

Juillet 2002

SERVICE DEPARTEMENTAL DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE  
OFFICE NATIONAL DES FORETS  
REALISATION:  
DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT  
SERVICE INSTRUCTEUR:

## NOTE DE PRESENTATION

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

# COMMUNE DE VARS

Gilles GIULIANI

Le Secrétaire Général  
Pour le Préfet

Le Préfet,



PREFECTURE DES HAUTES-ALPES

Liberté • Egalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Annexé à l'arrêté

Préfectoral n°

du 18 Jul. 2002

200219930

# SOMMAIRE

CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE .....	3
PRESCRIPTION DU PPR DE VARS .....	5
PRESENTATION DE LA COMMUNE DE VARS .....	6
1/ Cadre géographique .....	6
2/ Cadre géologique .....	6
3/ Données climatiques .....	7
LES PHENOMENES NATURELS .....	8
1/ Les avalanches .....	8
2/ Les mouvements de terrain .....	8
3/ Les crues torrentielles .....	9
4/ L'épandage de matériaux .....	10
5/ Le ravinement .....	10
LES ALÉAS .....	11
1/ La priorité aux études qualitatives .....	11
2 / Qualification des aléas suivant les phénomènes .....	12
3/ Le cas des sites protégés par des ouvrages de protection .....	14
LES RISQUES NATURELS SUR VARS .....	16
1/ Le hameau de Saint Marcelin .....	16
2/ Le hameau de Sainte Catherine .....	17
3/ Le hameau de Sainte-Marie .....	18
4/ Le hameau des Claux .....	24
5/ Le Val d'Escreins .....	26
7/ Secteur du Forest, rive gauche et droite du Chagne au niveau du pont .....	27
8/ Autres sites .....	28
VULNERABILITE .....	29
1/ Sainte-Marie .....	29
2/ Les Claux .....	29
3/ Le Val d'Escreins .....	29
4/ Les routes .....	29

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

# CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

Le PPR est établi en application des lois n° 82-600 du 13 juillet 1982, n° 87-565 du 22 juillet 1987 (titre II, chapitre IV) modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 (titre II, chapitre II), et du décret 95-1089 du 5 octobre 1995.

Ces textes figurent en annexe.

Il s'inscrit dans une logique de prévention, de sécurité et d'aménagement, et rentre dans le domaine de compétence de l'Etat.

Il concerne une délimitation des zones menacées par des risques naturels ainsi que des zones non directement exposées mais où des pratiques agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver les risques ou en créer de nouveaux.

Son champ de réglementation est vaste et il peut interdire ou prescrire dans quelles conditions les constructions, les ouvrages, les aménagements ou les exploitations peuvent être autorisées.

Il impose des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde aussi bien pour les aménagements futurs que pour les biens existants. Dans ce dernier cas, les prescriptions ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

## Le contenu du PPR est :

\* une note de présentation des phénomènes naturels (historique et description) et leurs conséquences en termes d'aléas,

\* des documents graphiques :

- une carte d'aléas qui hiérarchise les zones exposées à des phénomènes connus ou potentiels selon leur intensité,

- le zonage PPR (en trois couleurs: rouge, bleu, blanc) qui réglemente l'occupation et l'utilisation des sols en s'appuyant sur quelques principes:

- définir les zones réglementaires sur des critères de constructibilité

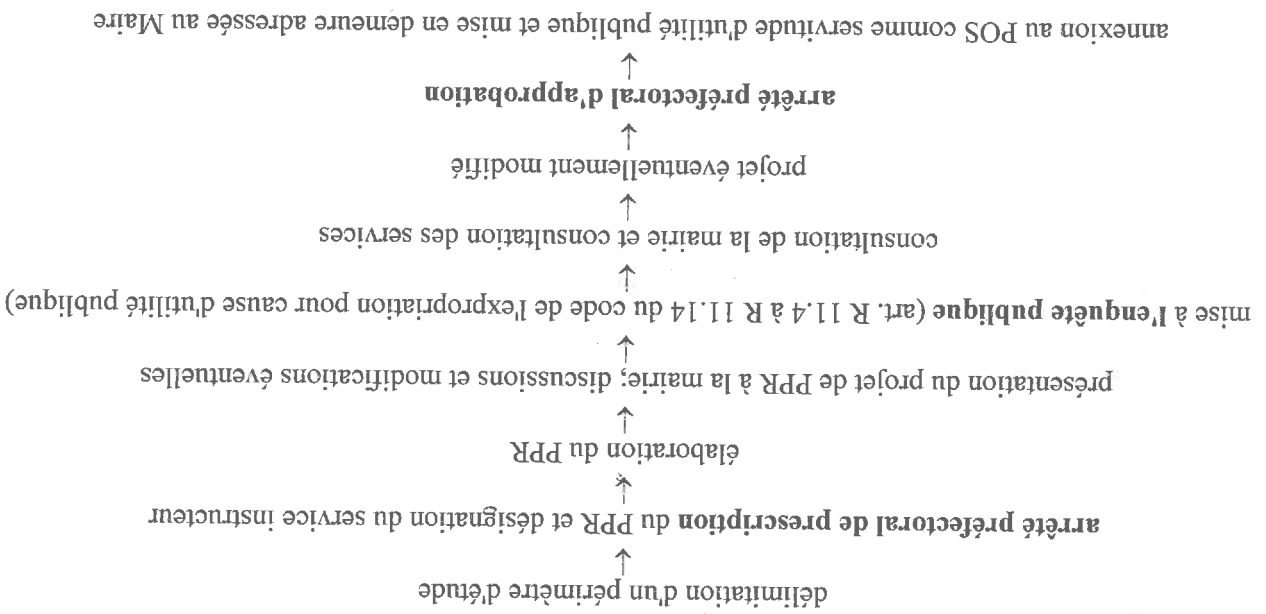
- identifier clairement les zones où la construction est interdite et les zones où des prescriptions doivent s'appliquer ;

Ces principes peuvent être modulés, et les textes relatifs aux PPR permettent une approche pragmatique qui n'impose pas une relation systématique entre une forte exposition aux risques et des mesures d'interdiction d'une part, ni entre une exposition moyenne et des autorisations sous conditions d'autre part.

Les prescriptions portent sur des règles d'urbanisme (implantation, volume, densité...) et sur des règles de construction (fondations, structures, matériaux, équipements...);

Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde définissent entre autres des règles relatives aux réseaux et infrastructures publiques permettant de faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou d'intervention des secours.

La procédure d'établissement du PPR est la suivante:



Les textes prévoient des sanctions pénales en cas de non respect des interdictions et prescriptions du PPR. Elles suivent les dispositions de l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme .

# PRESCRIPTION DU PPR DE VARS

La commune de VARS est soumise à plusieurs risques naturels dont les plus dangereux sont les risques liés aux crues torrentielles du Chagnon et surtout de son affluent le Chagnon dont la réputation de torrent ravageur n'est plus à faire. Les secteurs urbanisés placés en fond de vallée pour la plupart sont donc particulièrement exposés à ce type de phénomène.

Les versants sont affectés de très nombreux glissements de terrain, certains anciens procurent un modèle propice à la pratique du ski, d'autres actifs menacent des bâtiments et des infrastructures. De plus la concomitance de reprise d'activité de glissements et d'apparition de crues torrentielles accroît l'exposition de certains secteurs.

La pression urbanistique forte, tant pour les besoins des habitants que pour les résidences de loisir, l'étroitesse de la vallée et les risques naturels concourent à la mise en chantier d'un document de prévention tel que le PPR.

Le PPR de la commune de VARS a été prescrit par l'arrêté préfectoral n° 95 du 19 janvier 1999. Le texte de cet arrêté figure en annexe.

Le service déconcentré de l'Etat chargé de son instruction est la Direction Départementale de l'Équipement. La réalisation du PPR a été confiée au Service Départemental de Restauration des Terrains en Montagne, de l'Office National des Forêts.

Les phénomènes naturels pris en compte sur le périmètre d'étude sont :

- \* les crues torrentielles,
- \* les chutes de pierres,
- \* les glissements de terrain,
- \* les avalanches.

Pour mémoire, le **risque sismique** fait l'objet d'un zonage national (décret n° 91-461 du 14 mai 1991). La commune est classée en *zone Ib*. et les textes réglementaires s'appliquent en conséquence. Ce risque ne fait donc pas l'objet d'un zonage spécifique dans le cadre du présent document.

Les aléas sont étudiés sur une partie du territoire communal tandis que le zonage réglementaire porte sur un périmètre plus restreint correspondant aux zones urbanisées et à enjeux. Pour tout permis de construire ou certificat d'urbanisme déposés en dehors de ces périmètres, il conviendra de s'assurer que cet espace n'est pas soumis à un aléa.

# PRESENTATION DE LA COMMUNE DE VARS

## 1/ CADRE GEOGRAPHIQUE

La commune de VARS est répartie en 4 principaux hameaux qui s'étagent du nord vers le sud le long de la vallée du Chagne :

- Saint-Marcellin (1 640 m),
- Sainte-Catherine (1 750 m),
- Sainte-Marie le chef-lieu (1 660 m), à la confluence du Chagne et de son affluent rive droite le Chagnon,
- Les Claux (1 800 à 1 890 m) où les installations de la station de ski de Vars sont implantées.

La surface communale est de 9 220 hectares, et s'étage entre 1 320 m dans le Chagne en aval de la combe de Régier, et 3 385 m aux pics de la Font Sancte.

Le territoire communal se présente en deux entités : la vallée du Chagne, urbanisée, et la réserve du Val d'Escrains habitée l'hiver mais touristique en été (camping et refuge).

Un accès routier important, le CD 902, relie les hameaux et la station de ski à la vallée de la Durance. Cet axe routier permet également une liaison à la vallée de l'Ubaye par le col de Vars (2 108 m) et à l'Italie par le CD 900 et le col de Larche (1 991 m).

La commune compte 642 habitants permanents au dernier recensement de 1999 (943 en 1990), mais atteint 1 800 habitants durant le mois de février et environ 5 000 en été (source : INSEE).

## 2/ CADRE GEOLOGIQUE

Deux grandes unités structurales constituent la géologie de Vars. Elles correspondent aussi à des ensembles lithologiques très différents qui organisent la morphologie actuelle :

\* La zone du flysch à helminthoïdes de la **nappe du Parpallon** qui affleure principalement en rive gauche du Chagne. Elle est composée de schistes noirs tendres (Tête de Paneyron, col de Vars), dans lesquels l'érosion se caractérise par un modèle peu vigoureux. Au-dessus, une épaisse série à dominante calcaire dessine les crêtes (crêtes de l'Eyssina).

\* La zone **briançonnaise**, à l'inverse, est constituée de roches beaucoup plus résistantes : calcaires, flysch calcaires, grès, et dolomies, ces dernières formant les reliefs escarpés ornant le Val d'Escrains (crêtes de Vars, Pics de la Font Sancte...). Cette unité structurale est également caractérisée par un écaillage et une fracturation intenses.

A cela vient s'ajouter un accident tectonique important représenté par la faille de Serenne orientée NW-SE, passant par le col de Vars et remontant en rive gauche du Chagne au niveau de Sainte-Marie. Cette faille encore active se raccorde au nord à la grande faille de la Durance.

Le modèle glaciaire est classique mais quelques formations sont ici particulièrement développées, en particulier les glaciers rocheux observables sous les crêtes de Chabrières et de l'Eyssina, et les glissements de terrain, coulées boueuses et coulées de solifluxion, notamment abondants dans les flysch et les formations morainiques.

### 3/ DONNEES CLIMATIQUES

Située au coeur de la zone intra-alpine sèche, la commune de Vars connaît un climat montagnard à tendance continentale et influence méditerranéenne, à mi-chemin entre le climat "queyrassin" plus continental et sujet aux retours d'est, et le climat "durancien" d'influence méditerranéenne plus marquée.

Le poste météo situé à Sainte-Catherine indique une hauteur moyenne de précipitations annuelles de 885 mm (pour la période 1951-1960).

La précipitation décennale journalière, obtenue à partir d'une série courte mais assez pluvieuse (1951-1967) et ajustée par comparaison avec des séries plus longues disponibles sur les postes voisins, avoisine les 95 mm, avec un maximum de 113 mm observé à Sainte-Catherine.

# LES PHENOMENES NATURELS

## 1/ LES AVALANCHES

L'acceptation scientifique du terme "avalanche" offre une définition succincte : *une avalanche est un écoulement gravitaire rapide de neige.*  
Un critère comme de classification des avalanches est leur mode d'écoulement. Ainsi trois classes distinctes de comportement mécanique s'observent :

### \* L'avalanche en aérosol :

C'est un écoulement très rapide (la vitesse peut dépasser 400 km/h) sous la forme d'un nuage résultant du mélange de l'air et des particules de neige, et composé de grandes bouffées turbulentes qui dévalent la pente. L'écoulement n'est pas astreint à suivre le relief et il n'est pas rare de voir un aérosol remonter une pente. L'effet destructeur est lié, soit au souffle provoqué par l'onde de pression précédant l'avalanche, soit à l'aérosol lui-même. La puissance de l'aérosol est extrêmement variable et peut être d'une violence exceptionnelle, capable de raser une forêt entière, ou ne provoquer aucun dégât malgré son aspect spectaculaire.

### \* L'avalanche coulante :

C'est un écoulement de neige coulant le long du sol en suivant le relief. La vitesse est nettement moindre que dans le cas précédent et dépasse rarement les 100 km/h. Cependant les pressions développées peuvent être très fortes compte tenu de la densité des écoulements.

### \* L'avalanche mixte :

Il s'agit de la combinaison des deux modes précédents.

## 2/ LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les mouvements de terrain sont les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (fonte des neiges, pluviométrie anormalement forte, séisme,...) ou anthropiques (térassements, vibrations, déboisement,...).

Ils recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes initiateurs (érosion, dissolution, déformation et rupture sous charge statique ou dynamique), eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités et des conditions de gisement (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères,...).

Selon la vitesse de déplacement, deux ensembles peuvent être distingués :

### \* Les mouvements lents :

Ils présentent une déformation progressive qui peut être accompagnée de rupture mais en principe d'aucune accélération brutale. Ils comprennent :

- les affaissements consécutifs à l'évolution de cavités souterraines naturelles ou artificielles, évolution amortie par le comportement souple des terrains de couverture,
- les tassements par retrait de sols argileux et par consolidation de terrains compressibles (vases, tourbes...),

Elles représentent une des manifestations torrentielles les plus fréquentes et les plus dommageables. Ce sont des écoulements mêlant intimement l'eau et des matériaux de toutes tailles dans une proportion considérable (50 % et plus du volume total). Elles se produisent soudainement et pendant une courte durée, de l'ordre de l'heure, généralement à la suite d'un orage ou de pluies prolongées. Elles déplacent des quantités de matériaux considérables de l'ordre de la dizaine de milliers de mètres cubes, qui sont arrachés au bassin de réception et au lit du torrent puis déposés assez brutalement des que

**\* les laves torrentielles :**

Elles correspondent à des temps de concentration encore plus rapides (quelques heures) et se caractérisent par un très fort transport solide pouvant faire varier le fond du lit de plusieurs mètres.

**\* les crues torrentielles :**

La brièveté du délai entre la pluie génératrice de la crue et le débordement rend très difficile voire impossible l'alerte et l'évacuation des populations. Par ailleurs la hauteur de submersion, la vitesse des écoulements et leur forte charge en matériaux, rendent leurs effets destructeurs.

Elles correspondent à des crues dont le temps de concentration des eaux est, par convention, inférieur à 12 heures. Elles se forment dans une ou plusieurs des conditions suivantes : averse intense à caractère orageux et localisé ou pluie intense faisant suite à une longue période pluvieuse, pentes fortes, vallée étroite et sans effet d'amortissement ou de laminage.

**\* les inondations rapides :**

Les torrents sont des cours d'eau à pente forte (*supérieure à 6%*) présentant des débits irréguliers et des écoulements très chargés. Ils sont générateurs de risques d'inondation accompagnée d'érosion, d'affouillement, et d'accumulation massive de matériaux. Deux phénomènes sont à distinguer :

### 3/ LES CRUES TARENTIELLES

**le second groupe comprend :**

- les coulées boueuses qui proviennent de l'évolution du front des glissements. Leur mode de propagation peut être extrêmement rapide et s'apparenter à du transport fluide ou visqueux,
- les laves torrentielles qui résultent du transport de matériaux en coulées visqueuses ou fluides dans le lit des torrents de montagne (cf chapitre suivant).

**le premier groupe comprend :**

- les effondrements qui résultent de la rupture brutale de voûtes de cavités souterraines naturelles ou artificielles, sans atténuation par les terrains de surface,
- les chutes de pierres ou de blocs provenant de l'évolution mécanique de falaises ou d'escarpements rocheux très fracturés,
- les éboulements ou écroulements de pans de falaises ou d'escarpements rocheux selon des plans de discontinuité préexistants,
- certains glissements rocheux.

**\* les mouvements rapides :** Ils peuvent être scindés en deux groupes selon le mode de propagation des matériaux, en masse, ou à l'état remanié.

- le fluage de matériaux plastiques sur faible pente,
- les glissements qui correspondent au déplacement en masse, le long d'une surface de rupture plane, courbe, ou complexe, de sols cohérents,
- le retrait ou le gonflement de certains matériaux argileux en fonction de leur teneur en eau.

Il correspond à l'entraînement mécanique des particules de sol par les eaux de ruissellement. Ce phénomène apparaît sur les versants dénudés des roches tendres. A titre d'exemple on estime à 7mm par an l'épaisseur de terrain entraîné sur des formations marnuses de type "Terres noires".

## 5/ LE RAVINEMENT

Ce phénomène concerne les bas de versant et correspond à l'arrivée, l'arrêt et le dépôt de matériaux provenant d'arrachements dans les terrains dominants. Les écoulements sont fluides et issus généralement des bourrelets terminaux de coulées boueuses.

## 4/ L'EPANDAGE DE MATERIAUX

- L'évolution systématique du fond : il s'agit du lit et du dépôt de matériaux sur le cône de déjection,
  - La respiration du lit durant la crue : l'apport en matériaux n'étant pas constant au cours d'une crue, les évolutions importantes mais temporaires du niveau du lit, surtout latérales sont à prendre en compte,
  - La hauteur d'eau : est difficile à calculer dans les zones de forts dépôts. De façon générale, l'écoulement se concentre sur une quelques mètres, un ou plusieurs bras, et non pas sur une grande largeur. Il faut tenir compte de la géométrie du lit.
- Trois facteurs sont également à prendre en compte pour estimer le niveau atteint par les eaux :

La pente devient trop faible. Ce dépôt provoque souvent un changement de lit et finalement, de crue en crue, le balayage d'un cône de déjection torrentielle. Les laves torrentielles ne s'étalent pas dans un champ d'inondation comme les écoulements liquides. Leur soudaineté, leur charge solide considérable, le balayage de leur zone de dépôt sont des facteurs de risque très importants auxquels s'ajoute parfois le rareté du phénomène qui confère au torrent un aspect faussement débouaier.

# LES ALEAS

Les principes énoncés ci-dessous sont issus des guides méthodologiques sur les PPR :

- \* Guide général sur les risques de mouvements de terrain (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement).
- \* Guide général sur les risques d'inondation (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement).
- \* Guide technique pour la caractérisation et la cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Comité Français de Géologie de l'Ingénieur).

## 1 / LA PRIORITE AUX ETUDES QUALITATIVES

Le choix de privilégier les études qualitatives pour la détermination de l'aléa repose sur plusieurs critères :

- 1 - Elles sont peu onéreuses et rapides à mener ;
  - 2 - Il existe de nombreuses données relatives aux événements passés et à leurs effets, le plus souvent localisées dans les services de l'administration, dans les universités, dans les bureaux d'études, etc. ... ;
  - 3 - Les données sont en général facilement disponibles. Elles permettent, à partir d'une approche naturaliste, de situer un secteur d'étude dans son contexte géologique, morphologique et historique. Complétées par une analyse de terrain et l'expertise de l'homme de l'art, elles sont en principe suffisantes pour comprendre le fonctionnement du milieu, évaluer les risques potentiels et en tirer des conséquences vis à vis de l'occupation des sols et des constructions ;
  - 4 - Les études qualitatives s'appuient avant tout sur le bon sens et la compétence de leurs auteurs. Issues de l'exploitation des éléments recueillis au cours de phénomènes passés et quelquefois vécus par la population actuelle.
- L'analyse qualitative des aléas ne peut éviter une part d'incertitude qui reste le plus souvent acceptable.

## 2 / QUALIFICATION DES ALEAS SUIVANT LES PHENOMENES

### 2.1 - L'ALEA « MOUVEMENT DE TERRAIN »

La manifestation des mouvements de terrain est variable selon le type de phénomènes. Chaque événement est unique et ne se reproduit pas dans les mêmes conditions. Toutefois les événements connus et constatés constituent des indices essentiels de surveillance de phénomènes similaires. En conséquence, et pour prévoir au mieux le phénomène qui pourrait se produire et dont il faut protéger les populations et les biens concernés, il convient de déterminer l'alea de référence pour chaque type de mouvement de terrain dans un secteur homogène donné.

Afin d'atteindre les objectifs essentiels visés par le PPR, cet aléa de référence fixe les seuils qu'il convient de prendre en compte pour réaliser un aménagement durable et préserver la sécurité des personnes et des biens en dehors des phénomènes majeurs à exclure.

Le mouvement prévisible de référence à prendre en compte pour définir le zonage est conventionnellement le plus fort événement historique connu dans le site, sauf si une analyse spécifique conduit à considérer comme vraisemblable à échéance centennale, ou plus en cas de danger humain, un événement de plus grande ampleur. Toutefois, un événement exceptionnel d'occurrence géologique (*type éroulement du mont Granier, en 1248*) n'est pas pris en considération. En l'absence d'antécédents identifiés sur le site considéré, on se basera :

- soit sur le plus fort événement potentiel vraisemblable à échéance centennale ou plus en cas de danger humain,

- soit sur le plus fort événement historique, observé dans un secteur proche, présentant une configuration similaire au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

La caractérisation de l'alea mouvement de terrain fait intervenir les notions d'occurrence du phénomène et ses difficultés d'estimation, et l'intensité du phénomène.

L'intensité peut s'appréhender par :

- la gravité qui mesure l'importance par rapport aux vies humaines,
- l'agressivité qui estime la capacité du phénomène à causer des dommages à des constructions,
- la demande de prévention potentielle (DPP) qui estime sommairement les possibilités et le coût d'une stabilisation du phénomène.

- \* **en zone d'aléa fort:**
  - les secteurs situés dans l'emprise probable d'une avalanche.
- \* **en zone d'aléa moyen :**
  - les secteurs situés à proximité immédiate de l'emprise estimée d'une avalanche.
- \* **en zone d'aléa faible :**
  - les secteurs d'arrêt de petites coulées correspondant à des volumes de neige peu importants et à une faible dénivellée (ex : coulées de talus).

Comme pour les crues torrentielles les niveaux d'aléas sont déterminés en croisant la probabilité d'apparition estimée et l'intensité des phénomènes :

## 2.3 - L'ALEA « AVALANCHE »

- \* **en aléa faible :**

Cette qualification paraît difficilement applicable aux secteurs soumis aux débordements des torrents du fait de la sévérité des processus qui les caractérisent et du caractère aléatoire des écoulements.
- \* **en aléa moyen :**

Les zones où la probabilité et l'intensité descendent à des niveaux plus faibles.

- \* **en aléa fort:**

- les zones où les écoulements torrentiels ont une très forte probabilité d'occurrence (liée à la morphologie) et des intensités très fortes (chenal, thalweg, sommet de cône de déjection...),  
 - les zones où notamment les laves torrentielles ont une probabilité d'apparition faible mais une intensité très forte.

Les niveaux d'aléas sont déterminés en croisant la probabilité estimée et l'intensité (hauteur, vitesse et composante solide) des phénomènes susceptibles de se produire. Ainsi il est possible de classer :

## 2.2/ L'ALEA « CRUE TORRENTIELLE »

En ce qui concerne les glissements de terrain, les critères sont plus nombreux, plus complexes à appréhender et ne peuvent rentrer dans une simple grille. La caractérisation de l'aléa s'effectue alors à dire d'expert.

Volume mobilisé (V)	Gravité	Agressivité	DPP
V > 1 dm <sup>3</sup>	très faible à moyenne	à nulle à faible	faible
1 < V < 100dm <sup>3</sup>	moyenne	faible à moyenne	faible
0,1m <sup>3</sup> < V < 1m <sup>3</sup>	moyenne à forte	moyenne	moyenne
1m <sup>3</sup> < V < 1000m <sup>3</sup>	forte à majeure	moyenne à élevée	moyenne
1000m <sup>3</sup> < V < 100 000m <sup>3</sup>	majeure	élevée	forte
100 000m <sup>3</sup> < V	majeure	élevée	forte à majeure

Le tableau suivant donne un exemple d'estimation de l'intensité pour le cas de chutes de blocs et déboulements rocheux.

### 3/ LE CAS DES SITES PROTEGES PAR DES OUVRAGES DE PROTECTION

Aucune zone protégée ne sera classée en zone d'aléa nul car le dépassement ou la rupture des ouvrages de protection est toujours possible. On observe en effet que, comme pour les inondations, la présence d'ouvrages de protection entraîne d'une part la perte de culture ou de mémoire du risque dans la zone protégée et d'autre part l'aggravation de la catastrophe en cas de défaillance de la protection.

Hormis le cas des cavités souterraines intégralement comblées où les risques résiduels sont pratiquement annulés, les espaces protégés par des ouvrages construits (digues, merrons pare-blocs, filets de protection, etc.) seront toujours considérés comme restant soumis aux phénomènes étudiés, c'est à dire vulnérables. En règle générale, l'efficacité des ouvrages même les mieux conçus et réalisés ne peut être entièrement garantie à long terme notamment si leur maintenance et leur gestion ne sont pas assurées par un maître d'ouvrage. La délimitation de l'aléa doit être établie sans tenir compte de ces ouvrages.

Le zonage réglementaire sera donc établi dans le respect des deux principes suivants :

- \* la présence d'ouvrages ne doit pas conduire à augmenter la vulnérabilité mais doit plutôt viser à réduire l'exposition des enjeux existants,
- \* la constructibilité ne pourra être envisagée que très exceptionnellement si la maintenance des ouvrages de protection est garantie par une solution technique fiable et des ressources financières déterminées.

Cependant, pour répondre aux besoins d'habitat, d'emploi, de services, dans un secteur donné au sens de l'article L. 110-1 du code de l'urbanisme, des aménagements au principe de non constructibilité en aléa fort communaux, si les trois conditions suivantes sont simultanément réunies :

- 1 - Il n'y a pas d'autres sites d'urbanisation possibles dans les zones voisines non soumises à des risques sur un territoire éventuellement intercommunal.

2- Les ouvrages présentent un niveau de sécurité et de fiabilité garanti avec maîtrise d'ouvrage pérenne.

3- L'aménagement de ces secteurs, notamment en termes d'équilibre social ou d'emploi procure des bénéfices suffisamment importants pour compenser les coûts des ouvrages et leur maintenance.

Le critère relatif à la sécurité et à la fiabilité des ouvrages sera apprécié en fonction notamment des caractéristiques suivantes :

\* La qualité de conception et de réalisation des anciens ouvrages en particulier ;

\* L'importance du risque résiduel, qui dépend du dimensionnement de l'ouvrage ;

\* l'absence d'effets aggravants, consécutifs par exemple, à un effet de seuil pour certains événements exceptionnels ;

\* les garanties de maintenance basées sur des procédures d'entretien, d'auscultation, voire de surveillance bien définies avec un maître d'ouvrage pérenne.

Ce raisonnement peut s'appliquer pour traiter le cas de « dents creuses » ou de certains espaces interstitiels en milieu urbain notamment dans les centres urbains, mais en aucun cas pour les zones vierges.

# LES RISQUES NATURELS SUR VARS

## 1 / LE HAMEAU DE SAINT MARCELLIN

### 1.1 - LES CRUES TORRENTIELLES

#### 1.1.1 - Le torrent du Rivet

- les années 1789, 1816, 1828, 1832, 1871, 1872, 1873, 1875, 1876, 1877, 1928 sont répertoriées dans les archives RTM avec la mention "crue du Rivet " sans plus de détails,
- 1978 : lave torrentielle mais aucune mention de dégâts,
- 1983 : lave torrentielle mais aucune mention de dégâts

Les crues de ce torrent sont réputées dangereuses. Elles semblent liées le plus souvent soit à des glissements de berges (fort transport solide) soit à des culots d'avalanches arrêtés dans la partie inférieure du bassin de réception favorisant l'apparition d'embâcles. Ainsi un culot a été observé à 2 000 m d'altitude dans le Rivet le 17/01/1978.

#### 1.1.2 - La Combe de l'Eglise

- 1789, 1816, 1871, 1875, 1876, 1878, 1880, 1872: années relevées dans les archives RTM avec uniquement la mention « crue de la Combe de l'Eglise »
- 1948 des instabilités de berges sont signalées.

Ce sont des crues dangereuses comme celles de son voisin le Rivet. Les deux bassins versants sont d'ailleurs comparables. Ces deux torrents font peser une menace sur une partie du hameau de Saint-Marcellin, en particulier pour les bâtiments situés à leur bordure. De plus les passages busés sous la route peuvent s'obstruer facilement et les matériaux s'épandre sur la plate-forme de la route, en particulier à la sortie sud du hameau.

### 1.2 - LES CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS

- 1780, 1785, 1793, 1789, 1828, 1836, 1846, 1847, 1852, 1874, 1882 : des glissements et des petits écroulements sont mentionnés. Ils affectent la route d'accès au nord du hameau dans un secteur rocheux,
- 1934 : effondrement de talus routier (lieu exact non connu),
- 3 juin 1992: dans le secteur du Pégier (au nord du hameau) : chute d'un bloc provenant du bois de la Rima avec impact sur la route d'accès au Val d'Escreins et passage au-dessus du CD 902.

Ce phénomène affecte particulièrement le CD 902 au nord du Château. En amont du hameau, les affluents de grès en rive droite de la combe de l'Eglise peuvent potentiellement générer des chutes de blocs mais, d'une part il n'existe aucune mention historique, et d'autre part, l'observation des affluents et leur degré de fracturation n'indiquent aucune évolution significative tendant vers une déstabilisation.

Le secteur du Pont du Forest est particulièrement menacé par ces phénomènes. Cette zone est en effet particulièrement sensible aux glissements. Ceci est lié à la présence d'un ancien glissement de versant situé à la limite nord de Sainte-Catherine, et à de nombreuses circulations d'eau incontrôlées dont certaines s'observent sous ce hameau.

- 1841, 1854, 1857, 1860, 1864, 1872, 1874, 1879 (lieu-dit Saint-Sébastien), 1880 (en aval du CD 902), 1919, 1934, 1943, 1991, 1993 : glissements fréquents affectant toute la berge rive droite du Chagne et emportant une partie de la chaussée du CD 902 par régression.

- 1834, 1853, 1854, 1857 : de nombreux petits glissements sous Sainte-Catherine sont mentionnés avec comme conséquences l'obstruction de la route par des matériaux et des changements dans les limites de propriétés,

- 1914 : des éboulements sont signalés lors de la construction du groupe scolaire. Il s'agit probablement de petits glissements de talus survenus au cours de l'ouverture des fouilles,

## 2.1 - LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

### 2/- LE HAMEAU DE SAINTE CATHERINE

Une petite coulée a cependant été observée (source CLPA) en amont du cimetière. Son départ est situé sous le CD 431 et elle se développe sur une dénivellée de 60 m.

Sous cette altitude les pentes fortes des berges entraînent la formation de coulées de neige de faible ampleur, confinées dans le thalweg, et aucune mention d'atteinte du hameau n'est connue.

Elles concernent principalement les bassins versants du torrent du Rivet et de la Combe de l'Eglise. Deux avalanches notées respectivement n° 8 et n° 9 sur la CLPA de 1972 ont été observées. Leurs cotes d'arrivée est signalée à 2100 m d'altitude mais un culot a été observé dans le Rivet à 2000 m le 17 janvier 1978. Cette observation suggère soit un dépôt intermédiaire d'une avalanche de type aérosol, ou plus probablement un dépôt d'arrêt d'avalanche coulante vu l'absence de mention de dégâts au hameau.

## 1.4- LES AVALANCHES

Il s'agit uniquement de petits glissements affectant les berges du Chagne et celles des ravins du Rivet et de la Combe de l'Eglise.

- 3 juin 1992: secteur du Régier : un glissement est signalé dans la combe
- 1985: glissement au niveau de la confluence Rivet-Chagne. L'absence de renseignements supplémentaires et le lieu du glissement incitent à penser à une origine par sapement des berges,

## 1.3- LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

- 1827 : crue avec dégâts très importants,
- 1828, 1831, 1834 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision,
- 1836 : crue avec dégâts très importants,
- 1838, 1842 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision
- 1843 : crue avec dégâts très importants,
- 1604, 1620, 1650, 1656, 1658, 1671, 1680, 1708, 1729, 1740, 1746, 1748, 1755, 1772, 1784, 1795, 1810 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision,

En souligné sont indiquées les crues les plus importantes (victimes, ampleur, dégâts...).

### 3.1.1 - Le Chagne

## 3.1 - LES CRUES TORRENTIELLES

Le chef-lieu, placé au confluent de deux torrents, est en partie fortement menacé par les crues torrentielles des torrents du Chagne et du Chagnon. Cette situation peut être aggravée par la remise en mouvement du Ruinas.

## 3/ LE HAMEAU DE SAINTE-MARIE

Ce ravin prend naissance au col de la Coulette à 2 360 m d'altitude dans des roches dolomitiques et gréseuses broyées par le passage d'une faille. A partir de 2 150 m une vaste zone d'épandage de matériaux à pente maximum de 10 % permet l'arrêt de la quasi totalité des crues. En outre les ouvrages réalisés (seuils en gabions) dans la série domaniale permettent de minimiser grandement les apports de matériaux dans le Grand Béal qui est l'exutoire naturel du ravin de la Coulette à partir de 2 100 m d'altitude, et qui traverse ensuite le hameau de Sainte-Catherine. Son chenal doit être correctement entretenu pour laisser le passage aux écoulements liquides. Une possibilité d'obstruction existe au niveau des passages busés, mais les écoulements rejoignent rapidement le chenal principal.

archives avec uniquement la mention " crue de la Coulette " .

- 1729, 1789, 1828, 1863, 1864, 1875, 1875, 1928, 1951, 1957, 1958, 1980 : années relevées dans les

## 2.3 - LES CRUES DU RAVIN DE LA COULETTE

Le volume rocheux est parti du Crépoun, vaste paquet glissé de roches dolomitiques fracturées et distoquées. Les chutes de pierres et de blocs doivent y être relativement fréquentes mais la trajectoire de novembre 1990 est rare et probablement liée au volume important du bloc qui ne s'est pas fracturé le long de son parcours.

- novembre 1990 : chute d'un bloc de 40 m<sup>3</sup> environ au lieu dit Crépoun : départ à 2 300 m et arrêt à 2 020 m sur un replat dans la forêt.

## 2.2 - LES CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS

- 1843: crue catastrophique avec destruction de maisons, précision,
  - 1845, 1847, 1848, 1851, 1852, 1855, années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision,
  - 1856 : crue catastrophique avec destruction de maisons. Crue conjuguée avec celle du Chagnon,
  - 1859 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision,
  - 1860 : crue avec dégâts très importants,
  - 1860, 1861, 1864, 1870, 1874, 1875, 1879, 1895, 1912, 1913, 1914, 1917, 1927, 1928, 1935 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision,
  - 1951 : crue avec dégâts très importants,
  - 1951, 1953 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision,
  - 1957 : crue catastrophique avec destruction de maisons. Crue conjuguée avec celle du Chagnon,
  - 1963 : crue avec dégâts très importants,
  - 1973 : années signalées avec la mention « crue du Chagne » sans autre précision.
- Le bassin versant du Chagne présente une surface de 23,25 km<sup>2</sup> à sa confluence avec son affluent le Chagnon à Sainte-Marie. Il prend sa source au col de Vars et développe son lit dans les flyschs à hélinthoïdes recouverts de placages morainiques. Il traverse la station de ski et rejoint Sainte-Marie après avoir reçu les écoulements des ravins drainant des zones en glissement actif.
- La confluence avec le Chagnon se fait à angle droit en début du hameau. Endigué en rive droite, le Chagne s'écoule ensuite avec une pente de 5 % en longeant le glissement du Ruinas sur sa rive gauche. Malgré une instabilité patente des pentes constituant le haut du bassin versant, des apports substantiels dans le lit du torrent semblent peu probables. En revanche en aval des Claux, des remblais en rive gauche méritent d'être protégés en pied.

### 3.1.2/ Le Chagnon

En souligné sont indiquées les crues les plus importantes (victimes, ampleur, dégâts...).

- 1822, 1827, 1828, 1831, années signalées avec la mention "crue du Chagnon" sans autre précision,
  - 1843 : crue avec dégâts importants,
  - 1843 : crue catastrophique avec destruction de maisons,
  - 1851, année signalée avec la mention "crue du Chagnon" sans autre précision,
  - 1852 laves torrentielles,
  - 29, 30 et 31 mai 1856 : crues simultanées du Chagne et du Chagnon : 11 maisons emportées et 26 engravales jusqu'à la toiture (délibération du Conseil Municipal du 14 juin 1856).
- "le hameau de Sainte Marie à la jonction du Chagne et du Chagnon offre un bien douloureux spectacle. Hormis huit à dix maisons qui ont peu souffert de l'inondation toutes les autres habitations au nombre de 37 sont perdues : orge sont entièrement détruites et 26 sont tellement comblées jusqu'à la toiture de sable et de limon qu'il est peu probable qu'elles puissent servir de longtemps si toutefois elles ne s'éroulent pas après qu'on les aura déblayées comme cela a eu lieu pendant que j'étais sur les lieux" (courrier du Sous-Préfet au Préfet du 9 juin 1856).

- 25 et 26 septembre 1860 : crues signalées avec la mention "crue du Chagnon" sans autre précision,
  - 1863 laves torrentielles avec dégâts importants,
  - 1868, 1869, 1875, 1878, 1898, années signalées avec la mention "crue du Chagnon",
  - 20 juillet 1900 : village envahi par le torrent (sous forme de lave torrentielle d'après certaines sources); 15 ouvrages de protection emportés sur 30 existants ; RN 202 coupée,
  - 1900 laves torrentielles,
  - 1912, 1927, 1948, années signalées avec la mention "crue du Chagnon" sans aucune autre information,
  - 26 et 27 mai 1951 : la digue de protection du village en rive droite est partiellement détruite,
  - 1952, année signalée avec la mention "crue du Chagnon",
  - 7 juin 1955 : date signalée avec la mention "crue du Chagnon",
  - 13 et 14 juin 1957 : crue « historique ». Le village est engravé et inondé avec des hauteurs d'eau de 1 m et des dépôts de matériaux sur 0,5 m de hauteur ; 4 à 5 barrages de correction torrentielle (RTM) emportés ; 4 affouilles à leur base ; digue de protection rive droite du village submergée mais demeurée en état,
  - 16 novembre 1963 : pont de la Salce emporté.
- Les 14,75 km<sup>2</sup> qui constituent le bassin versant du Chagnon sont en quasi totalité sujets à des glissements de terrain, des mouvements de versants, et des ravinements qui sont des sources abondantes de matériaux pour les écoulements du torrent. De plus l'enfoncement du lit dans les moraines argileuses présentes dans la moitié inférieure du torrent ajoute encore à l'activation des glissements.
- Le transit d'une lave torrentielle jusque sur le cône de déjection du torrent à Sainte Marie semble en revanche peu probable et ce malgré plusieurs mentions historiques. En effet les observations de terrain indiquent que ni le lit ni le bassin versant du torrent ne présentent des caractères significatifs d'un « torrent à lave ». De surcroît, la correction du torrent sur une grande partie de son profil en long (3 000 m corrigés sur 6 500 m de longueur totale à pente moyenne de 16 %) réduit la probabilité d'occurrence d'un phénomène qui ne peut toutefois être totalement exclu.
- Suite à la crue dévastatrice de 1856 et sous l'impulsion des lois de restauration et de conservation des terrains en montagne de 1860 et 1882, l'Administration Forestière acquière 823 hectares de terrains domaniaux sur la commune de Vars ( bassins des torrents de Chagnon et du Vallon, de Chagne et du Rif Bel) et engage un programme de reboisement et de travaux de correction, en particulier dans le torrent du Chagnon. Une trentaine de barrages ont ainsi été réalisés avant 1900. A la suite de la crue de 1900, qui touche notamment la moitié des ouvrages, un nouveau programme est engagé concernant une vingtaine de barrages et de contre-barrages. Dans les années 60 des nouveaux ouvrages voient le jour, jusqu'aux trois derniers barrages réalisés en 1998.
- La situation météo de la crue du 14 juin 1957, encore vivace dans les esprits, mérite d'être exposée. Même si les données disponibles sont bien maigres, elles servent à qualifier l'épisode de référence pour le Chagnon. Si la durée de retour n'a pas été estimée, la crue du Guil correspond au même épisode pluvieux est considérée comme plus que centennale. Toutefois les dégâts constatés dans le bassin du Guil furent largement plus conséquents que ceux occasionnés par le Chagnon. Cet événement doit cependant être considéré comme approximativement centenal.

encore.

4 - Crue centennale solide du Chagnon + crue décennale liquide du Chagnon : A priori plus probable, ce scénario provoquerait plus de dégâts que le précédent, l'accumulation de matériaux à la confluence engendrant un dépôt régressif sous le pont et une obstruction certaine de celui-ci au moins en fin de crue. Près de 5 000 m<sup>3</sup> de matériaux foisonnés accompagnent alors le débordement d'eaux boueuses dans les rues de Sainte-Marie. Le double résulterait de l'obstruction du même pont par embâcle (flottants par exemple) après seulement 2 h 20 de crue, comme cela apparaîtrait plus probable

d'une crue centennale.

3 - Crue centennale solide du Chagnon + crue centennale liquide du Chagnon : Ce sont plus les phénomènes d'érosion qui sont à redouter, les hauteurs et vitesses d'eau dans le village étant conséquentes dans ce cas de concomitance de crues, et dont la probabilité d'occurrence est celle

2 - Crue décennale solide du Chagnon + absence de crue du Chagnon : Un dépôt de 2,7 m de matériaux se produit en fin de crue à l'aval immédiat de la confluence mais sans provoquer de débordements. Il réduit par contre la revanche à moins d'1 m. Même conséquences que précédemment en cas d'obstruction au pont par des passages d'arbres.

1 - Crue décennale solide du Chagnon + crue décennale liquide du Chagnon : En l'absence d'embâcle sous le pont du CD 902, les écoulements du Chagnon et du Chagnon transitent sans problème particulier. En cas d'obstruction au pont par des passages d'arbres par exemple, des débordements d'eaux chargées sont à craindre sur la chaussée en rive droite du pont.

modélisation des crues :

**Différents scénari** sont proposés suite à la mise en oeuvre d'un modèle numérique simplifié de

Les apports solides du Chagnon sont négligeables devant ceux du Chagnon, mais ses apports liquides influencent les effets de la crue du Chagnon si il y a concomitance.

En outre le Chagnon est en mesure de transporter et de déposer :

- 10 000 m<sup>3</sup> en crue décennale,
- 30 000 m<sup>3</sup> en crue centennale.

Chagnon : 35 m<sup>3</sup>/s  
Chagne : 50 m<sup>3</sup>/s

- débit centennial :

Chagnon : 12 m<sup>3</sup>/s  
Chagne : 17 m<sup>3</sup>/s

- débit décennial :

Ses conclusions sont les suivantes :

L'examen du terrain fait apparaître que un des principaux points faibles concernant la protection de Sainte Marie réside dans la confluence entre ces deux torrents. C'est pourquoi une étude hydraulique des torrents de Chagne et de Chagnon à la traversée de Vars Sainte-Marie a été réalisée en septembre 1998.

### 3.1.3 - La confluence du Chagne et du Chagnon

Le contexte dans lequel cet événement intervient est le suivant :

- un mois de mai très pluvieux sur la région (112 mm d'eau relevés au poste de Sainte-Catherine),
- un haut bassin versant recouvert d'un manteau neigeux encore abondant,
- un sol saturé par les eaux de fonte et les précipitations antérieures,
- un réchauffement brutal de la température sous l'effet d'un vent d'est (tombarde) accompagné par des précipitations intenses réparties sur 3-4 jours, principalement entre le 11 et le 14 juin.

- 1828, 1832, 1836, 1865 : périodes d'activité relevées,

- XIII siècle: la tradition orale fait débuter le glissement à cette époque avec la destruction du premier habitat de Sainte-Marie situé alors en rive gauche du Chagne,

situant le premier hameau de Vars à cet endroit.  
L'interprétation toponymique de ce terme se passe de commentaires et accrédirait la légende

### 3.2.1 - Le Ruinas

## 3.2 - LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

En résumé, la carte des aléas et le zonage réglementaire PPR tiennent compte des conclusions de l'étude hydrologique de la confluence et des aggravations liées au possibilités d'avancée du glissement du Ruinas. En revanche l'occurrence d'un écoulement de type lave torrentielle n'a pas été pris comme aléa de référence en conséquence des conclusions de l'analyse du bassin et du lit du Chagnon.

Ces processus dont la simultanéité doit être envisagée entraînent une probabilité accrue de débordement du Chagne sur sa rive droite.

En résumé, la carte des aléas et le zonage réglementaire PPR tiennent compte des conclusions de l'étude hydrologique de la confluence et des aggravations liées au possibilités d'avancée du glissement du Ruinas. En revanche l'occurrence d'un écoulement de type lave torrentielle n'a pas été pris comme aléa de référence en conséquence des conclusions de l'analyse du bassin et du lit du Chagnon.

En résumé, la carte des aléas et le zonage réglementaire PPR tiennent compte des conclusions de l'étude hydrologique de la confluence et des aggravations liées au possibilités d'avancée du glissement du Ruinas. En revanche l'occurrence d'un écoulement de type lave torrentielle n'a pas été pris comme aléa de référence en conséquence des conclusions de l'analyse du bassin et du lit du Chagnon.

### 3.1.4 - Influence du glissement du Ruinas sur la confluence Chagne-Chagnon

Les matériaux peuvent donc obstruer très facilement le lit du Chagne qui de plus présente à cet endroit une section des plus défavorable pour la protection de Sainte-Marie, à savoir :

- rive gauche en glissement dominant d'une dizaine de mètres le Chagne,
- lit étroit et " occupé " par des dépôts divers,
- rive droite protégée par une digue-route dont le parement est en mauvais état,
- urbanisation dense en rive droite à un niveau inférieur à celui de la digue, piégeant ainsi les débordements.

Ces processus dont la simultanéité doit être envisagée entraînent une probabilité accrue de débordement du Chagne sur sa rive droite.

En résumé, la carte des aléas et le zonage réglementaire PPR tiennent compte des conclusions de l'étude hydrologique de la confluence et des aggravations liées au possibilités d'avancée du glissement du Ruinas. En revanche l'occurrence d'un écoulement de type lave torrentielle n'a pas été pris comme aléa de référence en conséquence des conclusions de l'analyse du bassin et du lit du Chagnon.

Des indices d'instabilités sont visibles en amont et la partie basse peut être atteinte par des coulées issues d'arrachements se produisant dans le versant.

### 3.2.4 - Secteur du Peynier

Ils sont très nombreux et influent fortement sur le comportement du torrent du Chagnon en l'alimentant en matériaux et en favorisant l'érosion latérale. Les travaux de correction torrentielle, en fixant le fond du lit, et les opérations de drainage des versants permettent de minimiser les conséquences de ces glissements.

### 3.2.3 - Les glissements dans le bassin versant du Chagnon (vallon des Counelets et du Vallon)

La pente dominant Sainte-Marie est effectivement forte et constitue le bas d'un vaste plateau incliné parcouru par des drains et de nombreux canaux destinés à l'irrigation. Des glissements s'observent et contribuent à rendre fragile la pente en question. D'ailleurs de nombreuses sources sortent à la rupture de pente située vers 1 750 m d'altitude.

- l'ancien garage municipal situé en face de la poste a été touché par une coulée de boue, probablement à la même époque (renseignement oral de P. Gabert).

- 1982 des petites poches de boue ont crevé en 7 endroits dans la pente raide dominant Sainte-Marie (P. Gabert 1985).

### 3.2.2 - Les glissements en amont de Sainte-Marie

Les observations confirment que ce mouvement, loin d'être stabilisé, est alimenté par des circulations d'eau importantes qu'un drainage des secteurs en amont (maîtrise des eaux de surface, suppression des zones d'infiltration...) pourrait minimiser en partie.

Il s'agit d'un mouvement de terrain à morphologie typique se développant dans les formations du Flysch briangonnais (schistes micacés, calcaires et quartzites) et du complexe des schistes noirs de Vars. L'arrachement principal situé à 1 990 m d'altitude, correspond au passage de la faille active de Sérène et ne peut être effectuée entre les périodes d'activité du glissement et le recensement historique des secousses sismiques ressenties dans la région.

Avec les dimensions suivantes : 700 m de long sur environ 400 m de large et une dénivellation de 300 m, ce glissement domine le hameau de Sainte-Marie et constitue de ce fait un des mouvements les mieux connus du versant rive gauche du Chagne.

- 1991 : reconstruction du pont du Chagne.

- 1982 : une poche de boue crève et endommage le chemin d'accès aux habitations,

- 1977 et 1980 : désordres constatés sur un bâtiment et sur le pont,

Ruinés,

- 1958 : érosion importante due au ravin des Granges qui est l'exutoire principal du glissement du

- 1877, 1913 et 1915 : éboulements signalés sans mention du lieu exact,

- 1870 : le pont de la Rochette est détruit par la poussée des terres,

## 4/ LE HAMEAU DES CLAUX

### 4.1 - LES CRUES TORRENTIELLES

#### 4.1.1 - Le torrent des Sibières

- 1969 : une crue est signalée sans plus de détails.

Au cours d'une reconnaissance de terrain effectuée en 1998, deux observations permettaient de confirmer l'activité peu fréquente de ce ravin :

- bassin versant peu étendu et dont la majeure partie est occupée par un glacier rocheux dont la capacité de stockage limite l'importance de la pointe de crue,
- lit pavé naturellement avec seulement 3 points de débordement possibles. Ces points seraient facilement aménagables.

#### 4.1.2 - Le torrent de l'Adroit

- 1991 : des glissements en berges sont signalés.

#### 4.1.3 - Le Chagne

La rive gauche présente des glissements de berges. La présence du rocher affleurant à Serre Meyrand et dans son prolongement nord permet de supposer que le risque de régression est limité. Cependant les épaisseurs de terrains de couverture sont très variables et de façon brutale (surcreusements, failles...).

La rive droite beaucoup plus fragile se situe dans le prolongement latéral nord des grands glissements de versant affectant les pentes sous la Crête de la Mayt et la Pointe de Chatelet.

La faible surface du bassin versant à cet endroit (la source du Chagne est à 3 km en amont) et son bon recouvrement végétal ne concourent pas à l'occurrence de crues avec de forts débordements.

### 4.2 - LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

#### 4.2.1 - La coulée des Plans

- 1850 : premières références à des mouvements de terrain, dans les archives communales
- 1874 : des éboulements bloquent la route sur 50 m dans le quartier des Plans,
- 1883 : glissement au « Pied des Plans » entre le Chagne et la route,
- 1965 : fissures au bâtiment « les Carlines »,
- 1984 et 1985 : déstabilisation du bâtiment « les Carlines ».

"Le cône des Plans est constitué par l'empilement sur une forte épaisseur (40 m) de coulées boueuses emboîtées au matériel argilo-graveleux très hétérométrique, déterminant des circulations d'eau hétérogènes et variables en profondeur... l'existence d'instabilités déclarées en quelques endroits et des désordres faibles sur quelques bâtiments... Une teneur en eau des matériaux proche de la limite de liquidité... Des coefficients de sécurité au glissement très faibles..." [CETE d'Aix en Provence et bureau d'étude Géoprojet].

## 4.3 - LES AVALANCHES

Des risques de coupure du CD 902 existent, notamment entre Sainte Marie et les Claux par les avalanches n° 15 et 19 de la CLPA (rive gauche de la vallée). En outre, entre les Claux et le col de Vars, 2 avalanches menacent également la route (CLPA n° 1 et 2). Enfin, la bergerie et le chalet situés entre le refuge Napoléon et le col sont menacés en cas de situation nivo-météorologique exceptionnelle.

### 4.2.5 - Les glaciers rocheux en rive gauche du Chagne

Ils affleurent dans le haut du versant (à partir de 2 000 m) et constituent des réservoirs importants d'eau de fonte et de pluie.

### 4.2.4 - Les glissements en rive droite du Chagne, au sud des Claux

Il s'agit de glissements de berges, mais la pente forte (probablement rocher altéré recouvert par de faibles épaisseurs de colluvions) rend ces versants fragiles à toute modification (terrassements notamment).

### 4.2.3 - Les berges du Chagne

- 1984 et 1985 : importants travaux de stabilisation sur le bâtiment des Carlimes dont les fissures observées depuis 1965 se sont aggravées (il semble que ces désordres soient plutôt en relation avec une mauvaise adaptation des bâtiments au site),

Le volume en mouvement est estimé entre 120 000 et 200 000 m<sup>3</sup>. La vitesse de déplacement de la coulée est estimée à 4 à 5 m par an. En revanche, en aval, par suite de l'élargissement de la section d'écoulement cette vitesse diminue et approche quelques dm/an au niveau de l'arrivée du télésiège dont la gare amont est menacée par l'avancée du front de la coulée. L'aléa de référence à prendre en compte est une évolution en coulée rapide par suite d'épisodes pluviométriques particuliers avec une menace sur la raquette de retournement et sur l'urbanisation existante en haut du cône des Plans. Le volume mobilisable est estimé à 10 000 m<sup>3</sup>.

### 4.2.2 - La coulée des Cassettes

- années d'activité signalées : 1922, 1932, 1947, 1956, 1971, 1973, 1979, 1985, 1990, 1992-1995
- 1932 : une source (2 040 m) est ensevelie,
- 1920-1922 : arrivée de la coulée au niveau de la rupture de pente,

Le cône (ou la coulée) des Plans (300 ha environ) est un triangle limité par le ravin des Plans au nord, le Chagne et le torrent de l'Adroit sur ses deux autres cotés. Il a été formé par un empiètement successif de coulées bonnes représentées actuellement par la coulée des Cassettes encore très active. Si dans son ensemble le cône des Plans est relativement stable, des indices de déplacements, et des désordres constatés et relevés sur des bâtiments attestent l'existence d'un mouvement lent et continu avec certains endroits plus actifs (secteur nord notamment).

## 5/ LE VAL D'ESCREINS

### 5.1 - LES CHUTES DE PIERRES ET DE BLOCS:

- 18 juillet 1938 : 35m<sup>3</sup> tombés sur la route d'accès,
- 5 juillet 1987 : éboulement dans la combe du Régier ; route coupée,
- 28 juin 1992 : départ en milieu de versant rive gauche du Rif Bel, et arrêt au niveau du torrent sur des emplacements réservés aux campeurs à cette époque. Nombreux blocs arrêtés en amont de la route,
- 31 juin 1992 : chutes de blocs sur la route du val d'Escreins dans la combe du Régier.

Les deux versants du Val d'Escreins sont générateurs de chutes de pierres et de blocs :

- en rive gauche la Crête de la Scie domine de 600 m le bas de la vallée. Les volumes rocheux peuvent aisément franchir le torrent et s'arrêter en rive droite,
  - en rive droite les parois rocheuses offrent le même dénivelé. Elles sont de plus entaillées par des couloirs pouvant canaliser certaines trajectoires.
- Les enjeux concernent uniquement des emplacements de camping.

### 5.2/ LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

- octobre 1992 : glissement superficiel à 1 800 m de l'embranchement avec le C.D. 902 ; route obstruée.

### 5.3 - - CRUES TORRENTIELLES

#### 5.3.1 - Le Rif Bel

L'étroitesse de la vallée et les dénivellés de plus de 1 000 m des versants entraînent des intensités et des fréquences élevées de ces phénomènes, attestés par les ruines d'habitat permanent.

Le Rif Bel est l'exutoire du Val d'Escreins

- 1674 1784 1785 1795 1798 1810 1827 1828 : crues signalées du torrent sans plus de précisions,
- 1836 : laves torrentielles avec dégâts très importants (bâtiments et terrains engravés) ; crue qualifiée d'importante du Rif Bel,
- 1837 1838 1845 : crues signalées du torrent sans plus de précisions,
- 1846 : dégâts très importants,
- 1847 1848 1852 : crues signalées du torrent sans plus de précisions,
- 1856 : crue torrentielle avec dégâts très importants,
- 1856 1866 : crues signalées du torrent sans plus de précisions,
- 1892 : laves torrentielles,
- 1911 1922 1927 1928 1946 1951 1952 : crues signalées du torrent sans plus de précisions,
- août 1954 : laves torrentielles ; chemins emportés,

L'ensemble du versant est un glissement ancien dont les niches d'arrachement s'observent jusqu'à 1 950 m d'altitude, et la quasi totalité de sa surface est encore en mouvement avec des secteurs hétérogènes où l'activité semble plus accentuée.

- 1991 et 1993 : glissement au pont du Forest, menaçant le CD 902 par régression.

- De nombreux glissements ont mentionnés en : 1854, 1864, 1872, 1878, 1919, 1934, 1943 sans plus de précision quant à leur gravité et leur localisation,

## 7/ SECTEUR DU FOREST RIVE GAUCHE ET DROITE DU CHAÛNE AU NIVEAU DU PONT

La CLPA de Vars ne couvre pas le Val d'Escreins qui est inhabitée l'hiver. Dans l'Enquête Permanente des Avalanches (E.P.A.) 3 couloirs sont recensés dans le Val d'Escreins. Ils ne sont cependant observés qu'en fin de saison. Il est évident que les deux versants qui offrent une dénivellée de plus de 1000 m sont le siège d'avalanches arrivant jusqu'en fond de vallée. Elles empruntent généralement des couloirs préférentiels matérialisés par les nombreux thalwegs et ravins ou les coupures de boisement.

Hormis la pratique de la ramdomnée hivernale les enjeux humains sont inexistant, le refuge de Basse Rua étant fermé en hiver.

### 5. 4 - LES AVALANCHES

- 1998 : lave et dépôts dans le torrent de Vallon Claus et celui de la Grande Combe.
- 27 juin 1990 : torrent des Pesses ; lave torrentielle ; dépôts à la confluence avec le Rif Bel,
- août 1989 : laves torrentielles dans la combe de Fournas, de la Grande Combe et du Vallon Claus, menaçant le refuge de Basse Rua,
- août 1989 : lave et dépôts dans le torrent de Vallon Claus et dans le torrent de la Grande Combe endommagés, et une automobile piégée entre les 2 coulées,
- 5 juillet 1987: torrent des Pesses et la combe située à son nord ouest : lave torrentielle ; 2 ponts
- août 1986 : torrent des Pesses ; 1 pont endommagé ; laves torrentielles,
- 12 août 1973 : lave torrentielle dans le torrent des Pesses et la combe située à son nord ouest : route obstruée
- 1954 : torrent des Pesses ; laves torrentielles
- 1928, 1951 : torrent des Pesses : crues signalées du torrent sans plus de précisions,

### 5.3.2 - Les autres ravins affluents du Rif Bel

- 1957 : crue du torrent sans plus de précisions.

## 8/ AUTRES SITES

**29 juin 1996** : effondrement de terrain à Rebrun : apparition soudaine d'une fissure provoquant la disparition soudaine de deux agneaux.

Il s'agit d'un effondrement dans un secteur rocheux dont la morphologie est caractéristique des zones situées à la proximité du passage de la faille de Sérène. A noter qu'un avertissement par panneaux informatifs a été mis en place.

# VULNERABILITE

Liste des bâtiments et des services publics les plus menacés

Les références des zones indiquées sont celles du zonage réglementaire sur fond cadastral.

## 1/ SAINTE-MARIE:

En zone rouge R4 et R5 (crues torrentielles du Chagne et du Chagnon) :

\* une trentaine de bâtiments à usage d'habitation. Les phénomènes à redouter sont rapides et destructeurs et nécessitent un plan d'alerte et de confinement (ou d'évacuation),

\* la fibre optique sous le pont du Chagnon.

En zone rouge R6 (glissement de terrain) :

\* 3 habitations. Le phénomène est à vitesse lente sans risque direct pour les vies humaines.

\* remontées mécaniques

En zone bleue B 10 (crue torrentielle)

\* le local des services techniques

## 2/ LES CLAUX

En zone rouge R6 (glissement de terrain) :

\* 29 habitations en quasi majorité des résidences secondaires, et un hôtel.

Le phénomène est à vitesse lente sans risque direct pour les vies humaines mais avec risque de désordres sur les bâtiments et les réseaux associés.

\* remontées mécaniques

## 3/ LE VAL D'ESCREINS

En zone rouge R12 (crues torrentielles, avalanches et chutes de blocs) :

\* le refuge de Basse Rua, fermé l'hiver

\* le camping communal du Val d'Escreins.

Tous les emplacements sont menacés par des chutes de blocs dont le caractère brutal et imprévisible annule toute tentative de mise en alerte. De plus la topographie ne permet pas une mise en sécurité efficace.

## 4/ LES ROUTES

Le CD 902 est menacé dans la traversée de la commune de Vars par :

- des chutes de pierres et des éboulements en aval du hameau de Saint Marcelin avec un risque d'obstruction mais pas de destruction de la plate-forme
- des crues et laves torrentielles dans la traversée de Sainte Marie avec risque de destruction totale du pont franchissant le torrent du Chagnon
- des écoulements et des glissements entre les hameaux des Claux et de Sainte Marie avec un risque de recouvrement de la plate-forme

# BIBLIOGRAPHIE

## SUR LA COMMUNE DE VARS

### Pour les avalanches :

- la Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA Vars),
- Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches (PIDA) de la station de ski,
- l'Enquête Permanente des Avalanches ( 8 couloirs répertoriés dont 4 dans le Val d'Escreins).

### Pour les autres phénomènes :

Sur le secteur des Claux pas moins d'une dizaine de rapports géologiques et géotechniques existent sans compter les archives du service RTM :

BLANCHET rapport de 1943,

BARBIER rapport de 1959,

SARROT-REYNAUD un rapport de 1960 et deux en 1961,

VERNET rapport de 1961,

KERKHOVE étude de 1971,

ANTOINE et COLAS compte rendu de visite de 1973,

SABERT article de 1982,

BESSON et COLAS étude CETE de 1987,

- GEOPROJET rapport de faisabilité géotechnique 1990,

### POUR LES AUTRES SECTEURS :

- archives et rapports internes du service RTM,

- étude hydraulique des torrents de Chagne et de Chagnon à la traversée de Vars Sainte-Marie rapport GRUFFAZ (maître d'ouvrage : MATE, DDE ; bureau d'études : ONF/RTM),

- B. MARTIN a écrit un ouvrage qui rassemble, résume et synthétise les phénomènes naturels observés à Vars a servi de référence pour la rédaction de la note de présentation du PPR.

- B. MARTIN *Les relations entre facteurs naturels, facteurs anthropiques et aléas à Vars (Hautes-Alpes, France)* thèse de doctorat de l'Université Louis Pasteur Strasbourg 1996.

Cet ouvrage intègre une recherche quasiment complète dans les archives quelles soient communales, départementales, administratives, ainsi que dans les documents annexes tels que rapports, articles scientifiques et articles de presse. C'est pourquoi dans la note de présentation du PPR qui est un document synthétique, les sources n'ont pas été systématiquement indiquées. L'accent a porté essentiellement sur les intensités et les occurrences des différents phénomènes.