

Préfecture de la Savoie

COMMUNE DE Verel-Pragondran

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

1 - Note de présentation

Nature des risques pris en compte :
inondations, mouvements de terrain, chutes de
blocs, crues torrentielles.

Nature des enjeux : urbanisation.

Approuvé le :

Révisé le :

Juillet 2002

1.1 - INTRODUCTION

1.1.1 - Présentation

Le présent document a pour but de permettre la prise en compte des risques d'origine naturelle sur une partie du territoire de la commune de Verel-Pragondran, 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 telle 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 la 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 (modifications sensibles du milieu ou des 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

- chutes de pierres, de blocs, et écoulements,
- 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

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 oeuvre pour s'en protéger.

Chutes de pierres et de blocs - écoulements

Les chutes de pierres et de blocs correspondent au déplacement gravitaire d'éléments rocheux sur la surface topographique.

Ces éléments rocheux proviennent de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

On parlera de pierres lorsque leur volume unitaire ne dépasse pas le dm^3 ; les blocs désignent des éléments rocheux de volumes supérieurs.

Il est relativement aisé de déterminer les volumes des instabilités potentielles. Il est par contre plus difficile de définir la fréquence d'apparition des phénomènes.

Les trajectoires suivent 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 écoulements désignent l'effondrement de pans entiers de montagne (cf. écoulement 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.

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.

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.

- ANTEA (01/1996) – *Compte rendu de mission de suivi des travaux de pose de témoins de déplacement sur la falaise de Montbasin.*
- ANTEA (04/1996) – *Etudes trajectographiques - falaises des Chavannes et de Montbasin.*
- B.R.G.M. (1975) – *Rapport établi par J.C. Barfety et R. Amat-Chantoux sur le risque de chutes de blocs au lieu-dit « Les Chavannes »*
- B.R.G.M. (1977) – *Rapport établi par J.C. Barfety sur une chute de blocs rocheux au lieu-dit «Les Chavannes le 19/12/1976».*
- B.R.G.M. (1977) - *Rapport établi par R. Amat-Chantoux concernant l'état des repères et la signification des déplacements de témoins installés au rocher de Montbasin, entre novembre 1974 et novembre 1976.*
- B.R.G.M. (1979) – *Rapport établi par R. Amat-Chantoux et A Pachoud : conclusions des examens du 1^{er} semestre 1979 relatifs aux rochers de Montbasin et des Chavannes.*
- B.R.G.M. (11/1984) – *Rapport établi par J.C. Barfety : Stabilité d'une Risberme à Verel-Pragondran .*
- B.R.G.M. (2/04/1985) – *Rapport établi par R. Amat-Chantoux : examens de l'éroulement de février 1974 de la falaise de Montbasin et de l'ouvrage de protection de Verel-Pragondran.*
- B.R.G.M. (9/10/1993) – *Rapport établi par J.C. Barfety : examen hydrogéologique et relevés de témoins de déplacement en arrière de la falaise de Montbasin et de Verel-Pragondran.*
- B.R.G.M. (11/02/1994) – *Rapport établi par J.C. Barfety : protection contre les chutes de rochers éventuelles au lieu-dit Les Chavannes.*
- B.R.G.M. (25/02/1995) – *Rapport établi par J.C. Barfety : éboulement à partir de la falaise de Montbasin a Verel-Pragondran.*
- B.R.G.M. (07/11/1997) – *Rapport établi par J.C. Barfety : état des lieux des falaises de Montbasin et des Chavannes.*
- B.R.G.M. – *Carte géologique de la France au 1/50 000 – Feuilles Chambéry (1959) et Montmélian (1969).*
- Commune de Verel-Pragondran – *Archives communales.*
- Direction générale des Eaux et Forêts (1906) - *Rapports de Mrs Goddard et De Peyrelongue portant sur un bloc instable au dessus du Bois du Fournet.*
- Mougin J.P. (1979) – *Appréciation des risques de chutes de blocs sur une propriété située sur la commune de Verel-Pragondran (rapports d'étude géologique).*

Photographies aériennes – *Campagnes IGN couleur de 1982 et 1996 et Photographies Infra Rouge Couleur de l'Inventaire Forestier National (IFN).*

R.T.M. Savoie (?) – *Zonage provisoire du phénomène « Chutes de Blocs et éroulements » sur la commune de Verel-Pragondran. (Echelle : 1/5 000).*

R.T.M. Savoie – *Archives départementales :*

- *Comptes-rendus de terrain sur les différentes visites à Montbasin et aux Chavannes (1997, 1996, 1993, 1992,).*

Article du Dauphiné Libéré (26/02/1974) sur l'éroulement de la falaise de Montbasin.

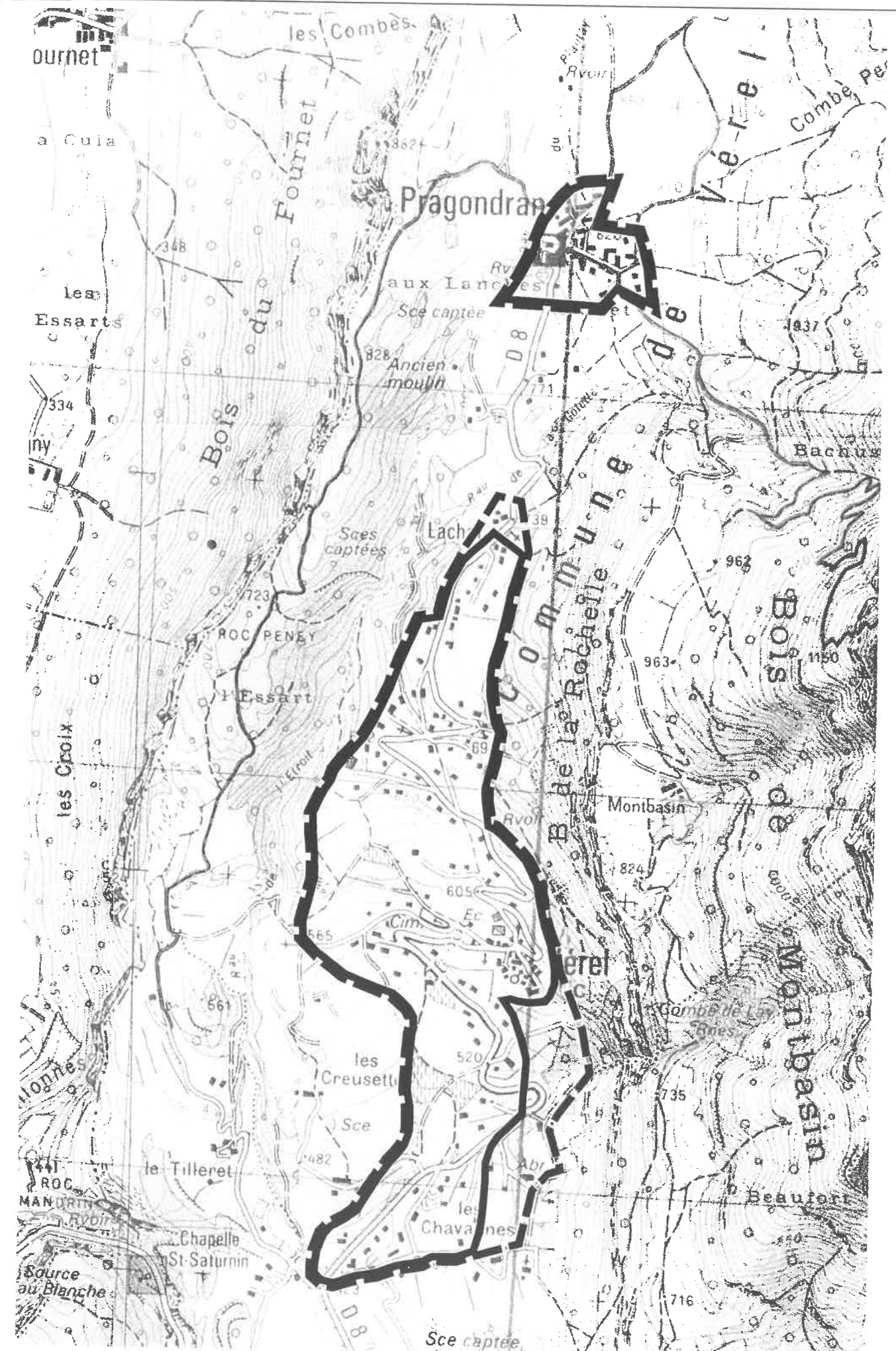
1.6 - PRESENTATION DES SECTEURS ETUDIES

1.6.1 - Secteurs géographiques concernés

échelle : 1 / 25.000^{ème}

Extrait de la carte IGN TOP.25 n°3332 OT.

- Périmètre du zonage réglementaire.
- - - - - Périmètre d'étude des phénomènes naturels.



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 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

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.

L'existence de ces deux degrés de pondération permet d'apprécier l'efficacité prévisible de protections naturelles ou artificielles.

Phénomène de référence

Pour chaque phénomène étudié, il est défini un phénomène de référence permettant le passage de la cartographie pondérée des phénomènes naturels au zonage de risques.

Son intensité est évaluée en fonction des événements historiques connus, mais aussi des potentialités actuelles liées à une possible évolution du milieu, depuis la survenance des derniers événements historiques connus, et du niveau d'efficacité prévisible des défenses lorsqu'elles existent.

Le phénomène potentiel paroxysmique, autant qu'il puisse être défini, ne sera que rarement retenu comme phénomène de référence compte-tenu de sa très faible probabilité d'apparition, en général supérieure au centennal.

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

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

		100 ans		50 ans		20 ans		5 ans	
Période de retour									
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)

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'intensité — ou l'activité pour les cas particuliers des glissements de terrains, des affaissements et du ravinement — du phénomène est estimée en se référant à un bâtiment dit "bâtiment - référence" présentant les caractéristiques géométriques suivantes : emprise au sol de 10 m x 10 m, 2 niveaux + toit, sans référence aucune à la fréquence pour les phénomènes autre que les glissements de terrain, les affaissements et le ravinement.

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.

Pour les glissements de terrain, affaissements et ravinements, le bâtiment référence sert à déterminer et le degré d'activité présent (premier chiffre) et le degré d'activité futur (deuxième chiffre)

Dispositions et contenus des classes de pondération absolues et instantanées :

en indice :

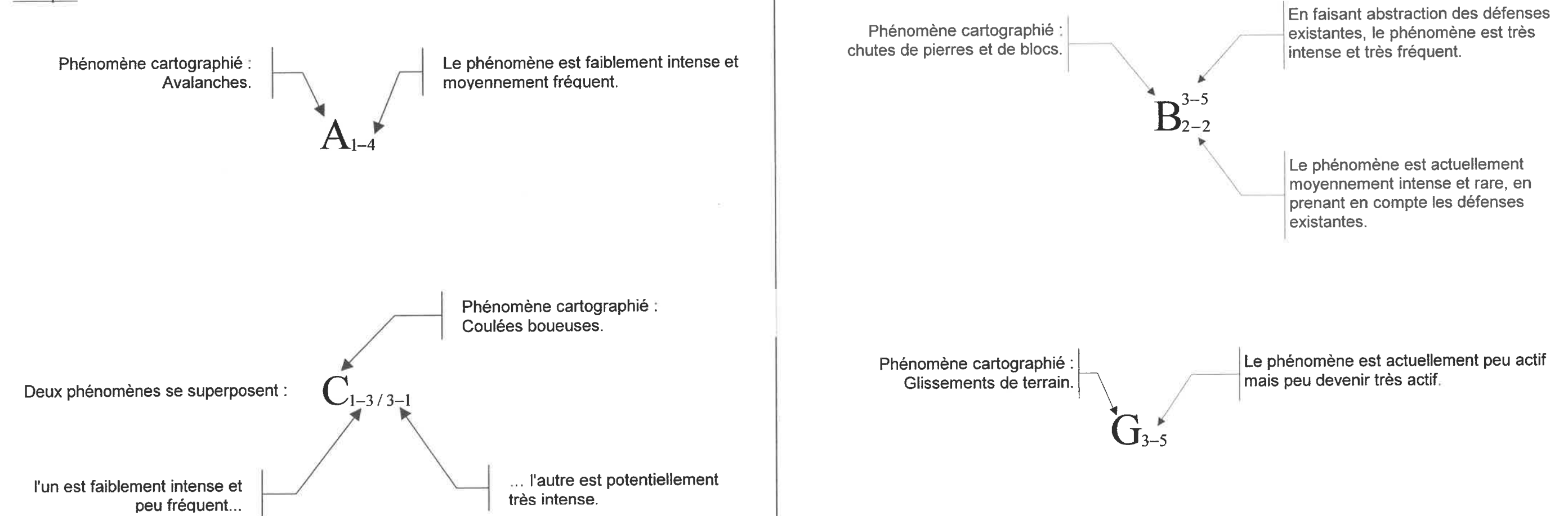
classe de pondération instantanée : obtenue en prenant en compte l'état du site à l'instant de réalisation de la cartographie pondérée des phénomènes naturels, et incluant les effets liés aux défenses construites de main d'homme ou naturelles.

en exposant :

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

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 : Lachat.
Bois de la Rochelle.
Verel-village.
Montbasin.
Les Chavannes.

Nature du phénomène naturel : chute de blocs.

(cf. cartes pages suivantes)

Historique des événements marquants :

→ le 25 février 1974, à 6 h 30 : environ 40 000 m³ de blocs calcaires se décrochent de l'escarpement dominant le bourg de Verel (falaise de Montbasin, altitude 790 m). De nombreux blocs, entre 1 et 20 tonnes, atteignent la RD 8 (premier virage après l'ancien lavoir) et la voie communale de l'église. Quatre maisons sont évacuées, arbres et poteaux téléphoniques sont arrachés. Aucune victime n'est à déplorer, et la maison de M et Mme F. Mariet n'a été que partiellement heurtée par les blocs. L'écroulement provient de la partie sommitale de la falaise, dont une écaille parallèle au versant s'est détachée brutalement. Deux parties de l'escarpement restent instables : "l'éperon Nord" et la tour "grise" au sud.

→ le 19 décembre 1976 à 10 h du matin, deux blocs de calcaires (1 et 2 m³) se détachent de la falaise des "Chavannes", et viennent s'arrêter à la côte d'altitude de la ferme Madelon (vers 550 m). Aucun dégât et pas de victimes à déplorer. Ces deux blocs représentent le point de chute extrême d'un petit éboulement parti du premier ressaut rocheux 20 à 25 m au dessus des éboulis à l'altitude de 620 m. La plupart des blocs, dont l'ensemble devait représenter 25 à 30 m³, se sont arrêtés progressivement contre les arbres.

→ entre le 15 janvier 1982 et le 2 avril 1985, la tourne para-blocs de Montbasin est partiellement obstruée par des coulées de pierres dans sa partie supérieure et comblée par un petit écroulement du talus d'éboulis dans sa partie inférieure. "L'éperon Nord" est en équilibre instable, et des mouvements lents mais réguliers affectent les fissures de décollement et les diaclases (volume estimé à 100 m³ environ).

→ le 25 février 1995, vers 2 h 00 du matin, une partie de "l'éperon Nord" s'effondre, dans le prolongement de l'écroulement de 1974. Les pièges à blocs ont parfaitement joué leurs rôles. On notera cependant qu'une partie de l'éperon résiduel reste encore instable et qu'une grande fissure de décollement, parallèle au versant, affecte l'ensemble nord de la falaise de Montbasin/Bois de la Rochelle.

Protections existantes :

Artificielles :

- Nature : Tourne para-blocs.

On a, du sud au nord :

1. Tourne des Chavannes, Longueur 75 m, Hauteur 2 à 2,5 m, construite en 1977 (commune de St Alban-Leyse).
2. Tourne de Verel, composée de deux merlons distincts ; l'un construit en 1974 permet de protéger le village de Verel proprement dit (L : 350 m, H : 5 à 9 m), l'autre construit en 1993 protège la partie haute du village dans le secteur dit "du bois de la Rochette" (L : 250 m, H : 5 à 7 m).
3. Merlon des Combes, implanté en 1974 en fond de talweg (H : 2,5 m, L : 35 m).

- Efficacité : Pour le merlon des Chavannes, l'interception est bonne pour les blocs n'excédant pas 4 m³, mais paraît limitée pour des blocs plus gros, et totalement inefficace devant un écroulement massif de la falaise.

Le rapport ANTEA de 1996 montre que l'implantation d'un merlon haut de 5 à 9 m en aval du chemin communal serait préférable et beaucoup plus efficace pour protéger les habitations jusqu'au CD 8. Les dimensions de l'ouvrage et la surface occupée au sol paraissent toutefois hors de proportions.

Pour le merlon des Combes, l'étude trajectographique réalisée en 1996 révèle des faiblesses pour des chutes de blocs importantes, notamment avec des cubages supérieurs à 5 m³. Une extension de 10 m vers le nord et de 15 m vers le sud est envisageable.

Pour les deux merlons de Verel, l'efficacité est très bonne dans le cas d'un petit écroulement, et limiterait les dégâts aux habitations dans la partie haute du village si un événement comparable à celui de 1974 venait à se reproduire. Néanmoins, un entretien régulier est obligatoire pour éliminer les dépôts liés aux phénomènes parasites (glissements, coulées de pierres, chutes de blocs...) et assurer ainsi une efficacité optimale (voir page 10 et page 12 de la note de présentation).

Naturelles :

- Nature : forêt arbustive sur tout le versant de Montbasin aux Chavannes, sauf sous l'écroulement de 1974 où la végétation n'a pu totalement se réimplanter.

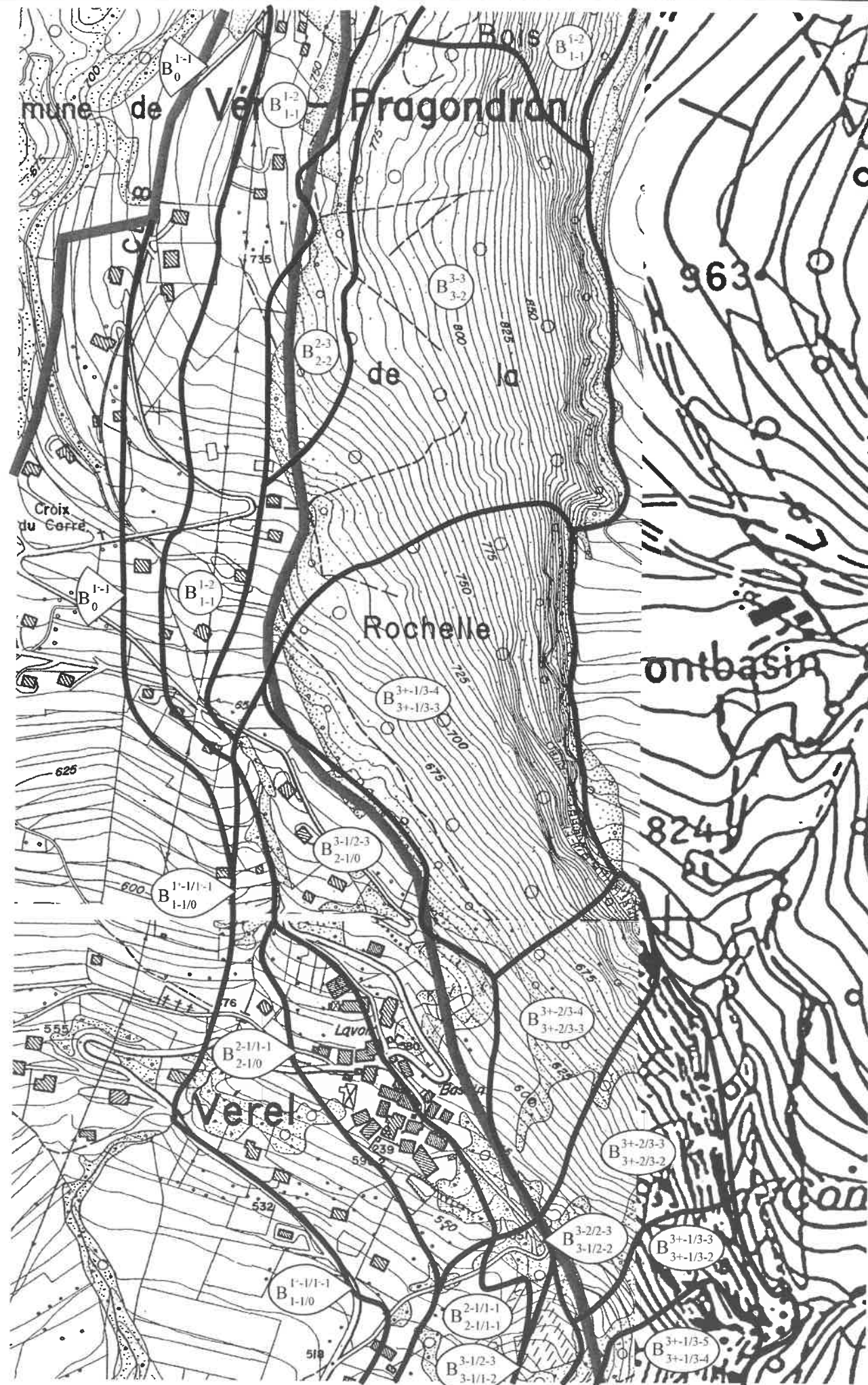
- Efficacité : bonne pour les blocs n'excédant pas 1 à 2 m³, mais limitée pour les blocs plus gros, qui peuvent atteindre de grandes distances et en particulier le chemin communal de la ferme Madelon. L'efficacité est nulle face à un écroulement en masse, comme celui de 1974.

Phénomène de référence :

Le phénomène "chute de blocs" est important sous tous les escarpements rocheux de Montbasin aux Chavannes ; au moins trois secteurs présentent une activité régulière, avec des fréquentes chutes de petits blocs de 10 à 50 cm³ (nombreux arbustes cassés dans la forêt) : le versant en dessous de l'écroulement de 1974, notamment au niveau de l'éperon Nord, les rochers situés de part et d'autre de la cascade de Combe de Lay (traces récentes) et les rochers "nord" des Chavannes. Tous les secteurs actifs sont équipés en contrebas de pièges à blocs et font, pour deux d'entre eux, l'objet d'un suivi intermittent.

Pour le phénomène "écroulement", les rochers des Chavannes sont équipés de témoins anciens (barres métalliques scellées dans les fissures pour mesurer leur écartement) et la falaise de Montbasin a été équipée dès 1974, juste après l'écroulement, puis ANTEA a de nouveau installé des témoins métalliques en janvier 1996. A la date de rédaction de cette notice, tous les témoins enregistrent de faibles écartements. Seuls deux témoins posés en 1974 près de l'éperon Nord ont vraiment bougés rapidement dans les années 80, ce qui s'est traduit par l'écroulement d'une partie de la masse rocheuse très instable en 1995.

En regardant les cicatrices de l'écroulement de 1974 sur la corniche de Montbasin, depuis le village de Verel, on remarque que le pan de falaise situé juste à droite porte les marques d'un écroulement beaucoup plus ancien : même plan de faille, même système de fissures subverticales et talus d'éboulis décelable lorsqu'on se promène en sous-bois.

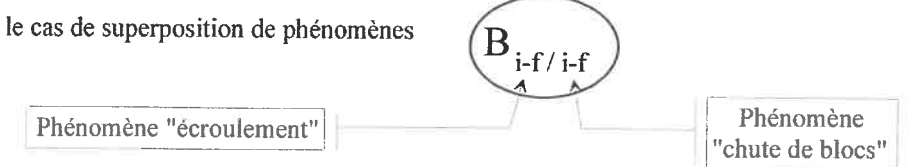


Lachat, Bois de la Rochelle, Verel-village, Montbasin, les Chavannes.
Commune de Verel-Pragondran

Chutes de blocs et écroulements

Nota :

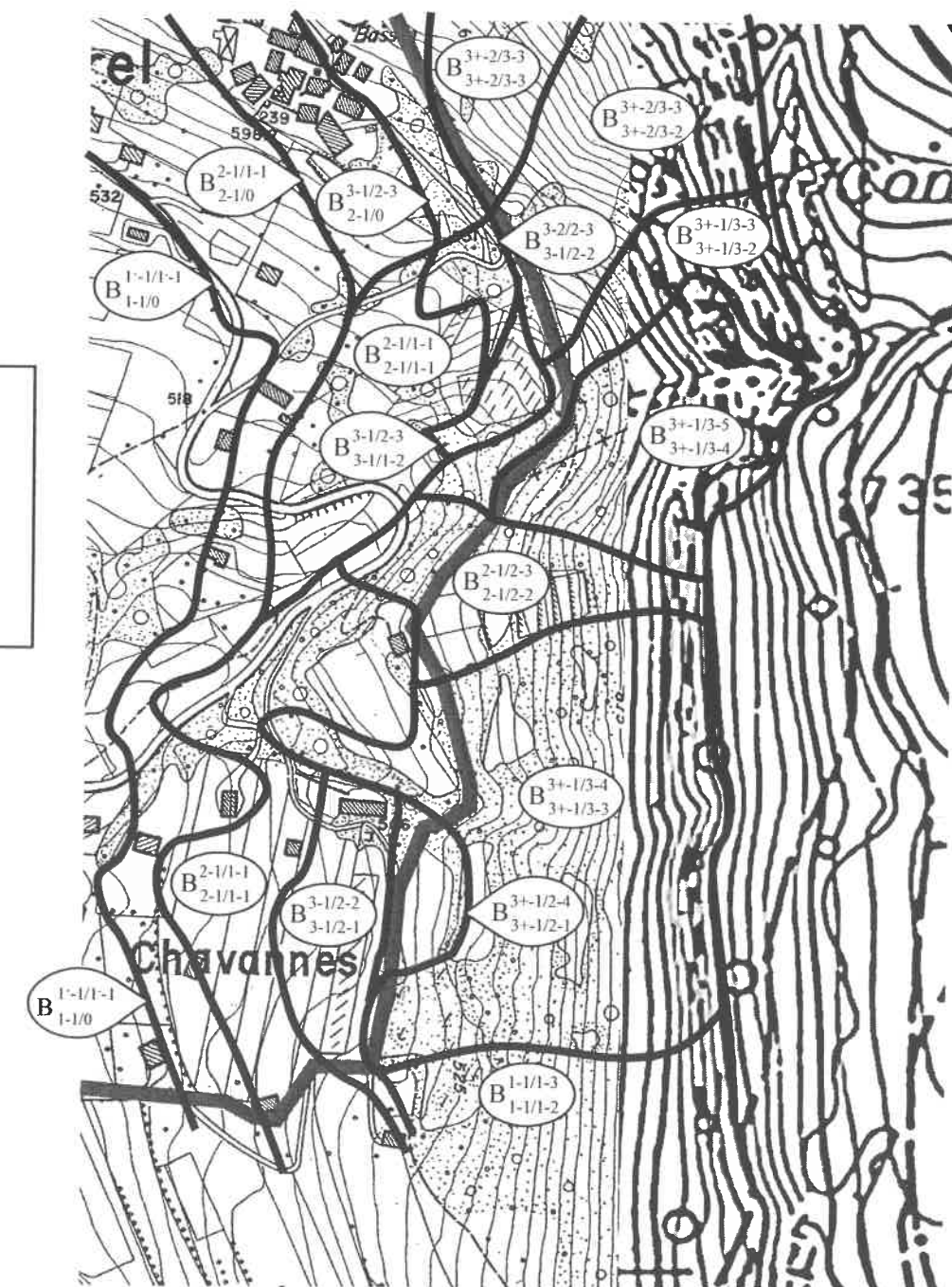
- détail des cartouches dans le cas de superposition de phénomènes



- les autres cartouches ne tiennent compte que du phénomène "chutes de blocs".



Echelle 1/5 000e



Secteur : Les Chavannes.
Les Creusettes.
Verel-village.
Croix du Carré.
Lachat.

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain.

Historique des événements marquants :

→ **14 septembre 1994 :** en aval du CD 8, entre le bourg de Verel et le pont du ruisseau, un petit glissement de 20 m³ de matériaux emporte partiellement un talus récemment aménagé ; deux venues d'eau sont notées lors de la visite du technicien RTM. Les causes possibles sont d'abord anthropiques, liées à l'infiltration d'un écoulement dans le remblai du CD 8, après obstruction des regards par des matériaux tout-venant. De plus, l'aménagement d'un accès communal en 1993 sans ouvrages de confortements du talus (pente de 80%) et la construction récente d'une villa en contrebas de la route ont fortement remanié le site. Les dégâts à l'habitation sont négligeables mais les terrains sont emportés sur 20 m².

→ **Année 1994 :** un glissement d'environ 100 m³ déstabilise le talus d'éboulis situé en amont de l'extrémité septentrionale de la tourne du Bois de la Rochelle. Le glissement est encore bien visible aujourd'hui et obstrue sur une faible hauteur la tourne para-blocs. Les causes sont à rechercher dans la présence de circulations d'eaux importantes en dessous (captages des sources à proximité) et suites à la réalisation de la tourne (déstabilisation du talus naturel).

→ **Régulièrement :** glissement lent du CD 8 au niveau du deuxième virage, au dessus du village de Verel, et surplombant le talweg du ruisseau. Tout le secteur est parcouru par des sources aux débits importants en hiver et les aménagements (talus, remblais) montrent de signes de glissements (anciens et récents).

Protections existantes :

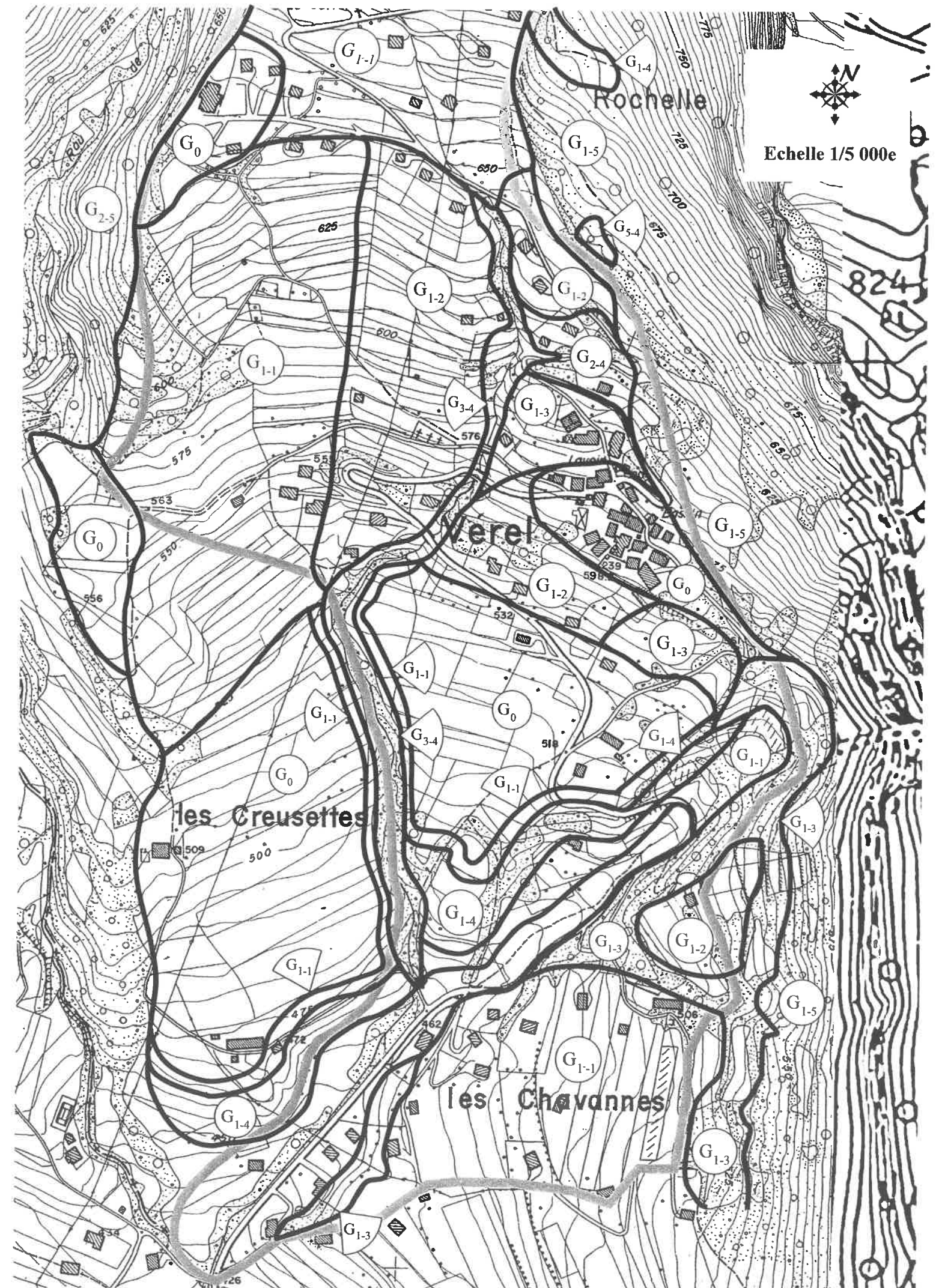
Nature : pour le petit glissement près du bourg de Verel, les fossés et collecteurs d'eaux pluviales sont dirigés désormais vers le ruisseau plus en aval. Le talus incriminé est renforcé en enrochements.

Efficacité : Bonne. Aucune reprise ou extension du phénomène observée depuis 1994.

Nota : pour le glissement lent du virage de la RD 8, un réaménagement est en cours par la D.D.E.
Pour le glissement dans la tourne du Bois de la Rochelle, le pied du glissement est calé dans le fossé et aucun signe de mouvement récent n'est visible. Un curage serait pourtant envisageable pour garantir une efficacité optimale de l'ouvrage vis à vis des chutes de blocs.

Phénomène de référence :

Un glissement comparable à celui du 14 septembre 1994 pourrait se reproduire dans le secteur au dessus de Verel-village, qui paraît être le plus instable de la commune, compte tenu de la présence de nombreuses sources et des remblais de talus routiers.

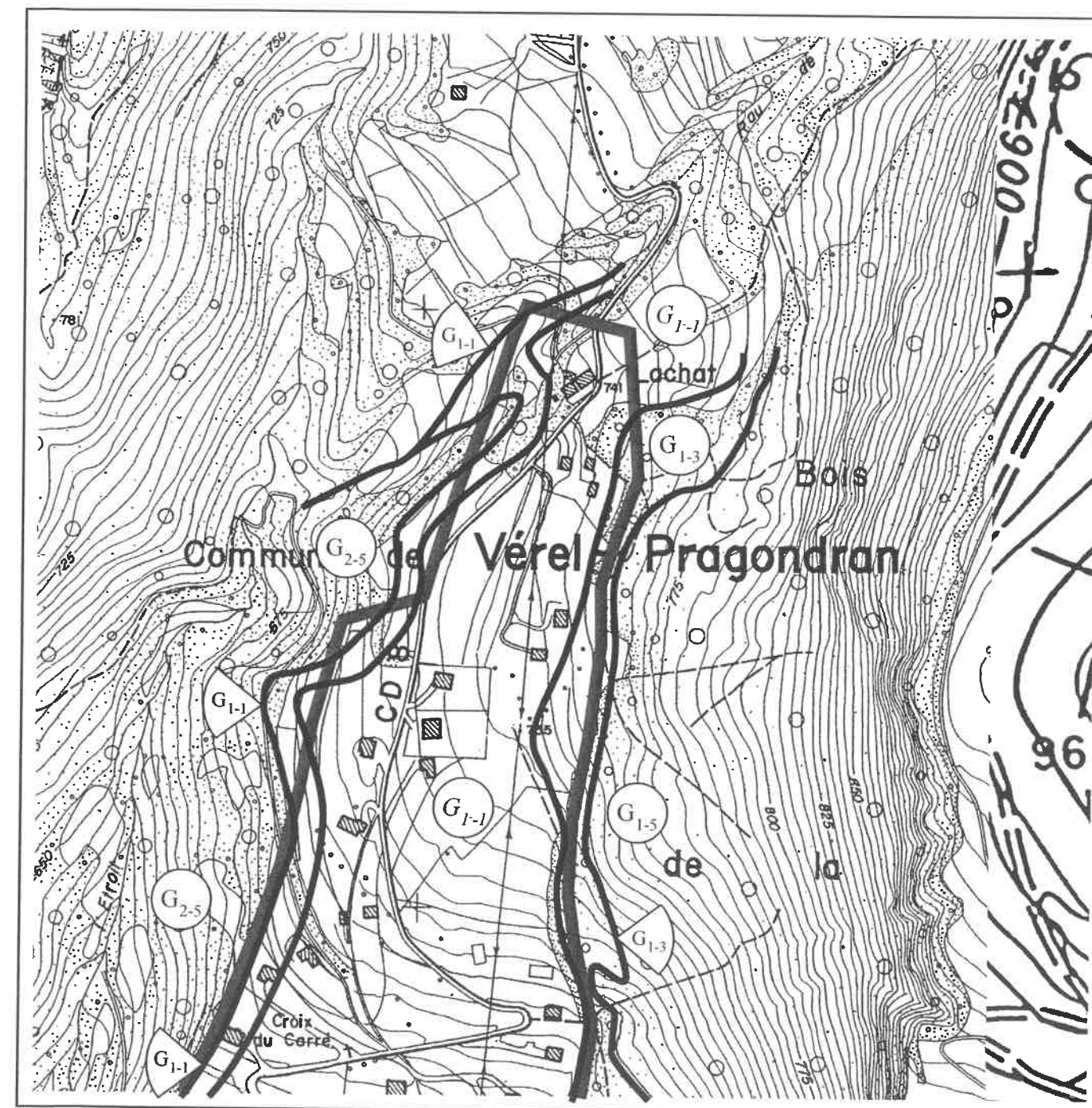


Secteur : Les Chavannes.
Les Creusettes.
Verel-village.
Croix du Carré.
Lachat.

Nature du phénomène naturel : glissement de terrain.



Echelle 1/5 000e



Secteur : Verel-village.
Les Creusettes.
Les Chavannes.
Croix du carré.
Lachat.

Nature du phénomène naturel : crue torrentielle.
Inondation.

(cf. cartes pages suivantes)

Historique des événements marquants :

→ 10/02/1988 : constatation de traces d'écoulements entaillant la partie supérieure de la tourne para-blocs de Montbasin (digue de Verel-village ; voir page 15 de la note de présentation). Ces traces sont dues à l'apparition d'un ruisseau provenant du plateau de Montbasin lors de gros orages. La tourne s'est creusée de 1 m dans la partie la plus pentue et les matériaux érodés se sont accumulés en partie basse sur 30 m de long. Ce type de phénomène avait déjà été observé vers 1980 ; lorsqu'on parcourt le plateau, des traces d'écoulements et de ravinements sont en effet bien visibles au dessus des ruines de Montbasin, d'abord sur la piste puis dans les prés qui s'étendent jusqu'à la falaise. Le seul exutoire possible se situe 100 m au nord de l'écroulement de 1974.

Protections existantes :

Artificielles :

Ruisseau de Montbasin ou de Combe de Lay :

- **Nature :** avant la cascade, le talweg du cours d'eau a été réaménagé sur 150 m afin de limiter les infiltrations au droit de la falaise, notamment au dessus de la partie écroulée de 1974.
- **Efficacité :** bonne, dans la mesure où le chenal est entretenu régulièrement, afin d'éviter toutes embâcles (ronces, branchages, etc.).

Ruisseau de Verel :

- **Nature :** passages aménagés sous le CD 8 au niveau de la Croix du Carré, avec buses, canaux bétonnés et grilles. Aménagements rendus nécessaires pour un ruisseau qui draine l'essentiel des axes viabilisés du haut de la commune (forts débits lors d'orages).
- **Efficacité :** correcte pour les passages sous routes et pour le dimensionnements des grilles. Le reste du talweg ne présente pas des signes d'érosion inquiétants, les marno-calcaires compacts affleurants rapidement (au dessus de Verel en particulier).

Phénomène de référence :

Le secteur de Verel-village ne comporte pas de ruisseaux dangereux et la plupart des talwegs sont secs tout au long de l'année. Le ruisseau de Combe de Lay, après la cascade, s'infiltre en totalité dans les éboulis et ne rejoint que très rarement le virage du CD 8, d'autant que le merlon para blocs des Combes peu faire office de barrage de retenu (dans le cas très hypothétique d'une crue torrentielle). Le ruisseau de Verel est, quant à lui, plus actif : il récupère l'ensemble des eaux pluviales des chemins, routes

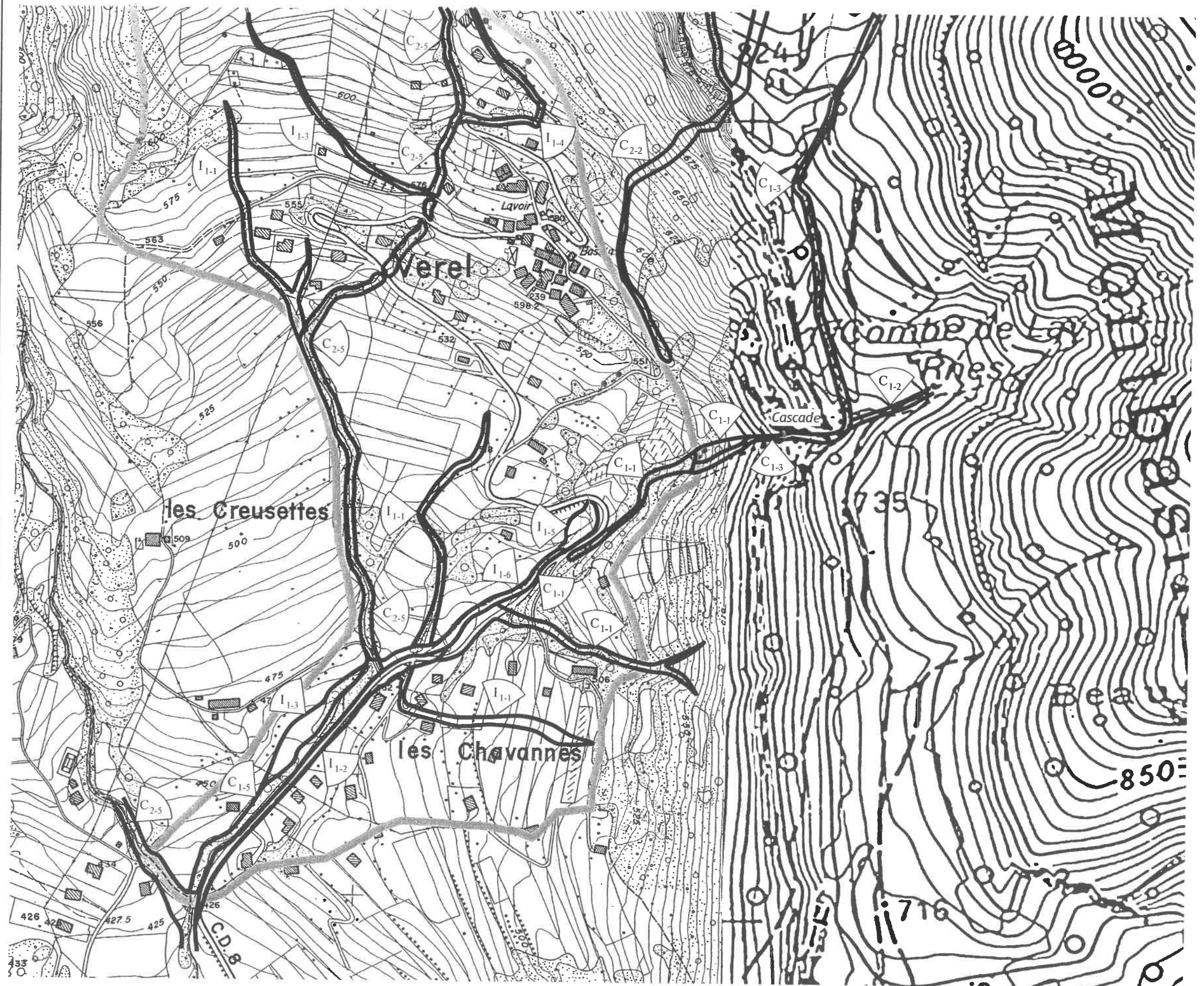
communales et du CD 8 entre le bas de Lachat et les Creusettes, ce qui peut engendrer des écoulements importants, se chargeant modérément en matériaux dans son chenal. Les petits ouvrages de protection et les ponts sont bien dimensionnés dans ce secteur. Néanmoins, une faible lame d'eau boueuse pourrait déborder sur le CD 8 au niveau des Chavannes, la capacité du lit du ruisseau étant trop faible.



Echelle 1/5 000e

Verel-village,
Les Creusettes,
Les Chavannes.

Crues torrentielles
du ruisseau de Verel,
crues torrentielles du
ruisseau de Combe de Lay,
ruissellements sur le
versant des Chavannes.

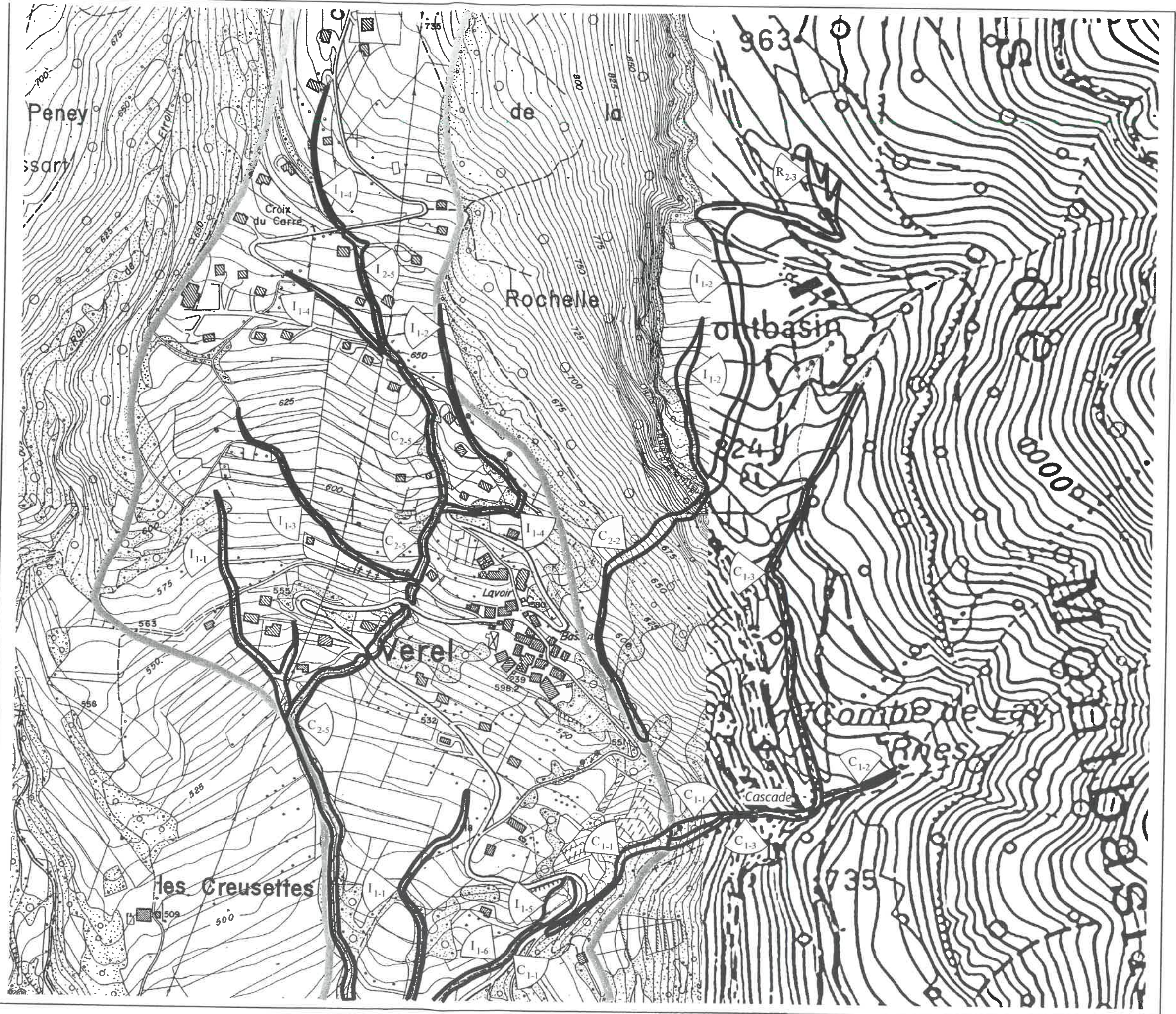




Echelle 1/5 000e

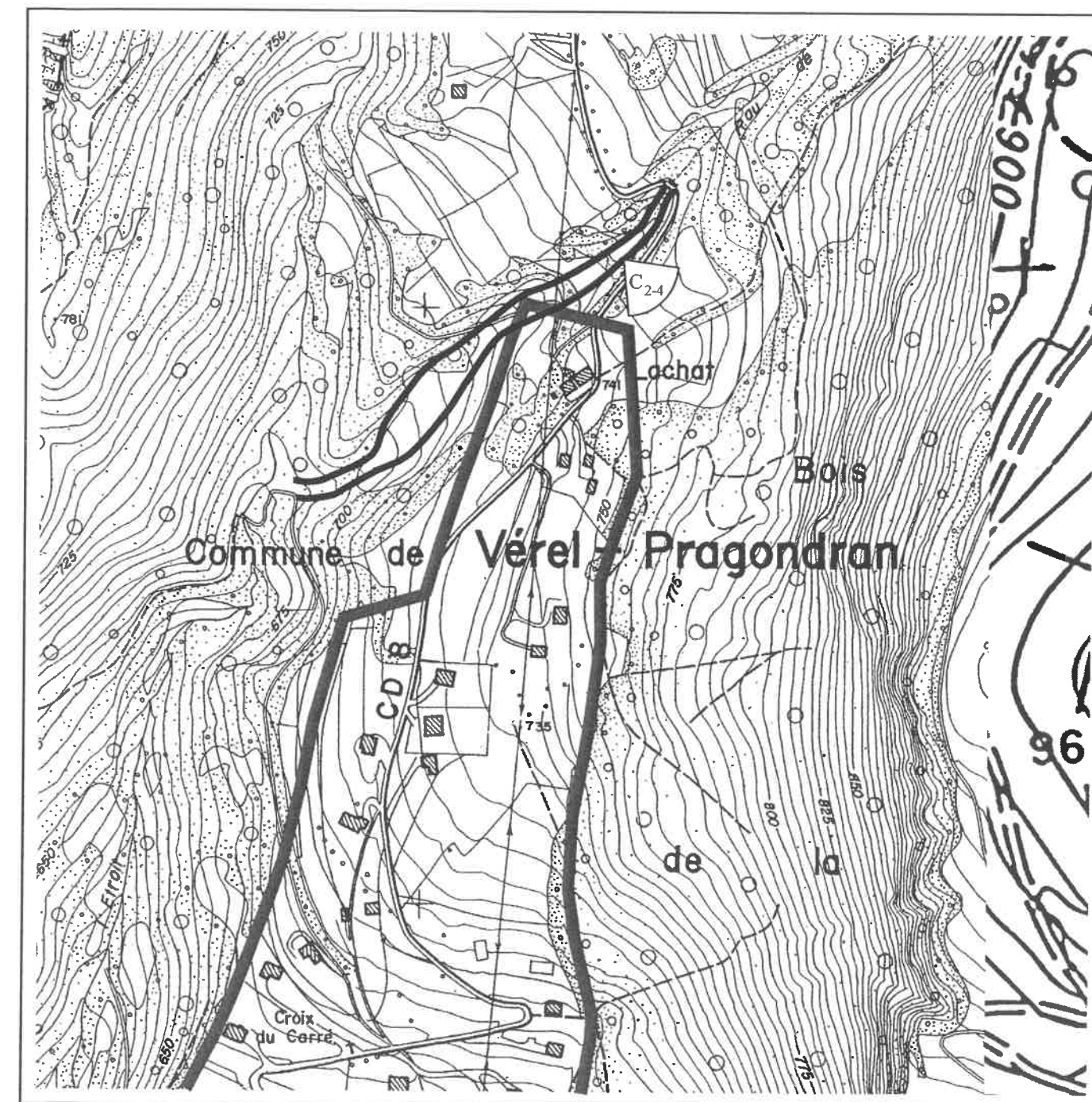
Croix du carré,
Verel-village,
Les Creusettes.

Crues torrentielles
du ruisseau de Verel,
crues torrentielles du
ruisseau de Combe de Lay,
ruissellements sur le
versant de Montbasin.





Echelle 1/5 000e



Secteur : Pragondran

Nature du phénomène naturel : crue torrentielle.
Inondation.

(cf. carte page suivante)

Historique des événements marquants :

→ *11 juillet 1995* : lors d'un violent orage, le ruisseau de Plantay connaît une crue torrentielle et les chemins aboutissant au village se transforment en petits torrents charriant graviers et cailloux.

Les rues sont recouvertes de 20 à 30 cm de gravats et les chemins, qui collectent toutes les eaux en provenance des versants, sont profondément creusés.

Le ruisseau de Plantay affouille considérablement son lit et déborde au niveau du passage busé, sur le chemin menant aux "Léchères" (côte 810 m N.G.F.). Une propriété est envahie par les eaux boueuses en rive gauche, les jardins attenants et la voie d'accès sont ravagés, les fondations d'une grange sont menacées.

Protections existantes :

Ruisseau de Plantay, à Pragondran :

- **Nature** : après les événements de 1995, le ruisseau a connu deux phases d'aménagements. La première phase de travaux concerne l'ancien passage busé à la côte 810 m, entièrement transformé, avec une nouvelle buse à section rectangulaire 1,5 m x 0,7 m, avec radier béton au dessus en cas d'embâcle. Un enrochement maçonné berges vient compléter l'ouvrage sur 6 m de long en aval du pont, avec enrochement libre au fond du lit. Les berges ont été nettoyées et le reste du chenal calibré pour accepter des crues à venir similaires (curage, nettoyage des souches et embâcles).

- **Efficacité** : le nouveau ponceau est excellent, bien dimensionné, et le lit du ruisseau semble bien entretenu pour l'instant, ce qui devrait garantir une efficacité et une pérennité des ouvrages sur le long terme. A l'inverse, un manquement aux tâches d'entretien du lit (curage, élagage) serait préjudiciable au bon fonctionnement hydraulique du ruisseau, notamment sur la propriété de Mr Moguet.

Ruisseau de Plantay amont, champs de captages d'eau potable :

- **Nature** : suite aux travaux de réfection et d'extension des captages d'eau communaux, le ruisseau a connu un recalibrage complet de son lit et un détournement le long du chemin de Plan Petout. Au niveau du captage Nord, le lit est en enrochements maçonnés (section courbe de 2,5 m de large sur 1 m de haut), puis le passage se rétrécit jusqu'à l'embranchement des deux chemins. Le ruisseau est alors détourné dans une buse largement dimensionnée (1 m de diamètre) et rejoint son cours naturel.

- **Efficacité** : l'ouvrage amont en maçonnerie et le passage busé à l'aval sont très bien dimensionnés, mais les 150 m entre ces deux tronçons laissent dubitatifs : petits passages avec buse de 30 cm de diamètre, chenal avec une section n'excédant pas 50 x 40 cm. C'est à ce niveau que des débordements sur le chemin (rive gauche) et dans les prés (rive droite) sont possibles.

Chemins communaux :

- **Nature** : Mise en place de 22 passages d'eau forestiers à section trapézoïdale de 155 m x 138 mm (chemin du Plan Petout, chemin de Combe Perron et chemin de Bacchus), et d'un caniveau-grille sur le chemin de Combe Perron, juste à l'entrée du village.

- **Efficacité** : Bonne, mais insuffisante dans le cas d'un très gros orage, pour les chemins de Combe Perron et de Bacchus. Mauvaise pour le chemin du Plan Petout dans sa partie amont (avant la confluence avec le ruisseau de Plantay), les passages d'eau n'étant pas entretenus. Rappelons que ces passages d'eau forestiers sont totalement inefficaces s'ils ne sont pas nettoyés après chaque gros orage.

Phénomène de référence :

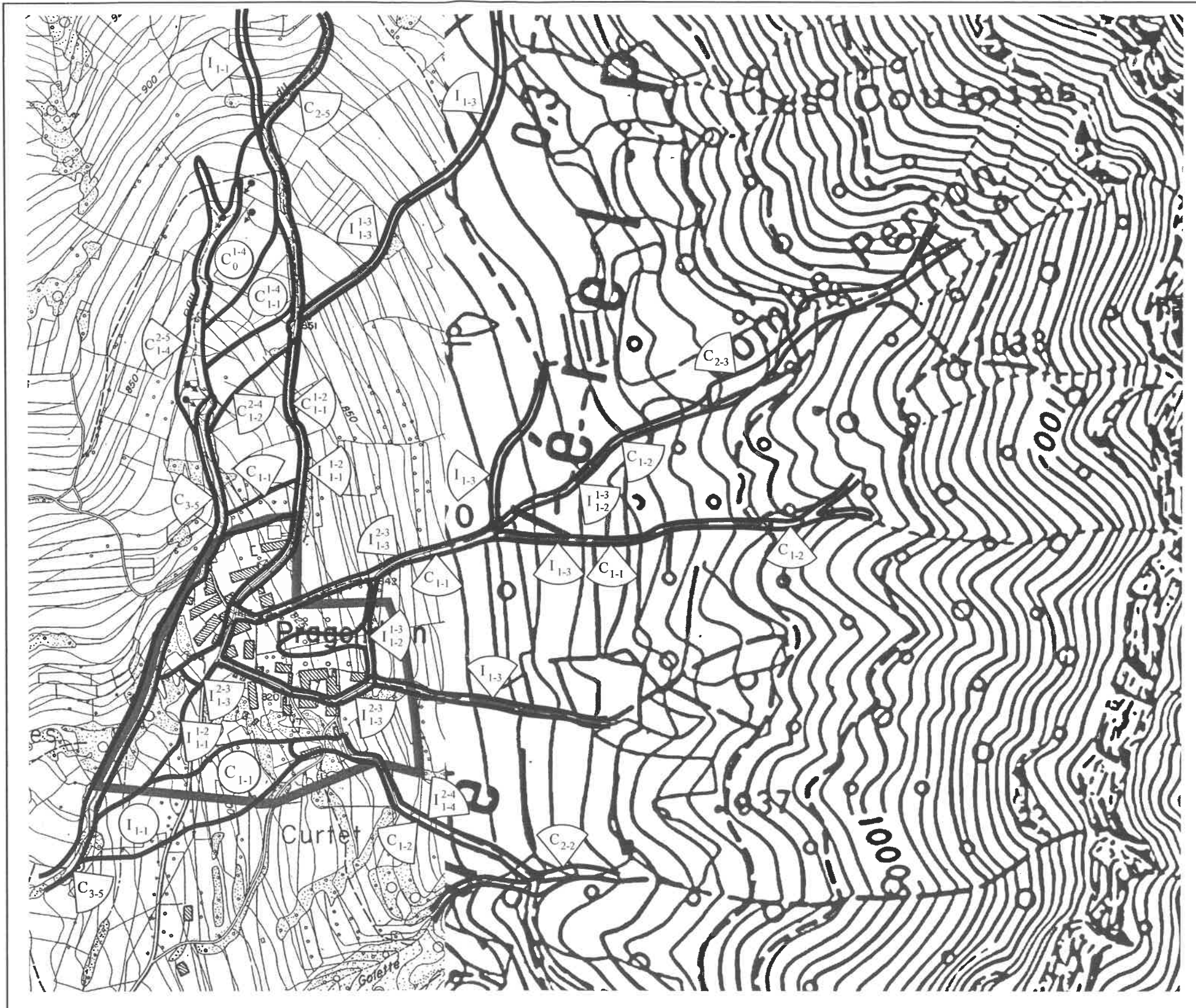
Les crues du 11 juillet 1995 sont à prendre comme événement de référence. Les aménagements sur le ruisseau de Plantay et sur les chemins devraient considérablement limiter les dégâts en cas de renouvellement du phénomène orageux. Seul un point délicat demeure, à la rencontre du chemin de Plan Petout (partie non revêtue) et du ruisseau de Plantay : la confluence des eaux boueuses en cas de gros orage amènerait gravats et branchages sur la route, pouvant dévier le courant plus au sud sur le chemin et envahir Pragondran. L'ampleur du phénomène resterait néanmoins limitée en intensité. La nouvelle section non aménagée du ruisseau, lors d'une grosse crue, déborderait elle aussi en rive droite et en rive gauche, mais devrait rejoindre son ancien lit naturel.

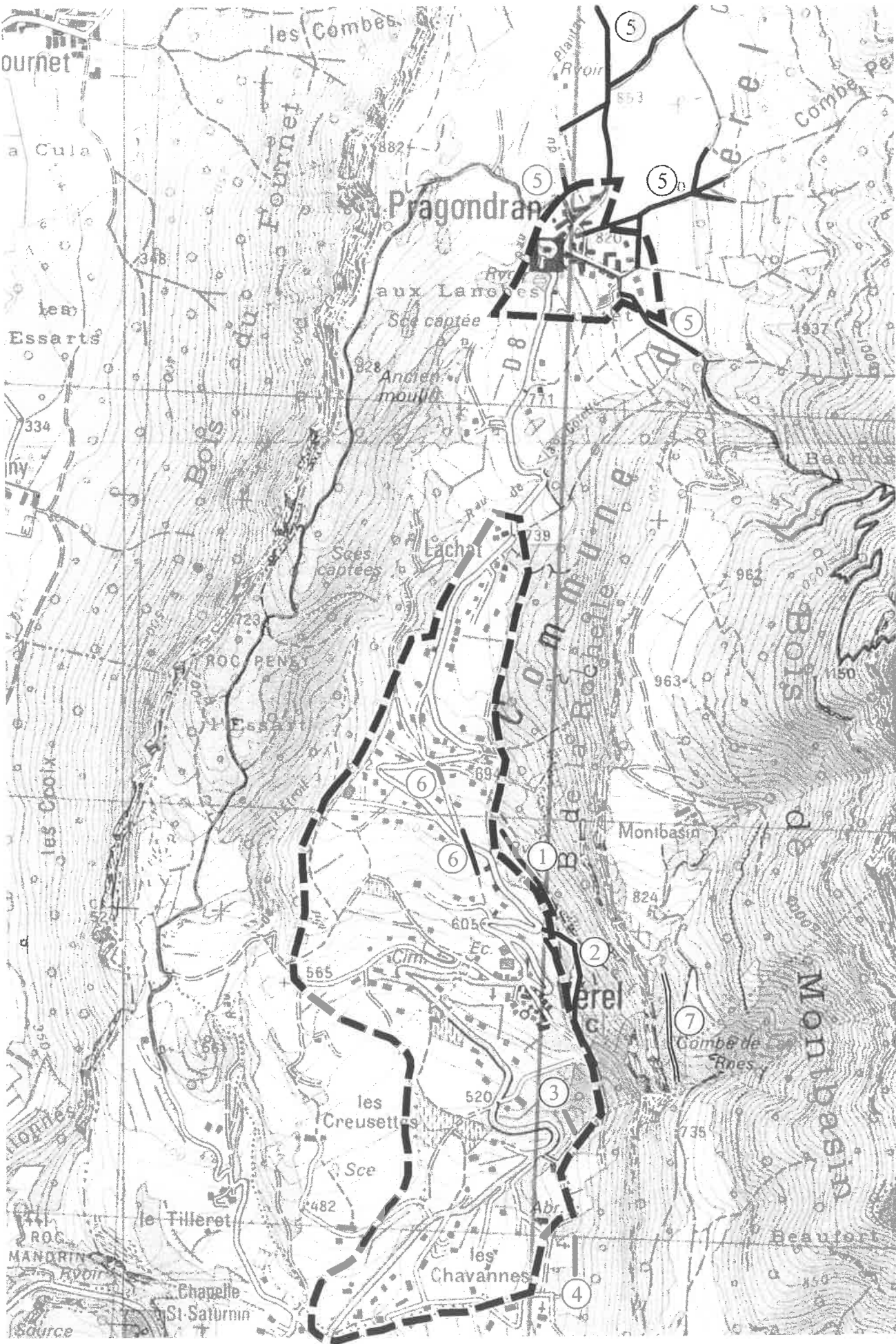


Echelle 1/5 000e

Hameau de Pragondran,
commune de Verel-Pragondran

**Crues torrentielles du ruisseau de Plantay.
Ruissellements boueux sur les chemins.**





COMMUNE DE VEREL-PRAGONDRAN

PLAN DE SITUATION
DES PROTECTIONS EXISTANTES

Echelle : 1/25 000

- ① Tourne para-blocs du Bois de la Rochelle.
- ② Tourne para-blocs de Verel.
- ③ Merlon para-blocs des Combes.
- ④ Merlon para-blocs des Chavannes.
- ⑤ Aménagements hydrauliques du ruisseau de Plantay et des chemins (drains, ponceaux, busages, enrochements).
- ⑥ Aménagements du ruisseau de Verel.
- ⑦ Recalibrage du ruisseau de Montbasin.