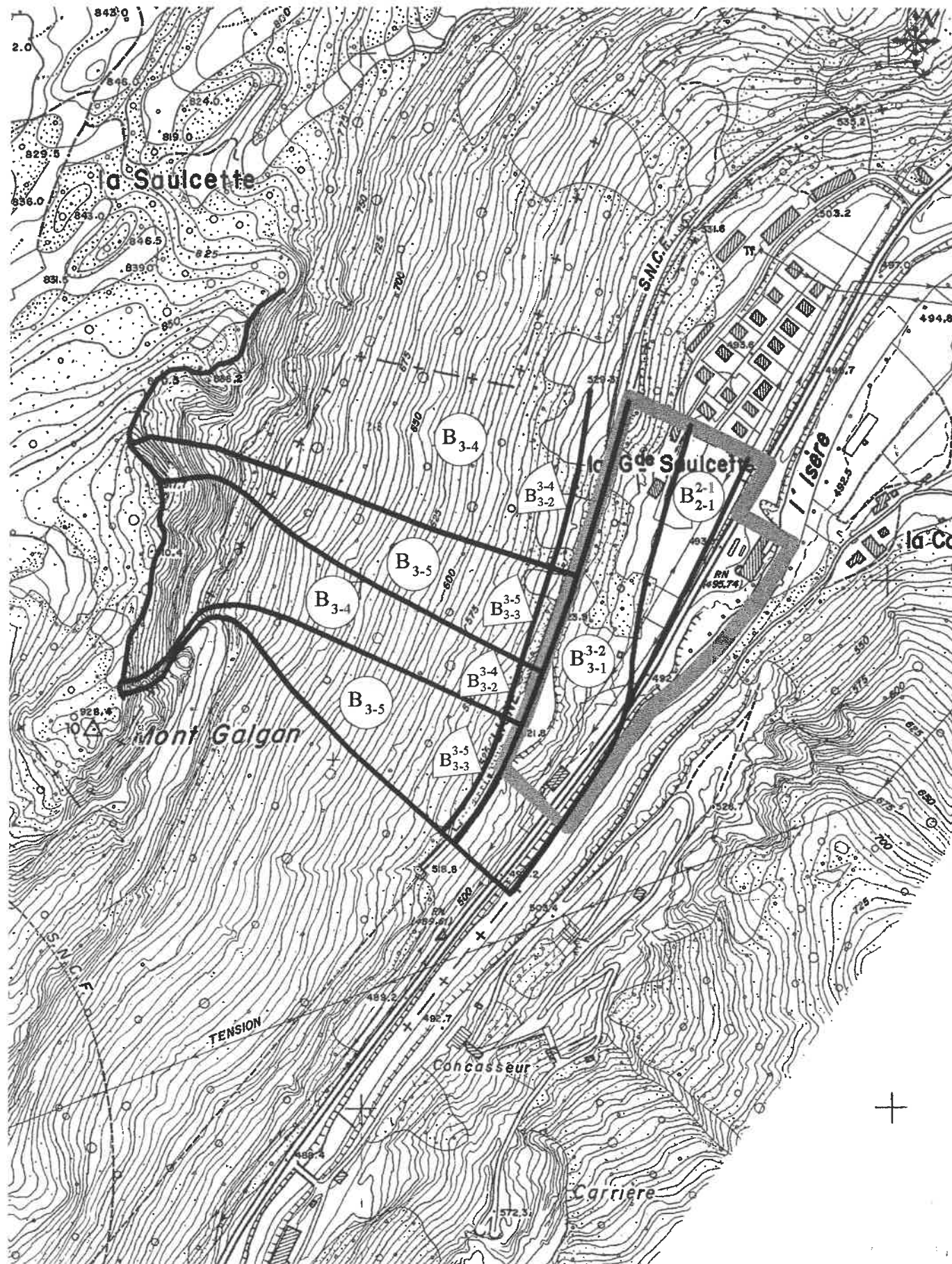
Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

- La couche d'altération des gypses subit une lente reptation dans les pentes les plus raides. En rive gauche de l'Isère, cette couche meuble s'arrache par endroits et laisse apparaître les gypses sous-jacents.
- Sur la ZAC de Champoulet, aucun signe d'instabilité n'a été observé, exception faite des talus terrassés dans les colluvions en amont des immeubles. Ces talus peuvent se purger superficiellement.





Secteur : La Grande Saulcette.

Nature du phénomène naturel : chutes de blocs.

Historique des événements marquants :

→ De 1951 à 1977 : des blocs atteignent la voie ferrée à quatre reprises.

→ 11/03/1981 : environ 5 m³ de blocs (certains atteignent 1 m³) traversent les nappes de filets métalliques installées en 1980 et s'immobilisent sur la voie ferrée, quelques dizaines de mètres au sud-ouest de la Z.A. de la Saulcette.

→ 04/03/1987 : des blocs se détachent d'un éperon, plusieurs centaines de mètres au dessus de la Z.A. de la Saulcette. Un bloc de 0,6 m³ (plus d'une tonne) s'écrase sur le premier wagon du train de voyageurs "Chambéry-Bourg-St-Maurice" qui circulait au niveau de la Grande Saulcette. Il traverse le toit du wagon et pulvérise deux compartiments, en blessant légèrement deux voyageurs. Un second bloc de moindre importance endommage le système de freins de la motrice et un troisième termine sa course contre les locaux de l'établissement « Boix : fruits et légumes », sans causer de dégâts.

Protections existantes :

Naturelles :

Néant.

Artificielles :

Nature :

Sur le secteur de la Saulcette, le Réseau Ferré de France (R.F.F.) a réalisé un écran de protection continu de la voie ferrée contre les risques de chutes de blocs.

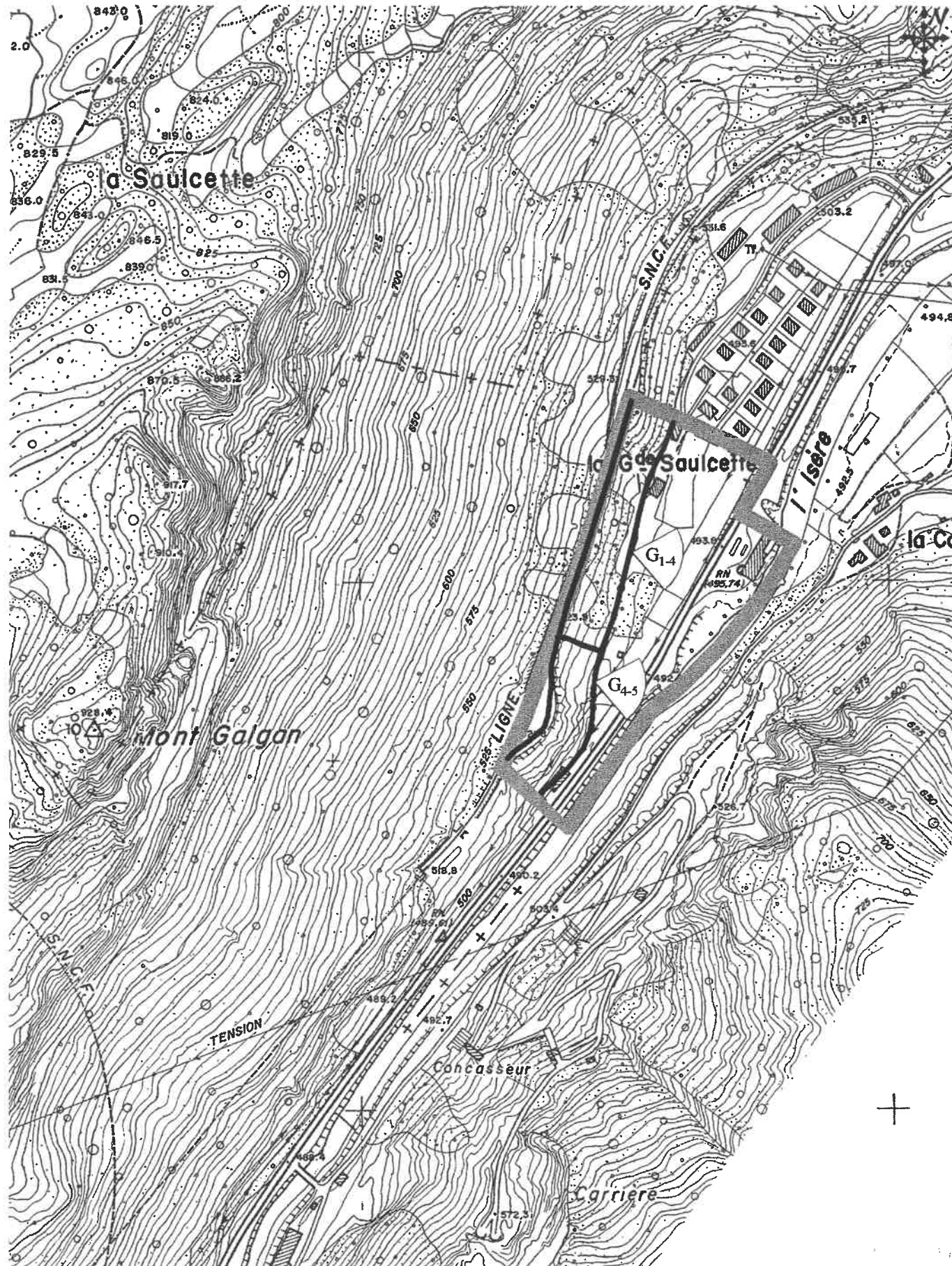
- 9 nappes de filets métalliques (classe 5) entre le tunnel de Montgalgan et la Z.A. de la Saulcette (1980) ;
- 6 nappes de filets A.S.M. (classe 6) entre la Z.A. de la Saulcette et la commune de St Marcel (1988) ;
- filets détecteurs de chutes de blocs sur l'ensemble du secteur (1988).

Efficacité :

Les nappes de filets du RFF présentent une capacité d'arrêt et une hauteur d'interception ponctuellement insuffisantes vis à vis du phénomène de référence (CETE, 1997). Dans tous les cas, il est important de préciser que ces ouvrages n'ont pas pour vocation de sécuriser les terrains situés en aval du chemin de fer.

Phénomène de référence :

Le phénomène de référence retenu pour l'élaboration du zonage est un éboulement de quelques centaines de mètres cubes dans les falaises sud-est du Mt Galgan. En basculant, les masses rocheuses se fragmenteraient en blocs de quelques m³ (voire 10 m³). De tels blocs parviendraient à traverser les nappes de filets et rebondiraient jusqu'à l'Isère en partie sud, et jusqu'aux bâtiments de la Z.A. en partie nord. Le risque est en revanche très faible à l'est de la Z.A. (CETE, 1997 - ADRGT, 1989 et 1990).



Secteur : La Grande Saulcette. **Nature du phénomène naturel :** glissement de terrain.

Historique des événements marquants :

Néant.

Protections existantes :

Néant.

Phénomène de référence :

- En partie sud du secteur, la tête d'un talus de remblais en limite d'équilibre présente des indices de glissement moyennement actif. L'ensemble du talus peut s'effondrer brutalement et recouvrir en partie le bâtiment désaffecté qu'il domine.
- Plus au nord, les éboulis de versant peuvent être remobilisés suite à la modification de leur profil d'équilibre.

COMMUNE DE MOUTIERS

PLAN DE SITUATION DES PROTECTIONS EXISTANTES

Echelle : 1/10 000

- | | |
|------------------------|---------------------|
| ① Filets pare-blocs | ④ Grillages pendus |
| ② Claies pare-blocs | ⑤ Ancrages de blocs |
| ③ Barrières grillagées | ⑥ Boissements |

