

COMMUNE DE
St Jean d'Arves

**Plan de Prévention des Risques
naturels prévisibles**

1 - Note de présentation

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

Nature des enjeux : urbanisation, camping.

Août 2006

Approuvé le :

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 St Jean d'Arves, en ce qui concerne les activités définies au paragraphe 1.3 du présent rapport.

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

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

1.1.2 - Composition du document

Il est composé des pièces suivantes :

- la présente note de présentation,
 - le plan de zonage qui porte délimitation des différentes zones,
 - le règlement, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en oeuvre,
- Seuls ces deux derniers documents ont un caractère réglementaire.

1.1.3 - Avertissements

Le présent zonage a été établi, entre autres, en fonction :

- des connaissances actuelles sur la nature — intensité et fréquence — des phénomènes naturels existants ou potentiels,
- de la topographie des sites,
- de l'état de la couverture végétale,
- de l'existence ou non d'ouvrages de protection, et de leur efficacité prévisible, à la date de la réalisation du zonage.

La grande variabilité des phénomènes, ajoutée à la difficulté de pouvoir s'appuyer sur de longues séries de données, rendent difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques.

Cependant, dans la mesure du possible, la fréquence de référence retenue sera la fréquence centennale.

Dans le cas particulier des inondations de plaine, le phénomène de référence sera le phénomène de fréquence centennale, sinon le plus grand phénomène historiquement connu.

Au vu de ce qui précède, les prescriptions qui en découlent ne sauraient être opposées à l'Administration comme valant garantie contre tous les risques que, d'une manière générale, comporte tout aménagement en montagne, particulièrement lors de circonstances exceptionnelles et/ou imprévisibles.

Le présent zonage ne pourra être modifié qu'en cas de survenance de faits nouveaux (évolution des connaissances, modifications sensibles du milieu, ou réalisation de travaux de protection, etc...). Il sera alors procédé à sa modification dans les formes réglementaires.

Hors des limites du périmètre d'étude, la prise en compte des phénomènes naturels se fera sous la responsabilité de l'autorité chargée de la délivrance de l'autorisation d'exécuter les aménagements projetés.

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

Enfin le présent zonage n'exonère pas le maire de ses devoirs de police, particulièrement ceux visant à assurer la sécurité des personnes.

1.2 - PHENOMENES NATURELS

Il s'agit de l'inventaire des phénomènes naturels concernant les terrains situés à l'intérieur de la zone d'étude.

1.2.1 - Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage

- avalanches,
- coulées boueuses issues de glissement et/ou de laves torrentielles,
- érosion de berge,
- glissement de terrain,
- inondations,
- ravinement,
- 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.

Avalanches

Sur terrain en pente, le manteau neigeux est soumis de façon permanente à un mouvement gravitaire lent et continu : la reptation.

Accidentellement et brutalement, ce mouvement peut s'accélérer, entraînant la destruction de la structure du manteau neigeux : c'est l'avalanche.

Les écoulements suivent grossièrement la ligne de plus grande pente.

On peut distinguer :

- les avalanches de neige dense transformée, peu rapides,
- les avalanches de neige froide, non transformée, peu denses et rapides, phénomènes auxquels on peut rattacher arbitrairement les avalanches de plaques.

Dans certains cas (vitesse élevée de déplacement) ces dernières avalanches peuvent évoluer en aérosol, mélange d'air et de neige se déplaçant à grande vitesse (100 Km/h et plus).

Les biens et équipements exposés aux avalanches subiront une poussée dynamique sur les façades directement exposées à l'écoulement mais aussi à un moindre degré une pression sur les façades situées dans le plan de l'écoulement.

Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement liée à la présence, dans le corps de l'avalanche, d'éléments étrangers : bois, blocs, etc...

Par ailleurs les constructions pourront être envahies et/ou ensevelies par les avalanches.

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

Coulées boueuses

Les coulées boueuses sont des écoulements de matériaux solides mêlés à de l'eau.

Les coulées boueuses issues de glissements de terrains tirent leur origine à la fois d'une granulométrie particulière des terrains (généralement argileuse) et d'une saturation en eau de ces mêmes terrains.

Les coulées boueuses liées aux crues torrentielles impliquent des matériaux provenant de versants instables dominant un torrent et/ou du lit de ce dernier, et un fort débit liquide.

Ces écoulements ont une densité supérieure à celle de l'eau et ils peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de m³.

Les écoulements suivent grossièrement la ligne de plus grande pente.

Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

Les biens et équipements exposés aux coulées boueuses subiront une poussée dynamique sur les façades directement exposées à l'écoulement mais aussi à un moindre degré une pression sur les façades situées dans le plan de l'écoulement.

Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement.

Par ailleurs les constructions pourront être envahies et/ou ensevelies par les coulées boueuses.

Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions.

Erosion de berges

Il s'agit du sapement du pied des berges d'un cours d'eau, phénomène ayant pour conséquence l'ablation de partie des matériaux constitutifs de ces mêmes berges.

Toutes les berges de cours d'eau constituées de terrains meubles peuvent être concernées.

L'apparition d'un tel phénomène à un endroit donné reste aléatoire.

Le risque d'apparition de ce phénomène rend impropre à la construction une bande de terrain plus ou moins large en sommet de berge.

Il fait aussi courir aux constructions existantes un risque de destruction partielle ou complète.

Glissements de terrain

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surfaces de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.

Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent donc selon la ligne de plus grande pente.

Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels.

Les constructions situées sur des glissements de terrain pourront être soumises à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine de ces constructions.

Le principal facteur déclenchant des glissements de terrain est l'eau. Une mauvaise gestion des réseaux d'eau (eau potable, eaux usées, eaux pluviales) peut donc induire une aggravation du phénomène, tant sur le site même de mise en œuvre de ces aménagements qu'à leur périphérie.

Affaissements et effondrements

Ces mouvements sont liés à l'existence de cavités souterraines, donc difficilement décelables, créées soit par dissolution (calcaires, gypse...) , soit par entraînement des matériaux fins (suffosion...) , soit encore par les activités de l'homme (tunnels, carrières...). Ces mouvements peuvent être de types différents.

Les premiers consistent en un abaissement lent et continu du niveau du sol, sans rupture apparente de ce dernier ; c'est un affaissement de terrain.

En revanche, les seconds se manifestent par un mouvement brutal et discontinu du sol au droit de la cavité, avec une rupture en surface laissant apparaître un escarpement plus ou moins vertical. On parlera dans ce cas d'effondrement.

Selon la nature exacte du phénomène — affaissement ou effondrement — , les dimensions et la position du bâtiment, ce dernier pourra subir un basculement ou un enfoncement occasionnant sa ruine partielle ou totale.

constructions.

Dans les cas extrêmes, ces efforts peuvent entraîner la destruction totale des constructions.

Inondations

Les inondations sont un envahissement par l'eau des terrains riverains d'un cours d'eau, principalement lors des crues de ce dernier. Cet envahissement se produit lorsque à un ou plusieurs endroits de ce cours d'eau le débit liquide est supérieur à la capacité d'écoulement du lit y compris au droit d'ouvrages tels que les ponts, les tunnels, etc...

Un autre type d'inondation est lié au ruissellement pluvial urbain. Ce phénomène résulte de la conjonction de plusieurs facteurs naturels et artificiels :

Parmi les facteurs naturels, on citera principalement des spécificités climatiques locales (pluies violentes), l'existence de pentes (génératrices de fortes vitesses d'écoulement), la nature des sols et du couvert végétal, et la structure temporelle de la pluie.

Parmi les facteurs artificiels, on citera principalement la présence d'obstacles à l'écoulement (voies de circulation, ouvrages de franchissement des cheminements hydrauliques naturels, aménagements de ces cheminements...) et l'urbanisation et l'aménagement de l'espace (réduction de la perméabilité des sols).

A la submersion simple (vitesse des écoulements inférieure ou égale à 0,5 m/s) , peuvent s'ajouter les effets destructeurs d'écoulements rapides (vitesse des écoulements supérieure à 0,5 m/s).

Ravinement

Le ravinement est une forme d'érosion rapide des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Plus exactement, cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

On peut distinguer :

- le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins,
- le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant.

Dans les zones où se produit le ravinement, les constructions pourront être sous-cavées, ce qui peut entraîner leur ruine complète, et/ou engravées par des matériaux en provenance de l'arriére.

En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène prend la forme de coulées boueuses et on se reportera donc au paragraphe qui leur est consacré pour la description des dommages que peuvent subir les constructions.

Séismes

Un séisme ou tremblement de terre est une vibration du sol causée par une cassure en profondeur de l'écorce terrestre.

Cette cassure intervient quand les roches ne peuvent plus résister aux efforts engendrés par leurs mouvements relatifs (tectonique des plaques).

A l'échelle d'une région, on sait où peuvent se produire des séismes mais on ne sait pas quand, et rien ne permet actuellement de prévoir un séisme.

Les efforts supportés par les constructions lors d'un séisme peuvent être de type cisaillement, compression ou encore extension. Les intensités et les directions respectives de ces trois composantes sont évidemment fonction de l'intensité du séisme et de la position des constructions.

Dans les cas extrêmes, ces efforts peuvent entraîner la destruction totale des constructions.

1.3- ACTIVITES HUMAINES PRISES EN COMPTE PAR LE ZONAGE

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

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

Néant

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

Cartes :

- R. Marie (19??) : Carte de localisation probable des risques naturels, au 1/25.000e – Cemagref / RTM 73.
- Carte de localisation probable des Avalanches (CLPA) au 1/25.000e : Arvan-Glandon (1993) – Cemagref / RTM.
- Carte ZERMOS de St Sorlin d'Arves (1979) au 1/20.000°.

Rapports – Etudes :

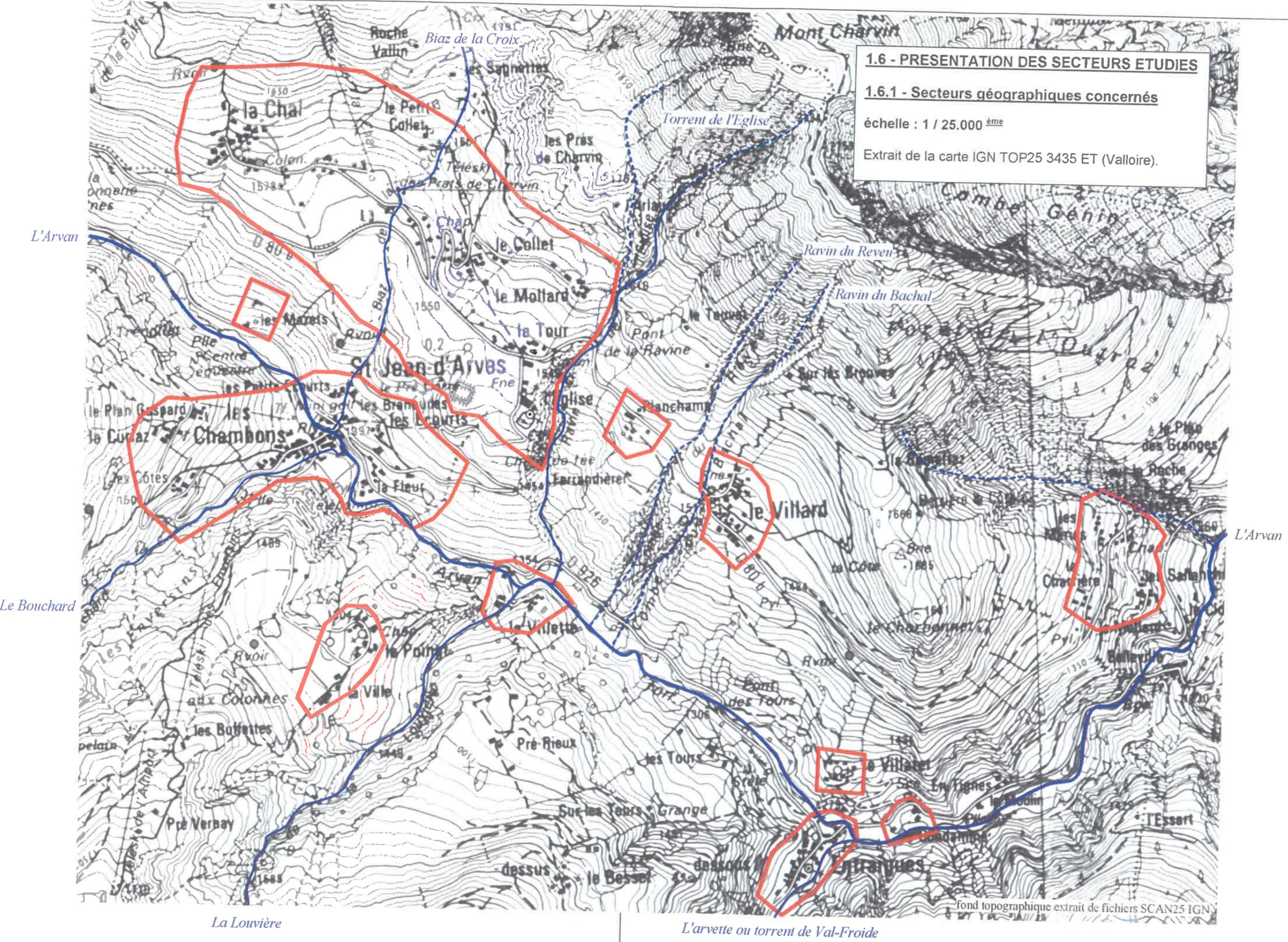
- ETRM (2004) : station d'épuration de la Condamine – étude hydraulique de l'Arvan. SIVOMA.
- Service RTM de la Savoie (2001) : Inventaire des dégâts liés aux intempéries des 21 et 22 mars 2001.
- SDRTM 73 (1938 et 1960) : Projet d'extension de périmètres forestiers RTM sur le B.V. du torrent de l'Eglise. Projet initial datant de 1938, repris en 1960.
- P.P.D.T. de St Jean d'Arves et Villarembert (1986) – Etude ASADAC.
- SAGE (1992) : Etude de faisabilité du plan d'eau des Chambons.
- J.C. Barfety / BRGM (1976) : Etude des glissements de terrain sur St Jean d'Arves + carte au 1/10.000°.
- BRGM (mars 1976) : Examen de la stabilité des terrains entre les hameaux de la Tour et du Villard.
- B. Couvert, J.P. Charre, E. Elizechea (1988) : Etude des mouvements de terrains sur le ruisseau de l'Eglise – UJF / IGA.
- ADRGT (1979) : CD 80, La Tour, Etude de stabilisation de la route – Travail effectué pour le compte de la subdivision de l'Equipement de St Jean de Maurienne.

Ouvrages :

- P. Mouglin (1914) : Les torrents de Savoie – Réédition 2001 "la Fontaine de Siloé".

Divers :

- Service RTM et ONF Savoie (1900-2001) : Rapports et courriers relatifs à des événements naturels.
- Service RTM de la Savoie : Fiches récapitulatives de travaux effectués sur St Jean d'Arves.
- Enquête Permanente des Avalanches (EPA) : dossier consulté de 1900 à 2001.



1.6.2 - Etudes des phénomènes naturels secteurs par secteurs

1.6.2.1 - Présentation

Nature et élaboration des cartes des phénomènes naturels

L'outil utilisé pour l'étude et la synthèse des phénomènes est la Cartographie Pondérée des Phénomènes Naturels.

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

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

Elles ne peuvent malheureusement prétendre inventorier la totalité des phénomènes, certains nécessitant pour être révélés des techniques de prospection plus élaborées.

Critères de caractérisation des phénomènes pondérés

Outre l'extension géographique connue ou prévisible, les deux critères retenus sont l'**intensité** et la **fréquence** de chaque phénomène considéré.

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

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

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

Phénomène de référence

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

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

1.6.2.2 - Cartographie pondérée des phénomènes naturels et commentaires

LEGENDE

Phénomènes naturels, abréviations :

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

Définition des classes de pondération

Famille de phénomènes définis par un couple intensité-fréquence

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



Fréquence / Intensité	e) Potentiel : 1	Rare : 2	Peu fréquent : 3	Moyennement fréquent : 4	Fréquent : 5	Très fréquent : 6
a) Nulle : 0	0	0	0	0	0	0
b) Faiblement intense : 1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
c) Moyennement intense : 2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
d) Très intense : 3 ou 3+	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6

(3+ pour les cataclysmes passés et futurs)

a, b, c, d : l'intensité du phénomène est estimée en se référant à la constructibilité d'un bâtiment virtuel dit "bâtiment - référence" présentant les caractéristiques géométriques suivantes : emprise au sol de 10 m x 10 m, 3 niveaux dont les combles, sans référence aucune à la fréquence.

La constructibilité du bâtiment – référence est envisageable s'il peut assurer la sécurité de ses occupants et ne pas subir d'endommagement, grâce à la réalisation de travaux de renforcement économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur d'un bâtiment standard).

a : le bâtiment - référence peut être construit librement.

b : le bâtiment - référence peut être construit en mettant éventuellement en œuvre des recommandations au caractère non obligatoire.

c : le bâtiment - référence peut être construit en mettant en œuvre des prescriptions.

d : le bâtiment - référence ne peut être construit.

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

Famille de phénomènes définis par une activité

Glissements de terrain, Affaissements, Ravinement

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

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

a, b, c, d : l'activité du phénomène est estimée en se référant à la constructibilité d'un bâtiment virtuel dit "bâtiment - référence" présentant les caractéristiques géométriques suivantes : emprise au sol de 10 m x 10 m, 3 niveaux dont les combles.

La constructibilité du bâtiment – référence est envisageable s'il peut conserver sur le long terme (un siècle environ) un état de fonctionnement, d'hygiène et de sécurité satisfaisant, grâce à la mise en œuvre de mesures économiquement envisageables (surcoût de 10 à 20 % de la valeur du bâtiment).

a : le "bâtiment - référence" peut être construit librement.

b : le "bâtiment - référence" peut être construit en mettant éventuellement en œuvre des recommandations au caractère non obligatoire.

c : le "bâtiment - référence" peut être construit en mettant en œuvre des prescriptions.

d : le "bâtiment - référence" ne peut être construit.

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

Dispositions et contenus des classes de pondération absolues et instantanées :

en indice :

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

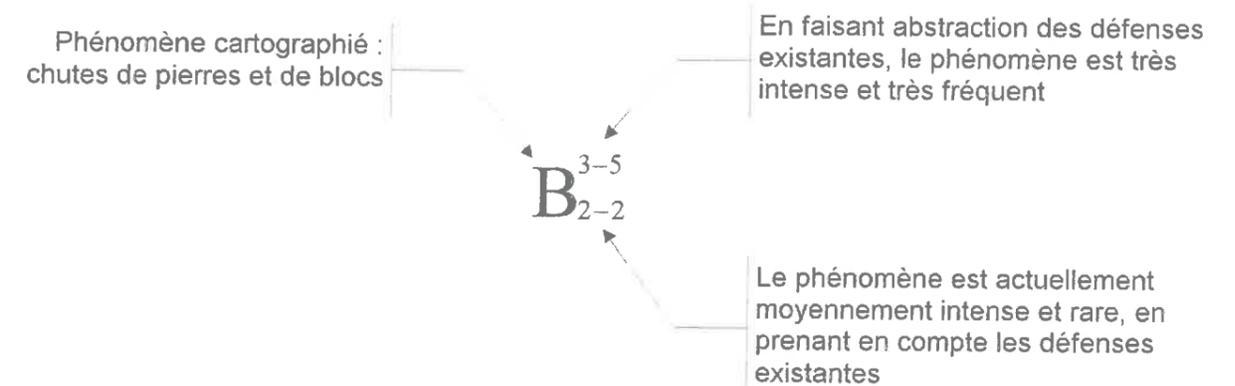
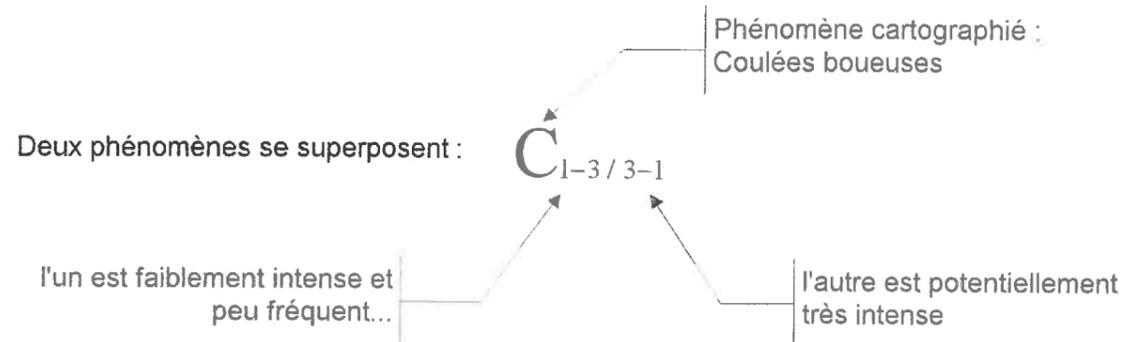
en exposant :

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

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

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

Exemples :



Historique des événements marquants :

- 1874, 15 octobre 1903, 7 octobre 1904 : crues de l'Arvan ; nombreuses brèches dans les routes entre la Condamine et le pont de Belleville. L'Arvan inonde des terrains à Entraigues. Destruction des prises d'eaux des canaux d'irrigation
- 7 juin 1955 : pluies torrentielles (46 mm de 12h00 à 21h00) sur la vallée de l'Arvan. Vers 20h00, la rive droite en amont du pont d'Entraigues s'affaisse et déstabilise la RD 926. Le pont a sa culée rive gauche minée par les eaux. Toutes les passerelles sont emportées. L'Arvette connaît également une très grosse crue : un jardin potager est emporté en rive gauche au niveau d'Entraigues mais le pont de Vallonnet résiste.
- 17 août 1968 : Très gros orage sur St Sorlin et St Jean d'Arves. 600 m² de terrain agricole sont emportés à 150 m en aval du pont des Tours. Le glissement du Villaret, en rive gauche de l'Arvan, est réactivé. La RD 926 est emportée juste en amont du barrage de Belleville.
- 8 juillet 1976 : Violent orage. Le pont de Vallonnet est emporté (il était quasi-centenaire). Les dernières maisons du hameau d'Entraigues sont menacées. Les berges rive gauche sont affouillées sur 2 à 4 m de haut et on mesure jusqu'à 10 m de recul par rapport au lit mineur. Une passerelle en bois est reconstruite dans les jours qui suivent pour maintenir l'accès aux alpages.
- 1987 : Très grosse crue de l'Arvette, qui provoque de nouveaux affouillements en rive gauche, notamment vers le cimetière.
- 28 août 1991 : crue de l'Arvette ; une partie du cimetière est emportée.
- 22-23 mars 2001 : grosse crue de l'Arvette, qui érode ses berges sur 3 m de hauteur est débordée en rive gauche 150 m avant sa confluence avec l'Arvan. Aucun dégâts aux habitations.

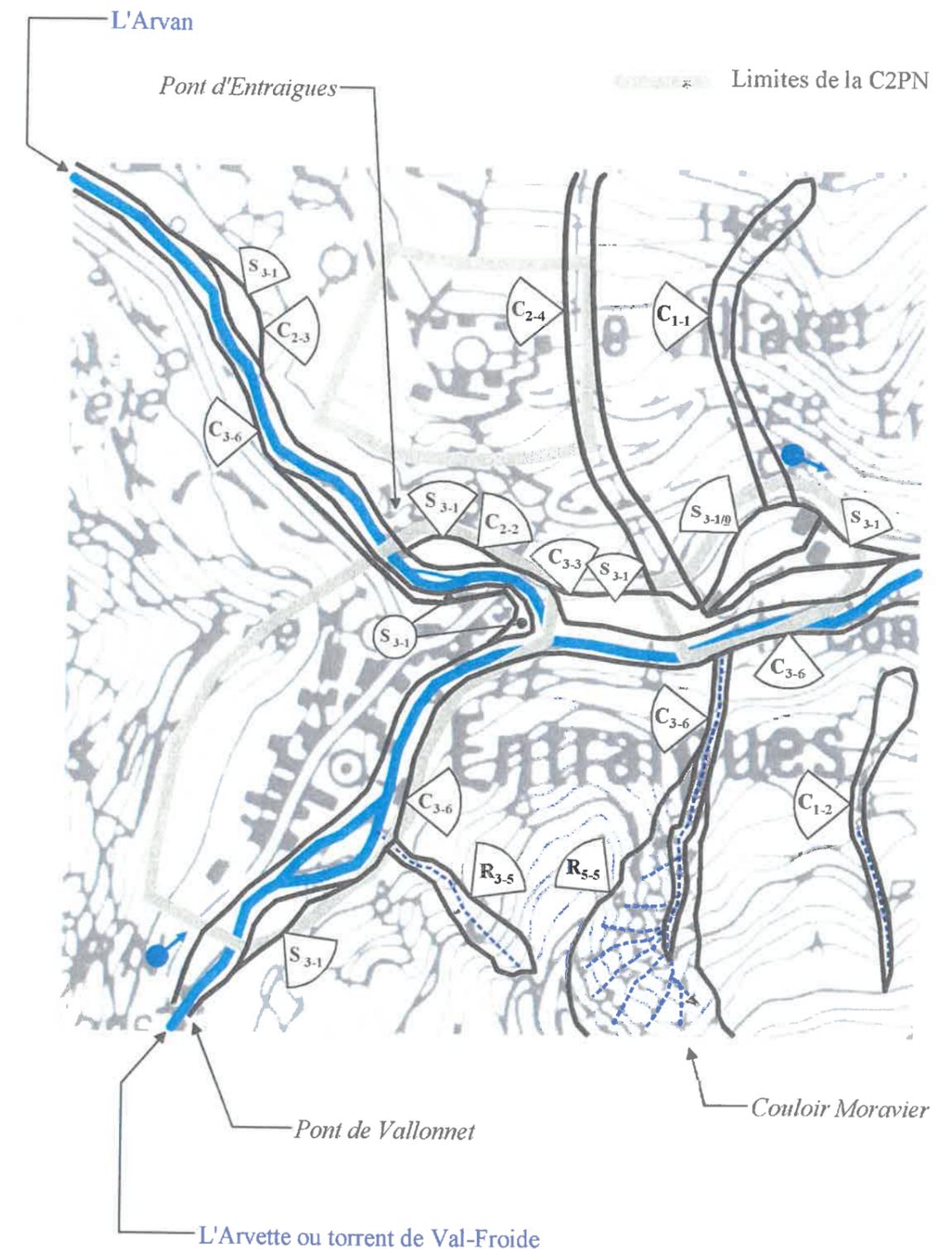
Remarques générales :

- L'Arvette fournit l'essentiel de la charge solide à l'Arvan, notamment lors de crues-éclair comme en mars 2001. (En crue centennale : débit liquide = 70m³/s à Entraigues et volume de matériaux transportés = 24 000 m³ – ETRM, 2004).
- Les habitations d'Entraigues les plus menacées se trouvent vers la confluence Arvan/Arvette (tendance à l'élargissement des lits mineurs, divagations et érosions de berges - ETRM, 2004).
- Les débordements de l'Arvan en rive gauche sont possibles en crue centennale jusqu'à la seconde terrasse de La Condamine, liés à un engravement sur 2 m de l'Arvan par une lave du couloir Moravier. Le risque d'érosion de berge s'étend plus d'une dizaine de mètres au delà, avec une probabilité de plus en plus faible vers la RD 926 (ETRM, 2004).

Protections existantes :

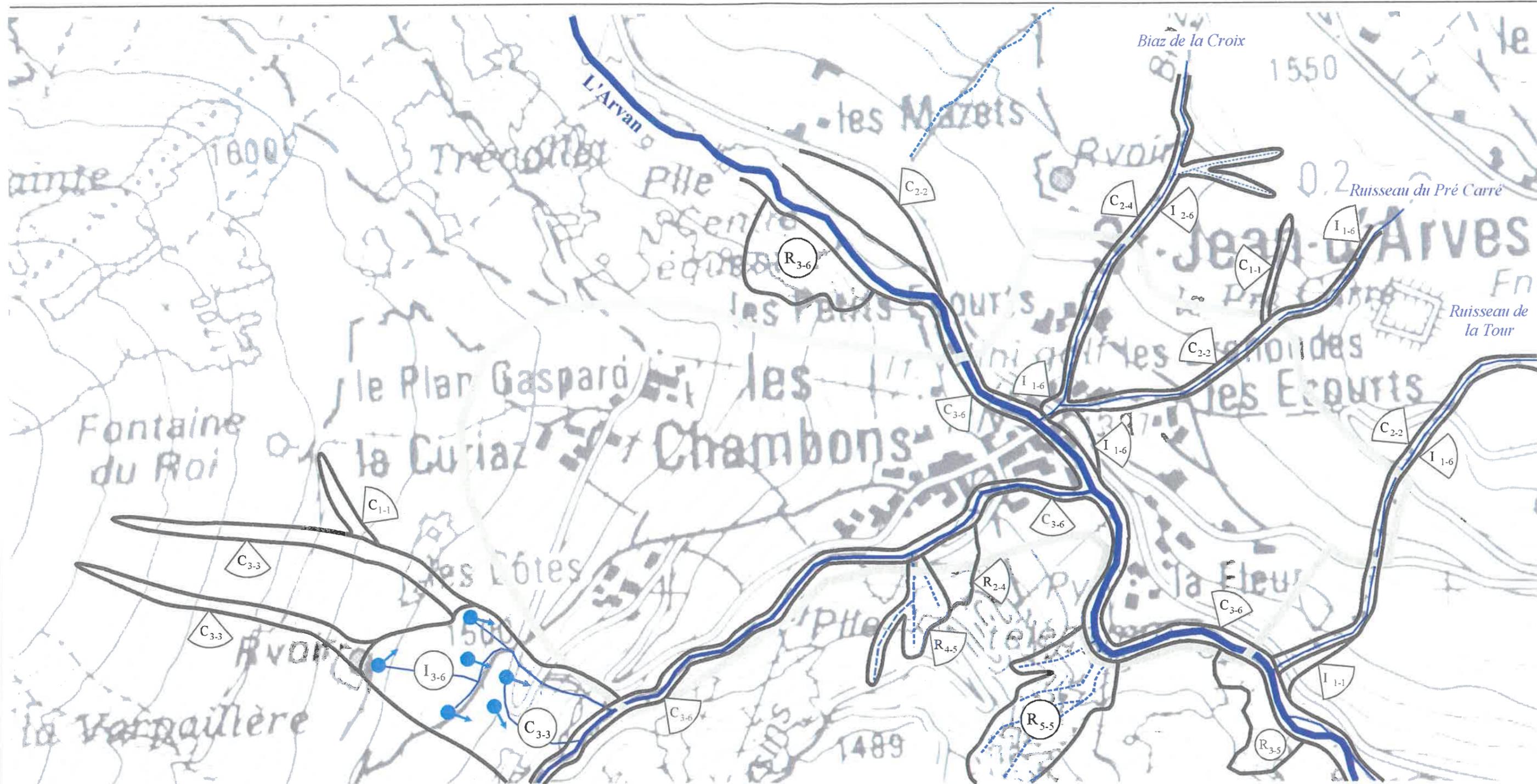
Type d'ouvrage	Année	Coût	Description	Réalisation	Etat en 2002
Digue Arvan rive gauche	1965	52 000 F	Digue en maçonnerie mixte béton-gros blocs sur semelle en béton armé, construite en amont du pont d'Entraigues (RD 926).	RTM	Satisfaisant, mais des déchaussements existent (incision de l'Arvan).
Digue Arvan rive droite	1965	10 000 F	Digue en maçonnerie et gros blocs sur semelle en béton armé protégeant les dernières maisons d'Entraigues.	RTM	Bon état, peu affouillé.
Enrochements Arvette rive gauche	1976	100 000 F	Enrochements libres en amont et aval du pont de Vallonnet, réalisés dans l'urgence suite à la crue du 8 juillet 1976	RTM	Repris en 1988 et 1995
Enrochements Arvette rive gauche	1988	230 000 F	Enrochements maçonnés, en amont du pont de Vallonnet : curage, minage des blocs, construction mur soutènement et pose des drains.	RTM	Repris en 1995
Enrochements Arvette + pont	1993-1995	250 000 F	Reprise des enrochements + protection intégrale du pont de Vallonnet	RTM	Complétés en 1997
Digue pont de Vallonnet	1997	562 000 F	Renforcement de la digue et construction d'un radier entre les deux piles de ponts.	RTM	Très satisfaisant, les drains sont fonctionnels et les assises ne souffrent pas encore de la sape du torrent.*

* N.B. : ne pas oublier que l'étroitesse du passage induit des vitesses et une abrasion plus importantes qu'à l'aval du pont lors des très grosses crues.



Echelle : 1.5000e





Source

Limites de la C2PN

Echelle : 1.5000e



Historique des événements marquants :

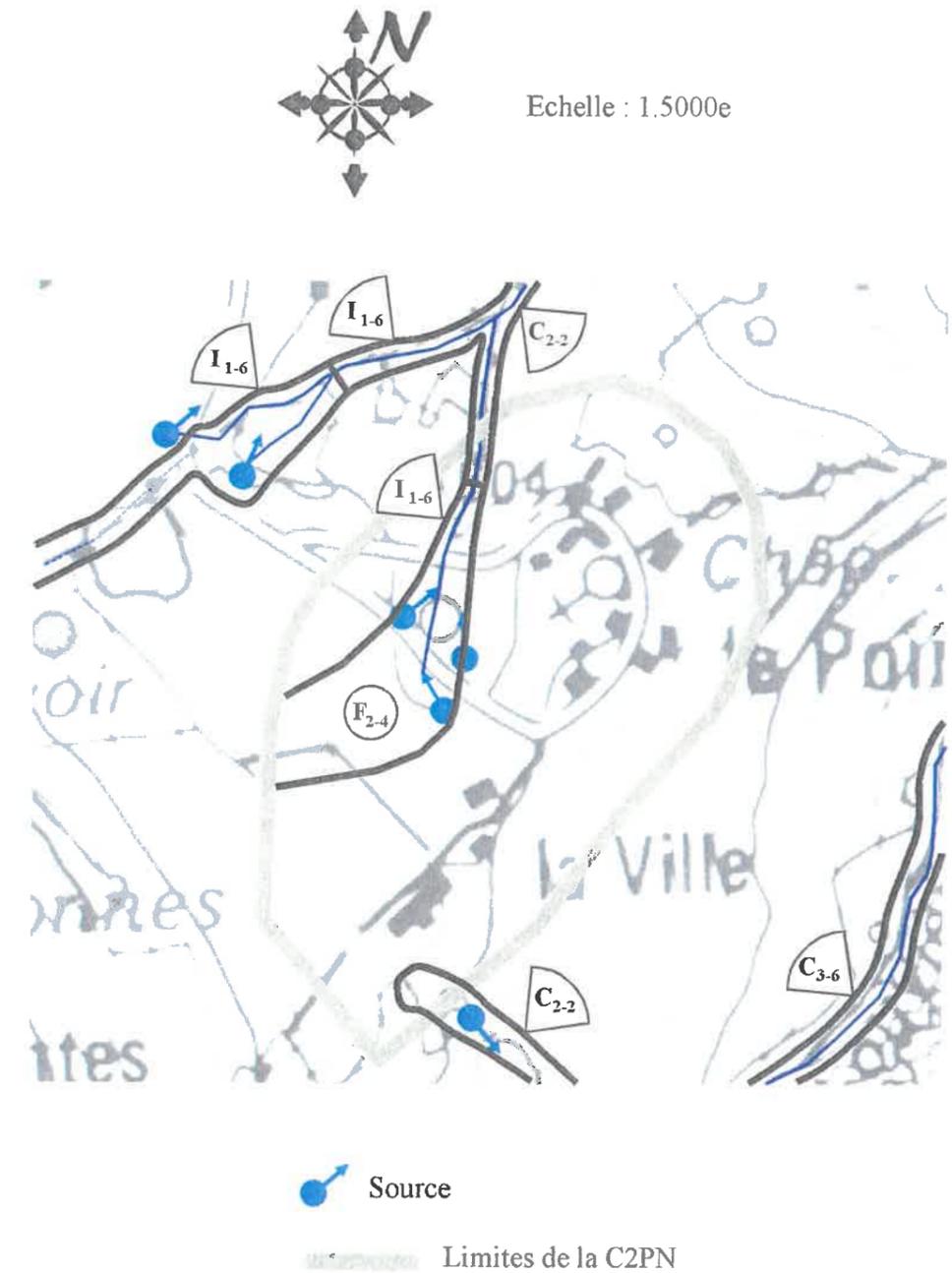
- Néant.

Remarques générales :

- Des ruissellements diffus existent en bordure ouest du plateau du Poingt, liés à une ligne de sources.
- On prêtera une attention toute particulière aux risques d'affaissements et de tassements au niveau de la zone humide, au sud-ouest du hameau.

Protections existantes :

- Création en 2003 d'un drain côté amont de la route du Poingt et réfection de l'aqueduc.



Historique des événements marquants :

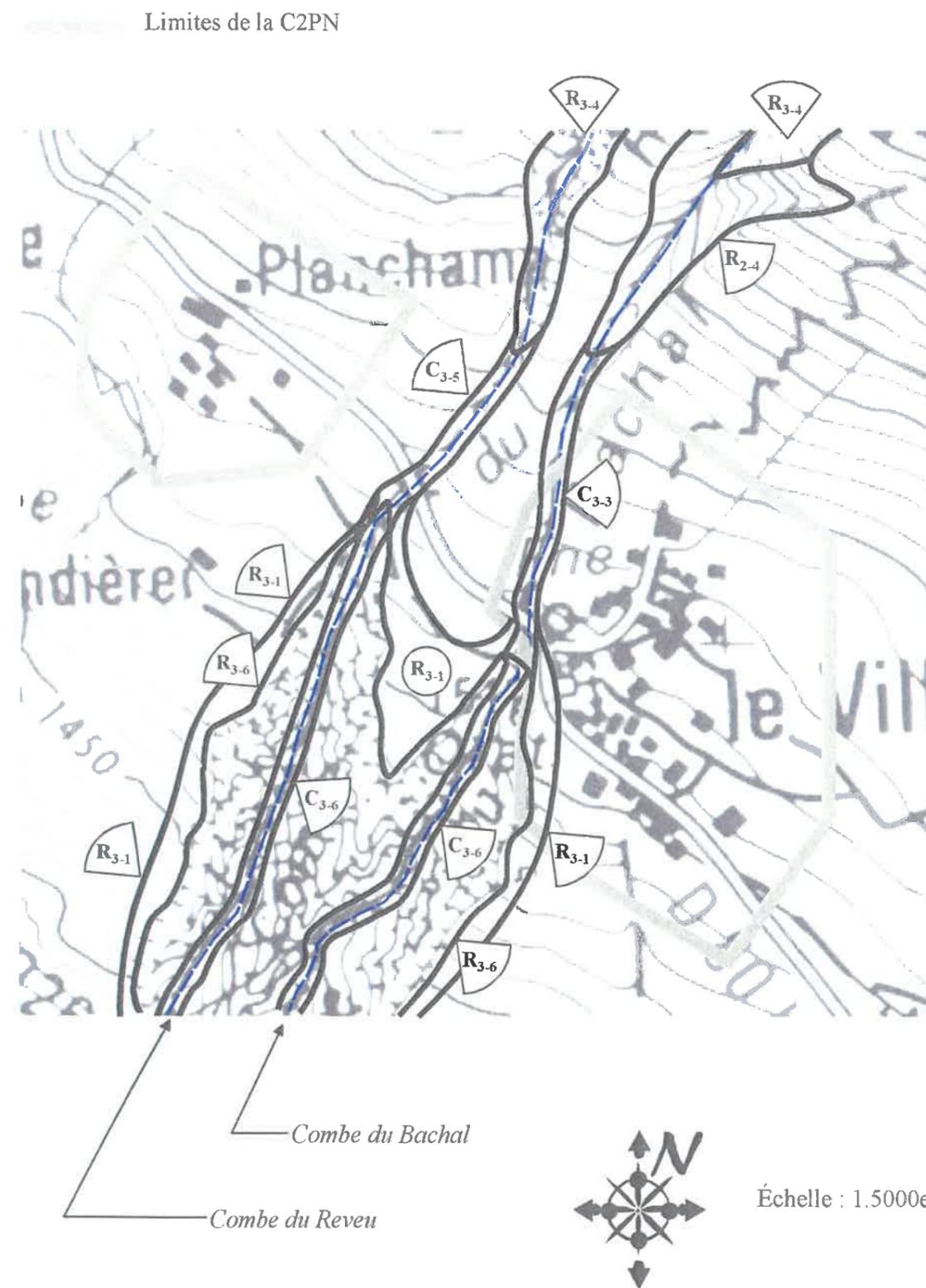
- 10 juillet 1959 : crues avec laves torrentielles dans les ravins du Reveu et de Bachal. La RD 80b est recouverte par 40 cm de boue et de blocs. La route est rapidement réouverte et on ne déplore aucune victime.
- 28 août 1989 : lors d'un gros orage sur le Mont Charvin, une lave torrentielle parcourt la combe du Reveu et coupe la RD 80b.

Remarques générales :

- Les combes du Reveu et du Bachal ont une activité régulière à partir des zones ravinées en dessous de la RD 80b. Au dessus, les couloirs érodés fonctionnent très irrégulièrement mais l'intensité des laves torrentielles générées est forte. Les habitations sont néanmoins hors de la zone de risque.
- Les têtes de ravines reculent lentement (environ 1 m/siècle) et il n'y a pour l'instant pas de danger immédiat pour le hameau du Villard.

Protections existantes :

- Néant.



Historique des événements marquants :

- 10 juillet 1959 : Très gros orages de grêle sur le Mont Charvin. Le ravin de l'Eglise produit une lave torrentielle qui recouvre la RD 926 sur 80 cm de hauteur et 50 m de long.
- 28 août 1989 : un orage de grêle très violent déclenche une lave torrentielle dans le ravin de l'Eglise, obstruent le pont de la RD 926 et repoussant l'Arvan sur sa rive droite. La combe du Reveu coupe quant à elle la route ainsi que la RD 80 b (hameau du Villard).

Remarques générales :

- L'Arvan peut menacer, en rive droite, l'habitation construite en amont du pont de la Villette (Digues insuffisantes et mauvais état des berges).
- Les habitations en rive gauche du torrent de la Louvière sont bien protégées par les nouvelles digues en enrochements.

Protections existantes :

Type d'ouvrage	Année	Coût	Description	Réalisation	Etat en 2002
Digues sur le torrent de la Louvière	1991	263 000 F	Digues en enrochements maçonnés sur la rive gauche du torrent, radier coursier à l'aval du pont.	RTM	Etat satisfaisant ; la semelle en béton armée est intacte. Le radier sous le pont est peu affouillé en aval.



Secteur : La Chal, le Collet, le Mollard, l'Eglise, les Mazets.

Nature des phénomènes naturels : crues torrentielles, inondations, ravinements.

Historique des événements marquants :

- Néant.

Remarques générales sur la zone :

- **Marais de la Chal** : c'est une vaste zone peu pentue, située à l'Est de la Chal et en bordure du Biaz de la Croix. Il s'agit d'une tourbière correspondant à une dépression dans les moraines glacio-lacustres. Cette zone est caractérisée par de fortes épaisseurs de tourbes (plus de 2 m), très compressibles, et nécessite des adaptations lors d'aménagements (voirie, habitations). La déviation de la voie communale n° 7, réalisée en 1978, a subi des déformations, bien que le sol tourbeux ait été décapé sur plus de 2 m. Le zonage réglementaire (2^e et 3^e volet du présent P.P.R.) tient compte de ce phénomène.
- Le marais du Pré Carré présente les mêmes caractéristiques que celui de la Chal mais les sols y sont encore plus médiocres (saturation en eau permanente).
- Sur le **ravin de l'Eglise**, les laves torrentielles sont fréquentes, lors de chaque orage, et les phénomènes de ravinements sont permanents (très grande sensibilité des moraines, des schistes et des formations triasiques comme le gypse réapparaissant à la base du Mont Charvin, au fond du ravin). Il n'y a pas de risque immédiat pour le quartier de l'Eglise face aux recul des têtes de ravines, celui-ci étant plutôt lent (maximum 1m/siècle).
- La Biaz de la Croix et ses petits affluents en rive droite ne génèrent que des inondations modérées et pas de crues véritablement torrentielles.
- Ruisseau de la Tour : il récupère une bonne partie des eaux de source et de ruissellement provenant du Mollard, de la Tour et du Collet mais son débit de crue (à la fonte des neiges notamment) reste assez faible. Des débordements peu intenses peuvent se produire vers l'ancien lit en aval du Collet et localement sur la D80b au niveau de La Tour, à cause d'un passage busé sous-dimensionné et partiellement obstrué.
- Combe de la Chal : c'est un petit talweg qui ne connaît pas à proprement parler de crues torrentielles, mais dont les écoulements peuvent être rapides, notamment dans la traversée de la Chal. L'entonnement au début du hameau et le drainage sous la route est en effet insuffisant pour les débits de crues. Les risques sont limités sur la bâti, plus dommageables pour les routes et chemins (décapage de la chaussée).

Protections existantes :

- En 1938, un projet d'extension du périmètre RTM du torrent de l'Eglise est avancé. Il est repris en 1960 pour être finalement classé sans suite en 1961, devant le peu d'enjeu que représente ce torrent, bien qu'il soit un des plus actifs de la vallée.

Carte page suivante

Historique des événements marquants :

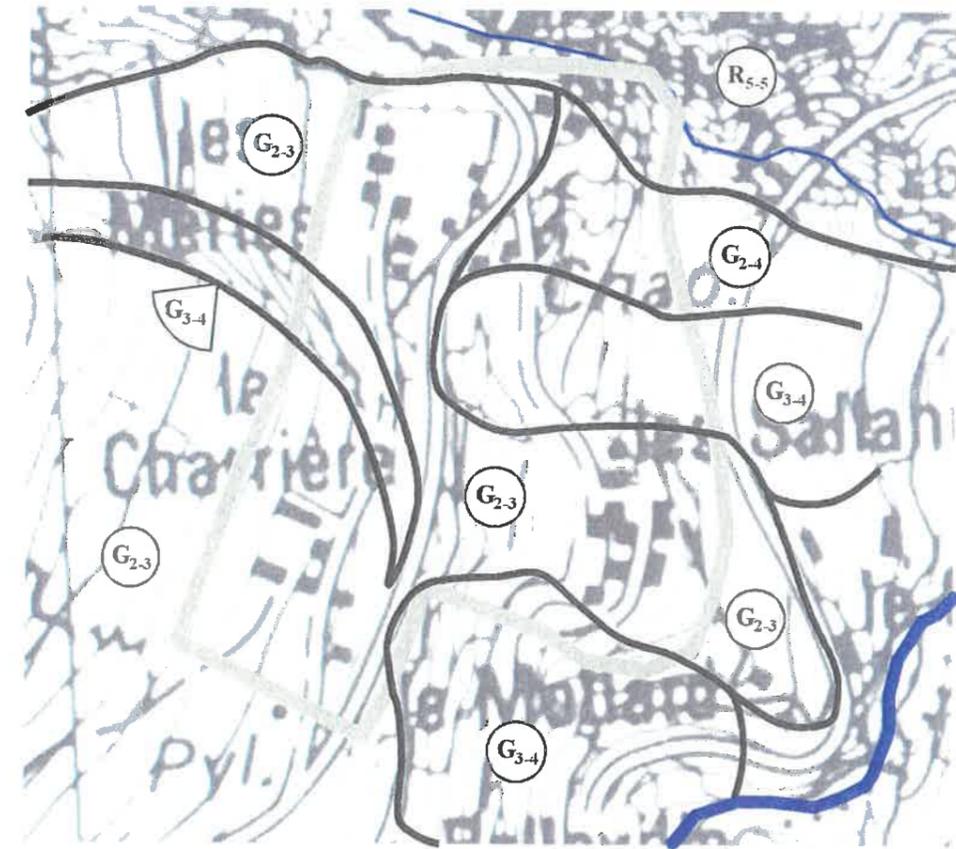
- Néant.

Remarques générales :

- Secteur peu concerné par les glissements, les calschistes affleurant sur tout le versant en rive gauche de l'Arvan. Seules les parties les plus pentues (les Mériés) et les plus proches du ravin de la Cliétaz présentent un risque (glissements superficiels de la couverture d'altération et ravinements).

Protections existantes :

- Néant.



Echelle : 1.5000e



 Limites de la C2PN

Historique des événements marquants :

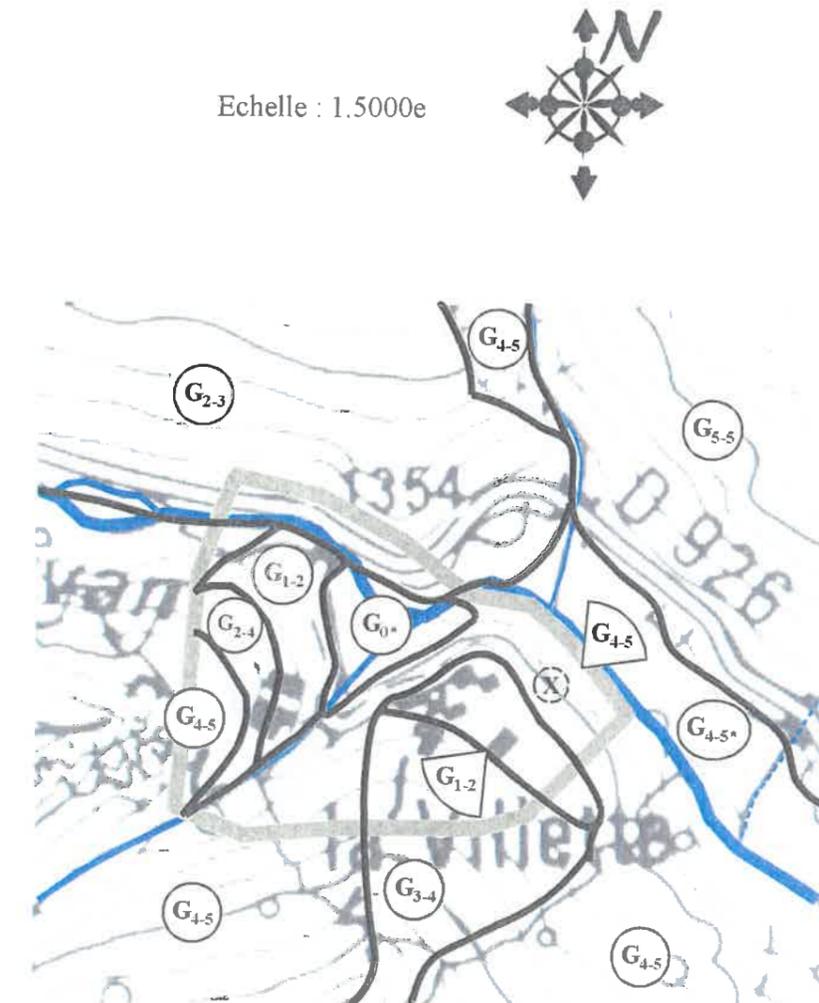
- 1986 : un petit glissement de terrain se produit dans les moraines, qui forment à cet endroit une haute terrasse alluviale de l'Arvan. On peut y observer de nombreuses sorties d'eau et d'autres petits foirages du talus, qui se généralisent progressivement lorsqu'on arrive sur la grande zone de glissement de *Pré Rieux*. En 2001, le phénomène n'a pas évolué et il n'y a pas de risques sur les habitations.

Remarques générales :

- On trouve une zone de glissements très actifs sur la rive gauche du torrent de la Louvière, dont la limite passe en bordure des habitations. Les cicatrices d'arrachements sont bien visibles en crête, au niveau des zones ravinées (moraines).
- La rive droite du torrent de la Louvière est également soumise à d'importantes déformations, que l'on retrouve de manière beaucoup plus atténuée dans les prés dominants La Villette.
- La confluence du torrent de l'Eglise et de l'Arvan n'influe pas sur la haute terrasse concernée par les petits glissements cités ci-avant.

Protections existantes :

- Néant.



----- Limites de la C2PN

(X) Glissement de 1986

Nota : les cartouches signalés avec un * ne prennent pas en compte les risques de glissements liés aux sapements de berges. Se reporter à la fiche page 15 pour plus de détails.

Historique des événements marquants :

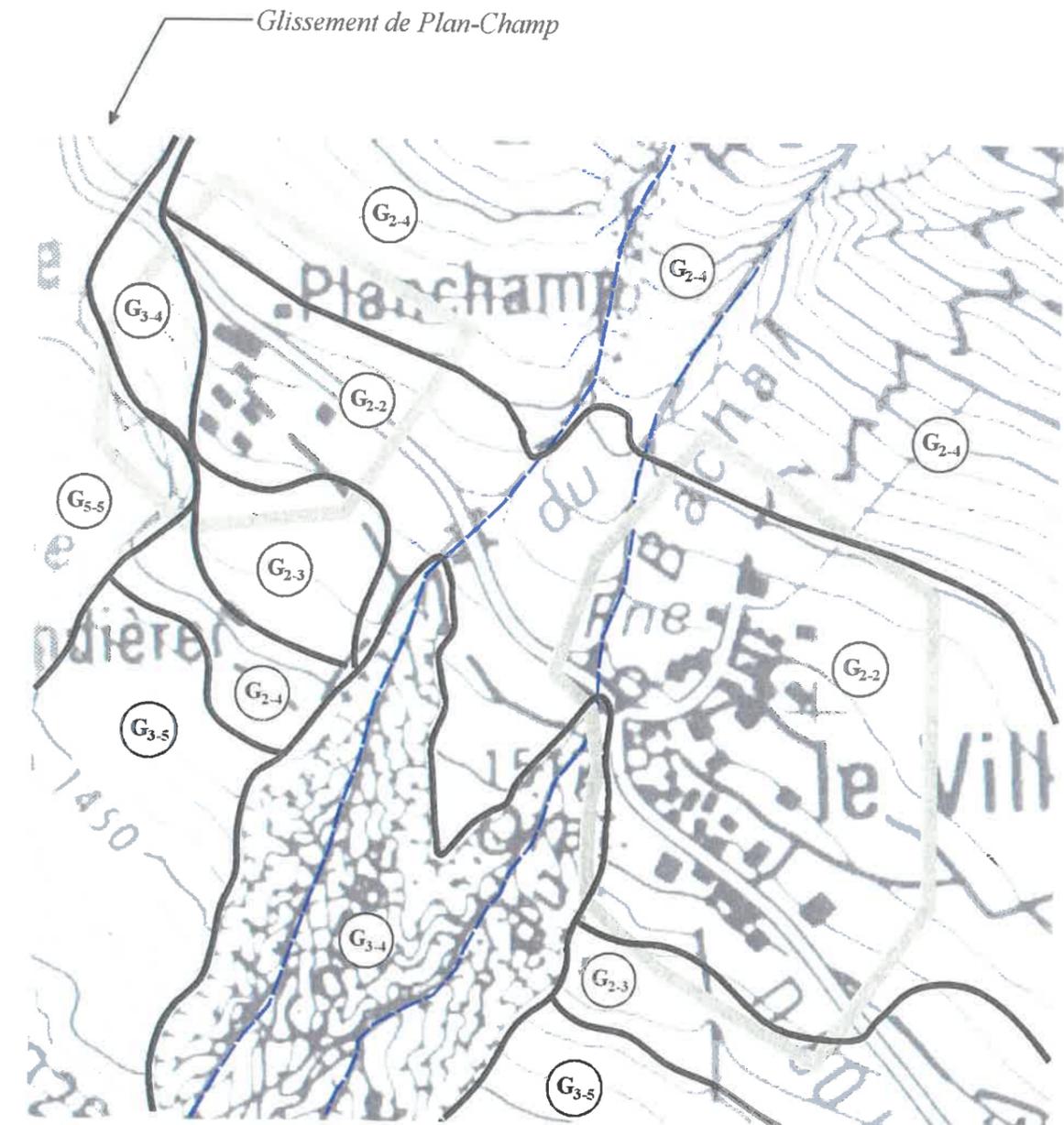
- Néant.

Remarques générales :

- Glissement de Plan-Champ : c'est le glissement de référence sur le secteur, le plus étendu et le plus profond. De nombreuses études ont été réalisées dans les années 70 et 80 afin de mieux comprendre le phénomène et de proposer des solutions de drainage afin de limiter l'extension du phénomène. La tête du glissement se trouve dans la matrice à éboulis, en dessous du Mont Charvin, et s'étend jusqu'à l'Arvan. Les schistes noirs du Lias constituent le soubassement imperméable et les moraines glacio-lacustres qui les surmontent sont ainsi déstabilisées par des circulations d'eau à l'interface. L'épaisseur de la masse glissée atteint 20 m dans la partie centrale, à l'est du hameau de Planchamp. L'eau provient en grande partie des éboulis et sans doute d'émergences masquées à la base du Trias (gypses et cargneules).
- Pour le hameau de Planchamp, seule une niche d'arrachement secondaire menace les habitations mais la zone active reste distante de 50 à 80 m.

Protections existantes :

- Aucune protection sur la zone, mais des travaux de drainages et de stabilisation de la route permettent de réduire l'intensité et l'extension du phénomène, notamment dans la partie Est du hameau de Planchamp. La carte des ouvrages de protection en dernière page de ce rapport mentionne les principales réalisations sur le glissement et le torrent de l'Eglise.



Échelle : 1.5000e

Limites de la C2PN

Historique des événements marquants :

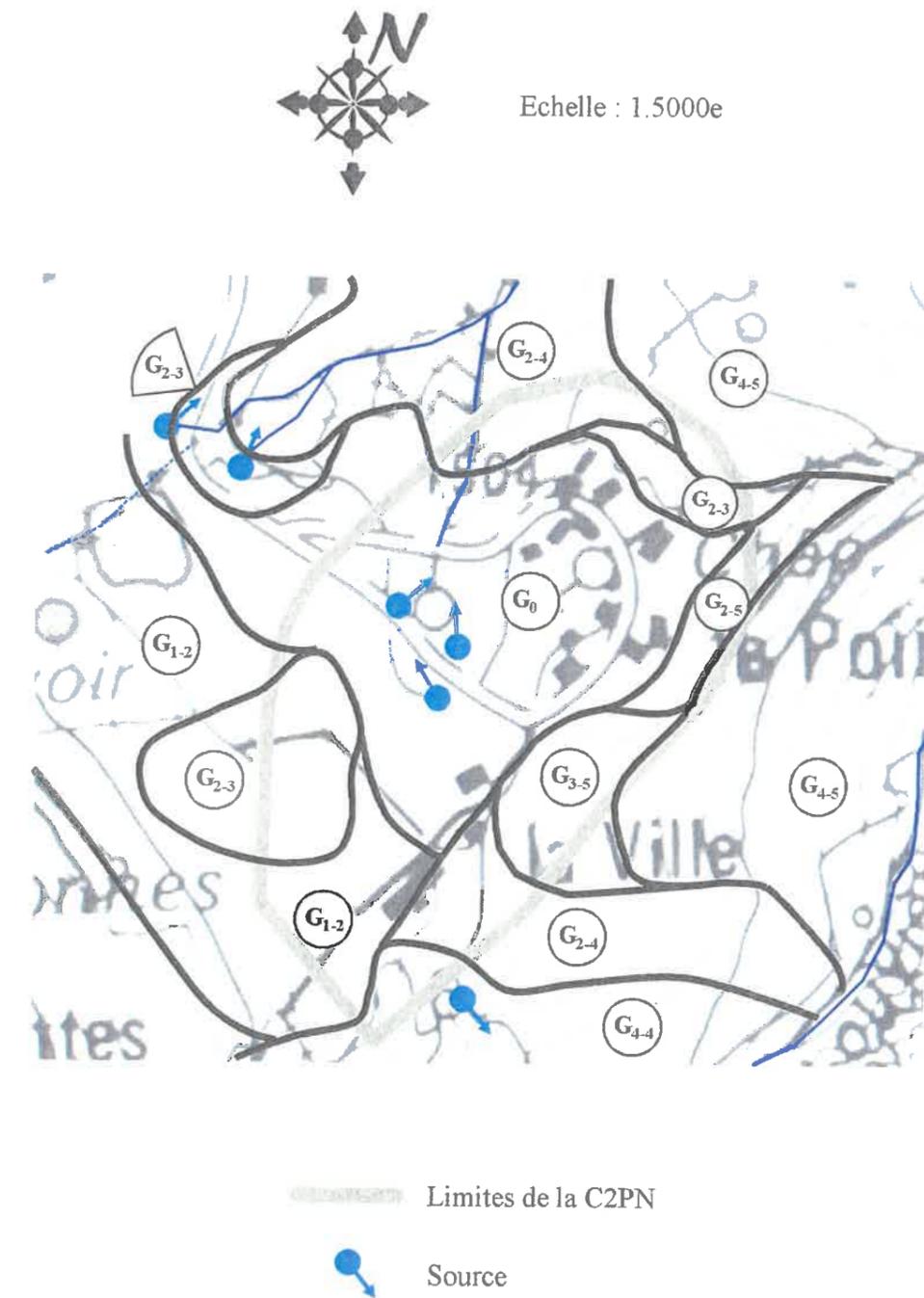
- Néant.

Remarques générales :

- Le hameau est encerclé par des zones de glissements actifs, notamment au nord et au sud-est.
- Au sud-est, le glissement actif des terrains superficiels sur les argiles glacio-lacustres semble régresser ou pouvoir régresser peu à peu jusqu'en bordure du plateau et des habitations.
- A l'exception des vieilles granges situées au sud du hameau, aucune des maisons ne présente de déformations, de fissures et de lézardes sur les murs, ceci grâce à un retrait suffisant des bâtiments par rapport au versant.
- L'unique route d'accès au hameau depuis les Chambons est soumise à des déformations importantes qui s'intensifient depuis 1992, d'où la création d'un drain à 3.5m de profondeur comme indiqué p13.

Protections existantes :

- Néant.



Historique des événements marquants :

- 17 août 1968 : réactivation brutale du glissement de Villaret, en rive gauche de l'Arvan, suite à de fortes pluies orageuses.
- 12-16 mars 1990 : dans le couloir Moravier, un glissement de terrain affecte le haut du ravin et déstabilise le talus du chemin de Pré-Coton.

Remarques générales :

Les zones urbanisées sont épargnées par les glissements actifs, que l'on trouve principalement :

- en rive gauche et en rive droite de l'Arvan, en amont du pont d'Entraigues. La RD 926 subie de nombreuses déformations. Des ouvrages drainant existent et limitent le phénomène, mais l'Arvan, lors des plus grosses crues, sape la base des glissements. En rive gauche, le glissement est plus important mais ne menace pas directement le hameau du Villaret, à l'exception de la grange la plus en aval du hameau.
- dans le couloir Moravier, mais la zone qui a glissé en 1990 n'a que peu d'incidence sur le cours de l'Arvan, le lit du torrent étant large à leur confluence.
- une zone en glissement d'ampleur plus réduite mais où les sorties d'eau sont nombreuses, immédiatement en rive gauche de l'Arvette, au niveau du pont de Vallonnet.

Entre le Villaret et la Condamine, les versants en rive gauche sont stables, malgré les fortes pentes, car les schistes et calcschistes affleurent largement et les terrains de couvertures (colluvions) sont très réduits. Des arrachements de la couche d'altération peuvent cependant produire de petits glissements superficiels qui peuvent dégénérer en modestes coulées.

Protections existantes :

Type d'ouvrage	Année	Coût	Description	Réalisation	Etat en 2002
Drains	1988-1997	+ 10 000 F	Drains récupérant les eaux du versant des Fromentières	RTM	Très bon état.
Drains	?	?	Drains classiques PVC et stabidraines sous la chaussée + drainages par fossés empierrés	DDE Moûtiers	Semble en bon état, mais la route connaît toujours de gros problèmes de tassements.



— Drains

● Source

Echelle : 1.5000e



Secteur : Les Chambons, la Curiaz.

Nature des phénomènes naturels : glissements de terrains et coulées boueuses associées.

Historique des événements marquants :

- Novembre 1992 : accélération du glissement sur la route du Poingt, suite aux fortes précipitations du mois d'octobre. Des solutions ponctuelles sont proposées (drainage, terre armée, etc.)
- Dans la nuit du 28/29 octobre 1992 : une coulée de boue se déclenche sur le versant de la *Varpaillère* et détruit le réservoir d'eau potable des Côtes. Une autre coulée se déclenche plus au nord mais s'arrête heureusement bien en amont de la Curiaz. Ces deux phénomènes résultent de pluies abondantes sur un petit manteau neigeux très humide et instable tombé les jours précédents.

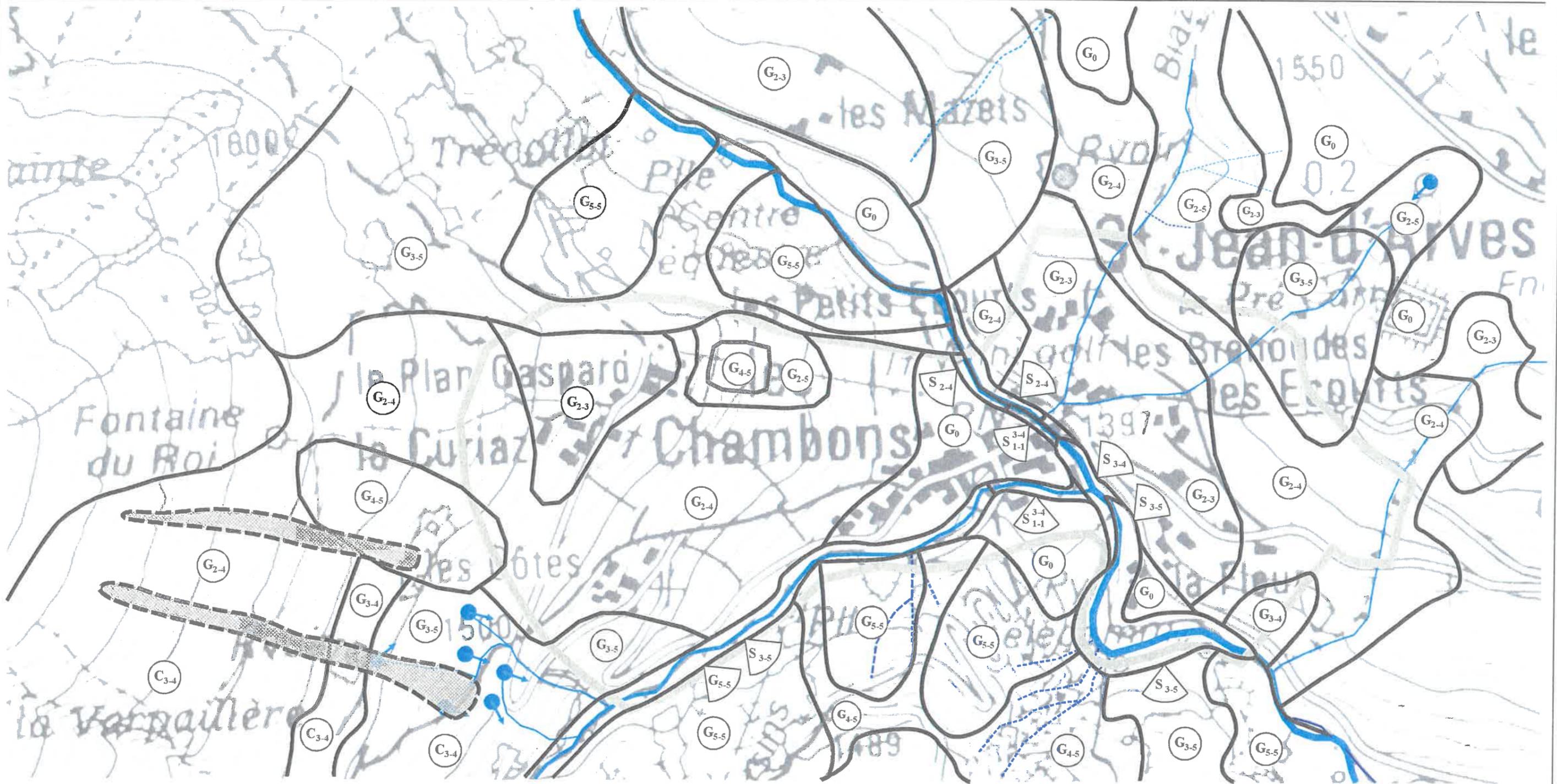
Remarques générales sur la zone :

- Zones de glissements généralisés et très actifs :
 - Versant du *Trécollet*, en rive droite de l'Arvan (amont des Chambons) : glissement des moraines glacio-lacustres.
 - Versants en rive droite du torrent de Bouchard et de l'Arvan (cf. notes ci-dessus).
 - Rive gauche du Bouchard, au sud et en amont des côtes (glissements dans les moraines et les colluvions, présence de nombreuses sources).
- Zones de glissements plus superficiels et lents (fluage) mais pouvant devenir très actifs compte-tenu de la pente et de l'épaisseur de la couverture morainique et/ou de circulations d'eau en sous-sol :
 - En dessous du *Plan Gaspard* et de la Curiaz.
 - En dessous des Côtes.
 - Dans les pentes soutenues dominant Les Mazets
 - Dans les têtes de vallon de la Biaz de la Croix et du Pré Carré (en rive gauche de l'Arvan, au dessus des Chambons).
- Zones de glissements superficiels non déclarés, sur pentes modérées, mais pouvant devenir moyennement actifs, et justifiant des terrassements et une construction adaptés :
 - Pentes modérées entre le ruisseau de la Tour et celui du Biaz de la Croix, en liaison avec des écoulements de sub-surface.
 - Versant aux pentes modérées entre La Curiaz et Chambons, en passant par Les Côtes.
 - Pente sous les Petits Ecourts
- Zones de glissements superficiels non déclarés, sur pentes faibles, restant peu actifs :
 - Replat de Plan Gaspard et La Curiaz
 - Bas de versant aux Ecourts
 - Les Mazets

Protections existantes :

Type d'ouvrage	Année	Coût	Description	Réalisation	Etat en 2002
Drains, soutènements routiers	1996	216 000 F	Mur de soutènement en enrochements secs, drainage et reconstruction de la route du Poingt.	RTM	Les travaux ont permis de ralentir mais pas de stopper les glissements, la route présentant encore de nombreux affaissements.

Carte page suivante ●▶



Source

Coulées boueuses des 28 et 29 octobre 1992.

Limites de la C2PN

Echelle : 1.5000e



Secteurs : La Chal, le Collet, le Mollard, l'Eglise, les Mazets.

Nature des phénomènes naturels : glissements de terrains et coulées boueuses associées.

Historique des événements marquants :

- 22 mars 2001 : Suite à des pluies abondantes et prolongées, une coulée boueuse mobilisant environ 80m³ de matériaux se déclenche sous la cote 1700m, dans une pente herbeuse assez raide dominée par un replat humide (probable résurgence). Elle emporte quelques arbustes et dépose quelques dizaines de centimètres de boue contre une ferme au sommet de La Chal, sans faire de dégâts importants. Les eaux sont dérivées vers le lit du ruisseau de La Chal qui, suite à l'obstruction d'une buse, déborde sur la place du village sous la chapelle. D'après un témoin, une coulée boueuse s'était déjà formée à cet endroit une cinquantaine d'années auparavant.

Remarques générales sur la zone :

- Zones de glissements généralisés et très actifs :
 - Ravin de l'Eglise : glissements généralisés dans les formations glacio-lacustres en rives droite et gauche. La rive droite est plutôt affectée de ravinements et de petits glissements rotationnels en amont du "pont de la ravine" (CD 80b). la rive gauche est totalement déstabilisée par le grand glissement de Plan-Champ (voir en page 20).
- Zones de glissements plus superficiels et lents (fluage) mais pouvant devenir très actifs compte-tenu de la pente et de l'épaisseur de la couverture morainique et/ou de circulations d'eau en sous-sol :
 - Dans les pentes soutenues dominant Les Mazets : zones glissées apparentes à l'ouest du réservoir d'eau potable. L'étude SAGE de 1990 montre qu'il s'agit la d'un glissement superficiel affectant les moraines (silts argileux et gros blocs granitiques).
 - Dans les pentes (un peu moins soutenues mais ayant aussi subies des déformations superficielles) en contre bas du hameau de La Chal, de part et d'autre du ruisseau.
 - Zones en glissements actifs mais superficiels sur le versants schisteux raviné au sud-est des Sagnettes.
- Zones de glissements superficiels non déclarés, sur pentes modérées, mais pouvant devenir moyennement actifs, et justifiant des terrassements et une construction adaptés :
 - Pentes situées juste en contrebas du hameau de La Chal, dans le prolongement amont de la zone en glissement.
 - Secteurs des Sagnettes en glissements lents ; nombreuses sorties d'eau (marécages et tourbières d'altitudes).
- Zones de glissements superficiels sur pentes faibles, restant peu actifs :
 - On trouve d'anciennes traces de glissements au Mollard et aux Prés de Charvin, qui pourraient localement se réactiver (présence de petites tourbières et de sources).
 - Plateau de La Chal et du Collet.

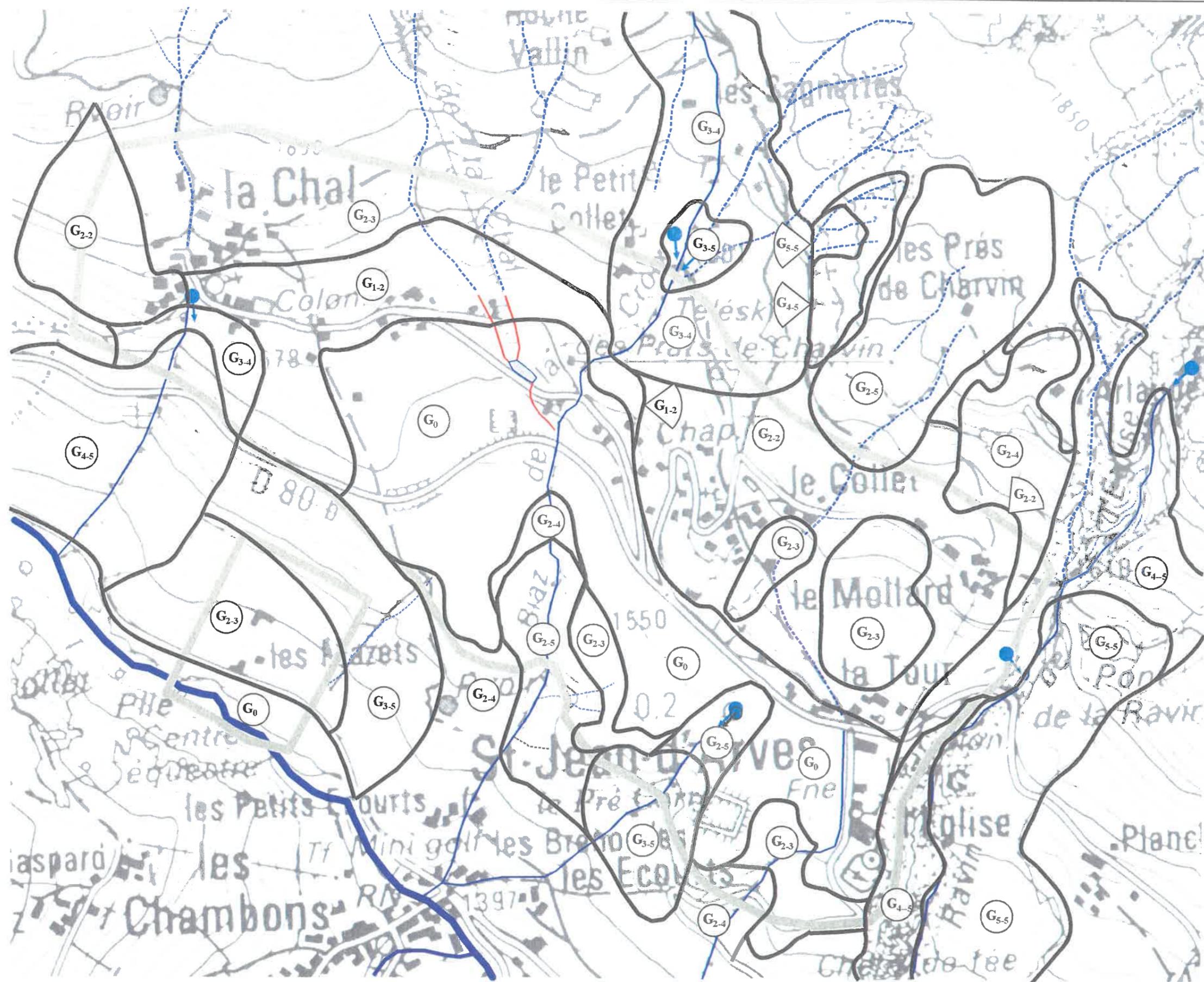
➤ Zones concernées par un risque de coulée boueuse issue d'un glissement de terrain :

- Des arrachements superficiels de la couverture morainique par fortes pluies et fonte des neiges se sont déjà produits en amont de La Chal et peuvent aussi se déclencher dans les pentes soutenues dominant la station, ainsi que sous les Prés de Charvin. Les coulées boueuses associées peuvent rapidement prendre de la vitesse et atteindre avec une intensité moyenne une partie du hameau de la Chal et certains bâtiments de la station situés en pied de pente. En revanche, le phénomène ne semble pas pouvoir se propager sur les bâtiments du Collet et du Mollard.

Protections existantes :

Type d'ouvrage	Année	Coût	Description	Réalisation	Etat en 2002
Drain	?	?	Drain récupérant les eaux issus des petits glissements de la Tour (ravin de l'Eglise) pour le rejeter dans le ruisseau de la Tour.	Commune	Ce drain permet d'éviter un rejet d'eau supplémentaire qui compromettrait un peu plus la stabilité du CD 80b. Il semble bien fonctionner.

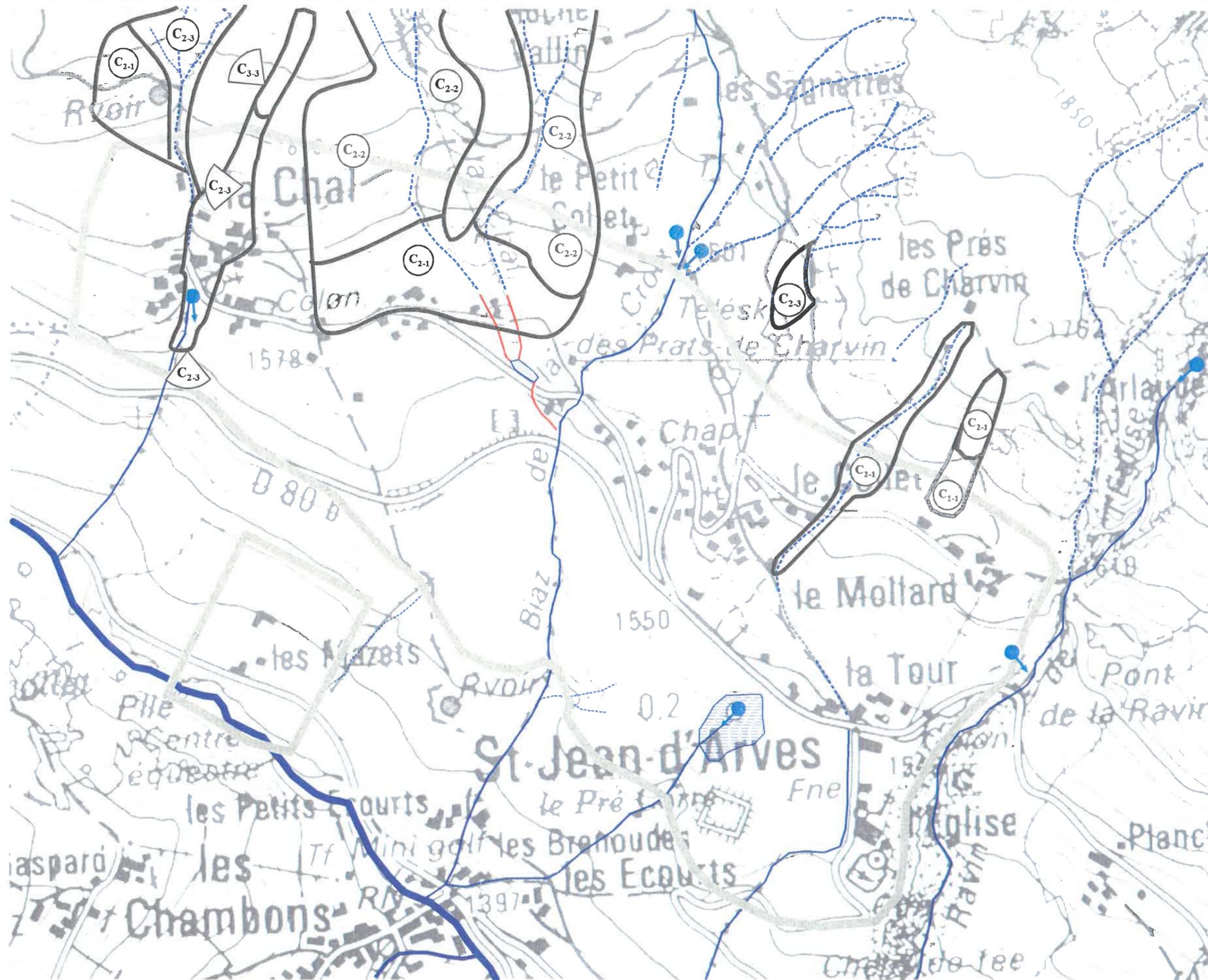
Cartes pages suivantes ●▶



- Drains eaux pluviales
- Limites de la C2PN
- Source

Echelle : 1/6250°





- Drains eaux pluviales
- Limites de la C2PN
- Source

Echelle : 1/6250°



Secteurs : La Chal, le Collet, le Mollard, l'Eglise, les Mazets.

Nature des phénomènes naturels : avalanches.

Historique des événements marquants :

- Néant.

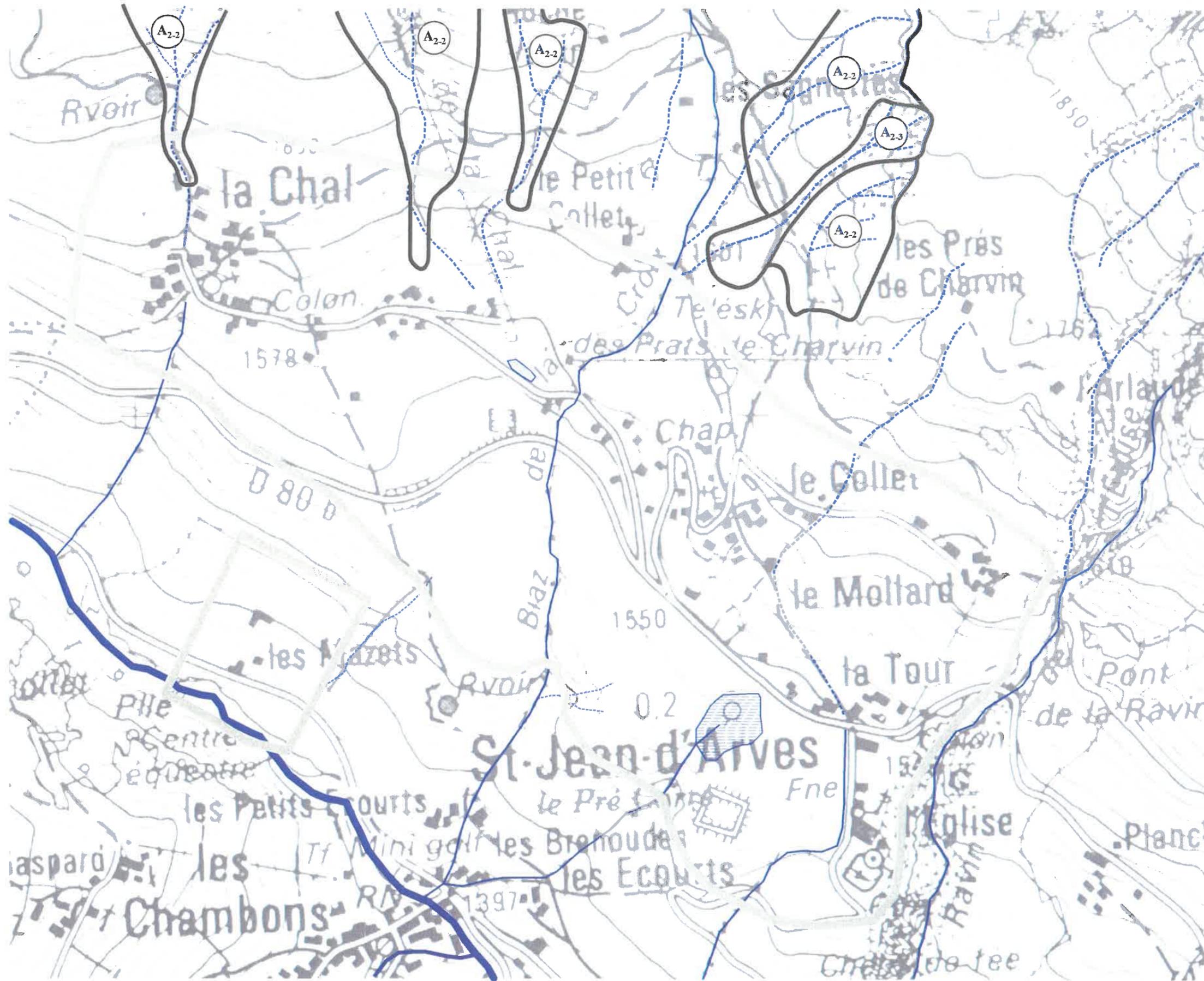
Remarques générales :

- Il n'y a pas d'EPA sur ce secteur.
- La CLPA signale des petites avalanches de couloir dans le ravin des Sagnettes, s'arrêtant très vite en pied de versant sans atteindre la Biaz de la Croix. Le reste du versant peut connaître des avalanches de plaques qui restent très limités en extension.
- Toujours sur la CLPA, le versant au dessus du Collet et de la Chal peut générer des coulées neigeuses sous forme de plaques. Les habitants n'ont pas souvenir d'une quelconque avalanche ayant dévalé le vallon jusqu'au hameau.

Protections existantes :

- Néant.

Carte page suivante ●▶



Echelle : 1/6250°



Limites de la C2PN

Secteur : Les Chambons, la Curiaz.

Nature des phénomènes naturels : avalanches.

Historique des événements marquants :

- Néant.

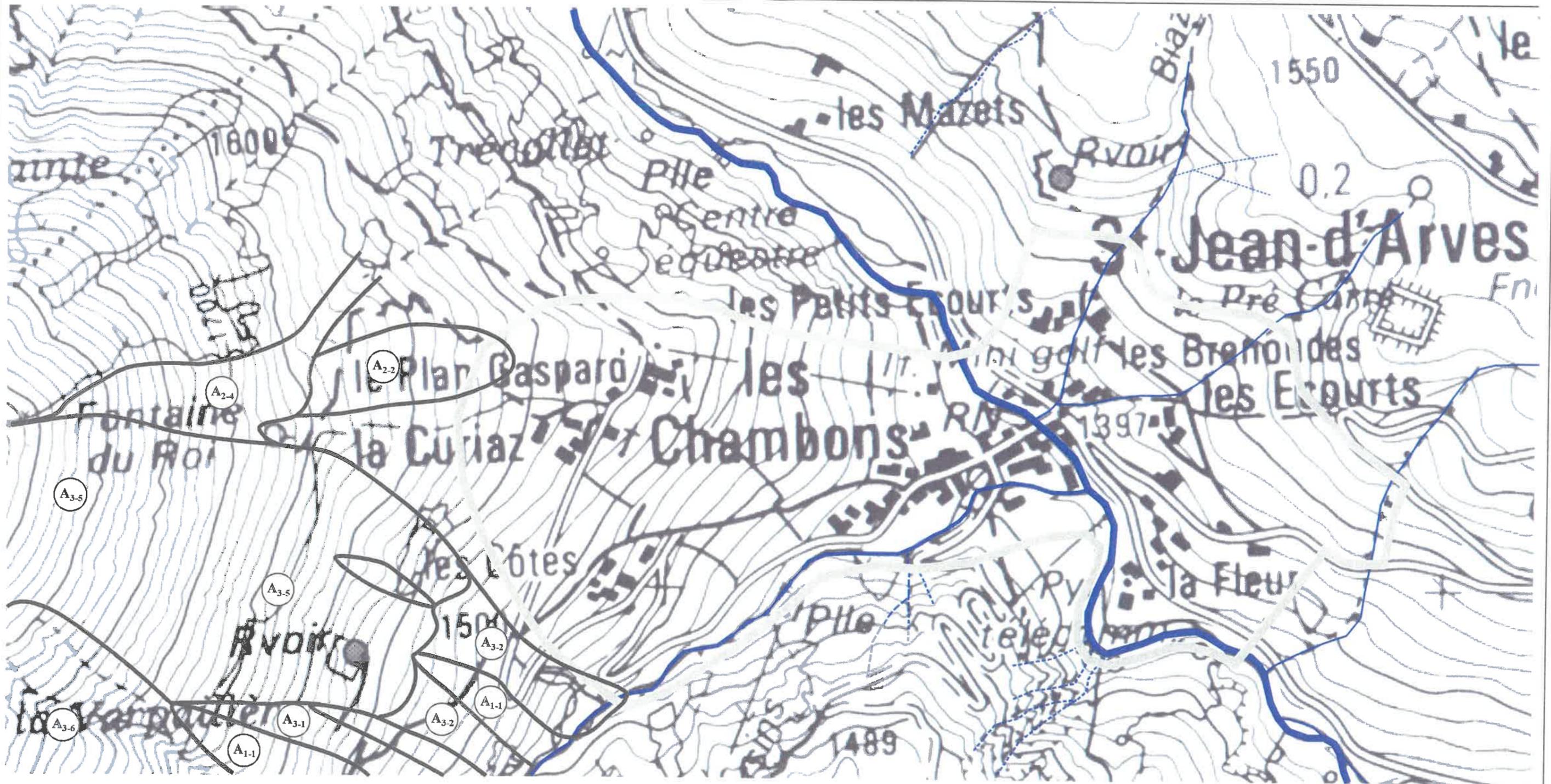
Remarques générales :

- Il n'y a pas d'EPA sur ce secteur.
- La CLPA, les comptes-rendus RTM et les habitants signalent des petites avalanches de plaques qui restent très limités en extension, les grands couloirs étant bien en dehors des zones urbanisées.
- Un couloir potentiel existe à proximité du hameau de la côte mais ne devrait pas l'atteindre, l'avalanche s'arrêtant vers le virage de la voie communale ou même, cas extrême, atteignant le torrent de Bouchard. Seul le réservoir d'eau potable pourrait être plus facilement touché, car situé plus en amont sur le versant et dans l'axe préférentiel des écoulements.

Protections existantes :

- Néant, mais des banquettes étaient prévues en 1985.

Carte page suivante ●▶



Limites de la C2PN

Echelle : 1.500e



Historique des événements marquants :

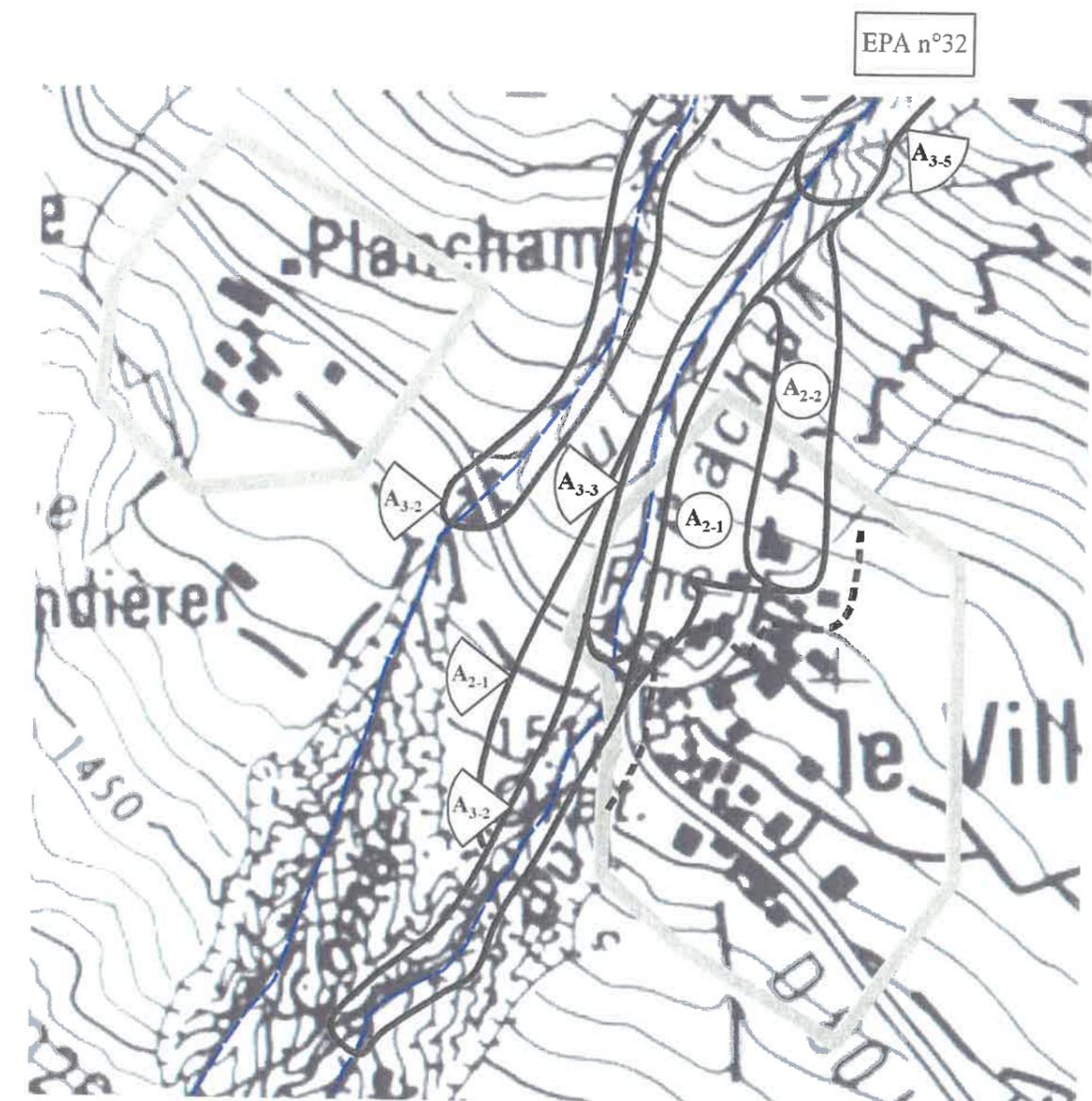
- 1674 : l'avalanche EPA n°32 détruit la chapelle du Villard. Cette chapelle reconstruite après l'avalanche ne sera plus touchée jusqu'en 1978.
- Février 1958 : avalanche EPA n° 32, couloir de Bachal. Coulée de neige de faible importance descendue du Mont Charvin (2100 m) et s'arrêtant au milieu du ravin vers 1700 m.
- 17 janvier 1970 : idem avalanche de 1958, mais arrêt vers 1600 m.
- 4 février 1978 : avalanche EPA n° 32, neige poudreuse partie des versants herbeux et raides du Charvin, vers 2050 m. L'avalanche emprunte le couloir habituel de la combe du Bachal mais se divise en deux vers 1750 m. La première coulée sort de la combe et dévale les prés situés au dessus du Villard et s'arrête peu avant les habitations, vers 1550 m. La deuxième coulée suit le Bachal, coupe la RD 80b et s'arrête dans la grande ravine vers 1450 m. C'est le plus importants phénomène connu sur le siècle dans ce secteur. Une personne décède dans l'avalanche alors qu'elle venait récupérer son véhicule stationné près de la combe, l'ancienne chapelle du XVème siècle est détruite et un effet de souffle est ressenti au Villard.
- 30 janvier 1979 : avalanche EPA n° 32. coulée de neige de faible importance dans la combe du Bachal, partie de 2100 m et arrivée vers 1650 m au fond du ravin. Aucun dégât ni victimes à déplorer.
- 10 février 1984 : avalanche EPA n° 32. coulée de neige dense partie de 2000 m et arrivée vers 1700 m dans le couloir de Bachal. Aucun dégât ni victimes à déplorer.

Remarques générales :

- Sur ce versant exposé plein sud, la neige tient peu et les avalanches sont donc très irrégulières, s'arrêtant en général bien au dessus des zones habitées. L'Enquête Permanente des Avalanches (EPA) ne mentionne que la coulée du Bachal (n° 32), qui semble la plus dangereuse, notamment si elle sort de nouveau de son axe comme en 1978. La combe du Reveu peu elle aussi générer des coulées qui atteindraient le CD 80b, bien que cela ne se soit pas encore produit.
- Au dessus de Planchamp, la Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA) signale une zone de départ en plaques (secteur très venté) probable, mais qui ne devrait pas dépasser les granges du Touvat. Après enquête sur le terrain, il semblerait en effet qu'aucune avalanche ne soit connu dans ce secteur.
- Les avalanches du torrent de l'Eglise ne peuvent interférer avec celles du Reveu et du Bachal et ne concernent donc pas les hameaux de Planchamp et du Villard.

Protections existantes :

Type d'ouvrage	Année	Coût	Description	Réalisation	Etat / efficacité en 2002
Boisements	1950-1960	-	Boisements en pins et épicéas sur les versants les moins dégradés, jusqu'à 1950 m environ.	ONF	Les boisements sont sains et accessibles par une piste forestière. Ils permettent d'éviter les avalanches de plaques sur la majeure partie du versant sud du Charvin, mais pas dans les secteurs les plus pentus et en érosion comme les combes de Bachal et du Reveu.



--- Limite de l'effet du souffle de l'avalanche.

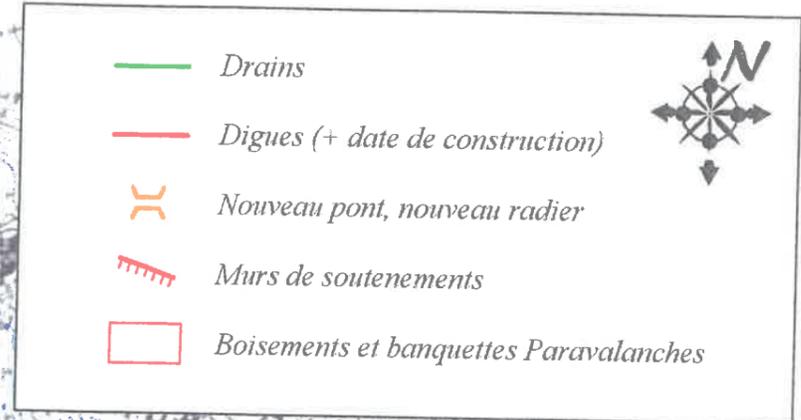
— Limites de la C2PN



Échelle : 1.5000e

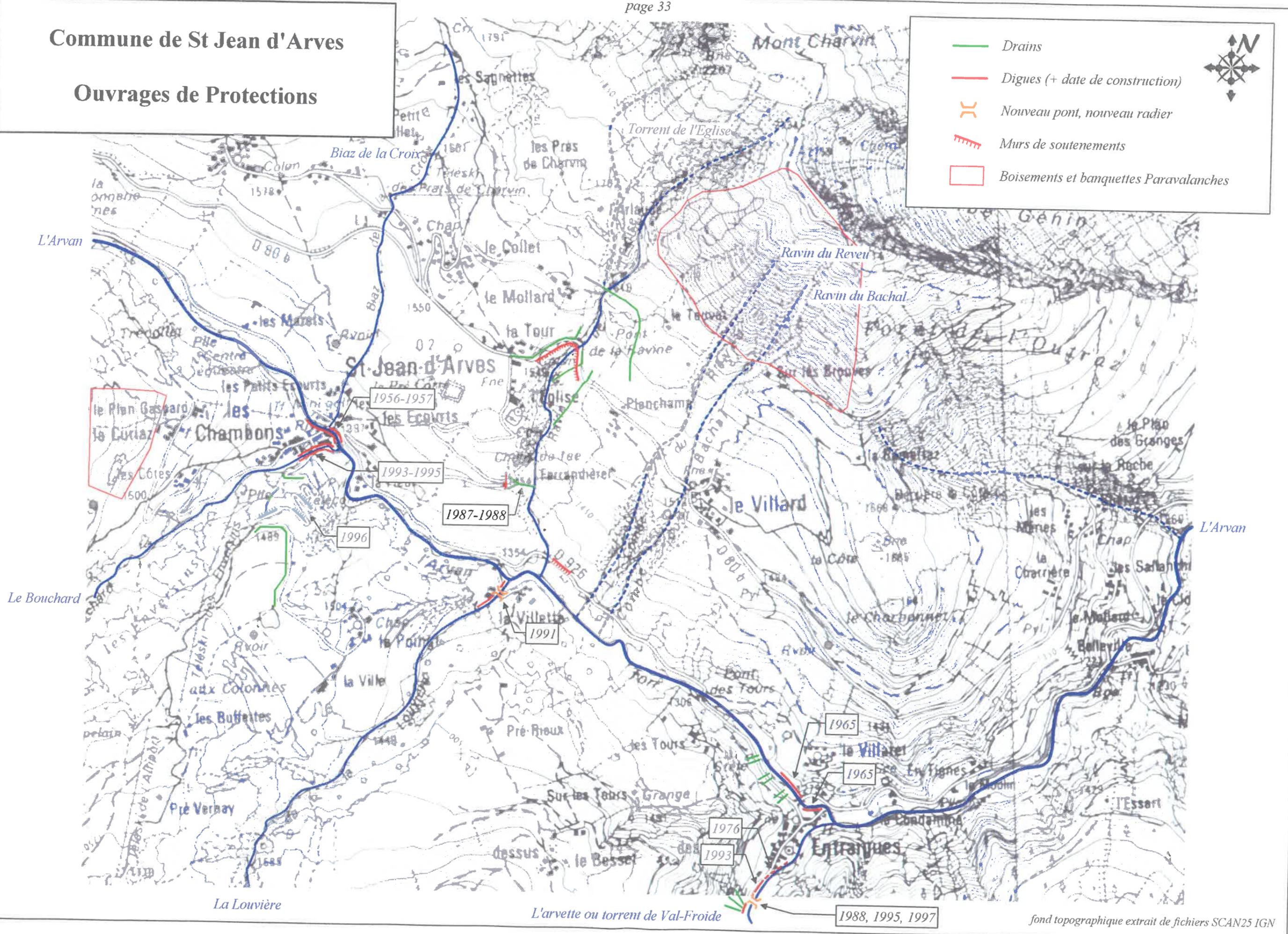
Commune de St Jean d'Arves

Ouvrages de Protections



— Drains
 — Dignes (+ date de construction)
 — Nouveau pont, nouveau radier
 — Murs de soutènements
 — Boissements et banquettes Paravalanches

N
 ↕
 ↗ ↘
 ↖ ↙



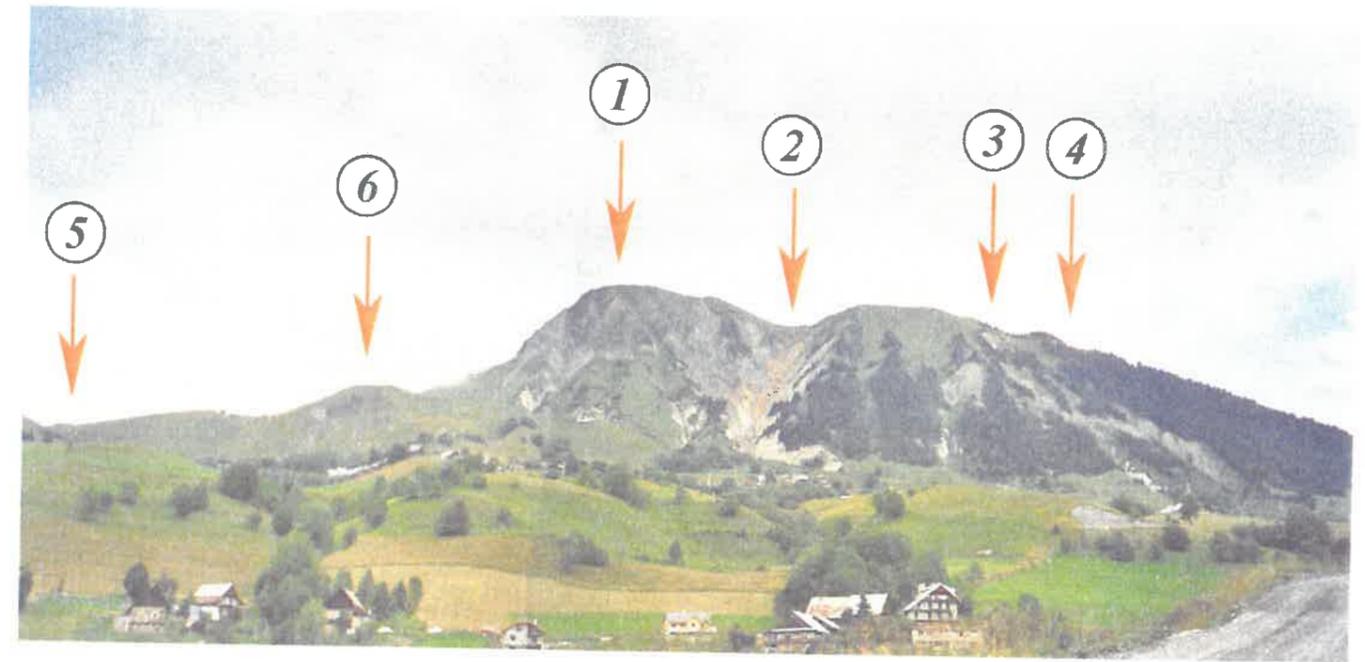


Ravin de l'Eglise depuis le pont de la RD 80b.

Erosion intense dans les moraines glacio-lacustres (partie sommitale) et dans les schistes - A gauche, glissement de Plan-Champ.

Traces des coulées boueuses d'octobre 1992 sur le versant de la Varpailière.

Au premier plan, le hameau des Côtes.

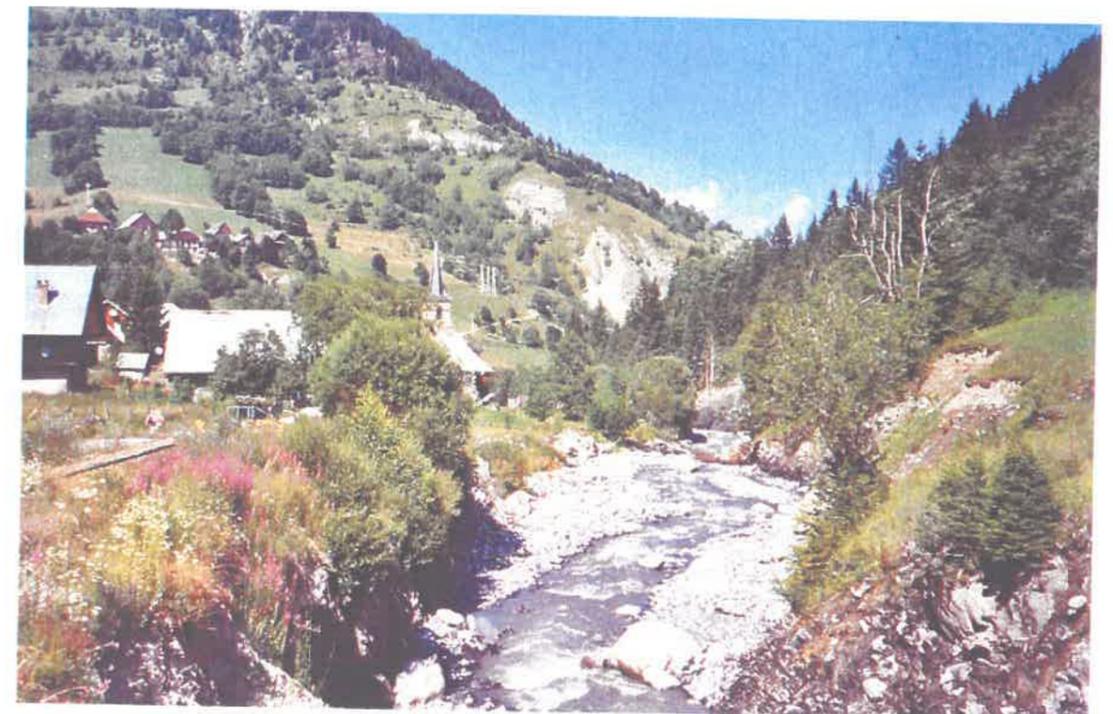


Mont Charvin, depuis la route du Poingt (1).

Vue panoramique des trois grands ravins : torrent de l'Eglise (2), combe du Reveu (3) et combe du Bachal (4).
Entre le col d'Arves (5) et le ravin de l'Eglise, zone en glissement des Sagnettes et des Prés de Charvin (6).

Hameau d'Entraigues, depuis le pont de Vallonet.

Au premier plan, l'Arvette, encore encombrée des blocs charriés par la crue du 22 mars 2001.



**Plan de Prevention
des Risques Naturels**

St Jean d'Arves

**Dossier
photographique
sommaire**

[Photographies : aout et septembre 2001]