

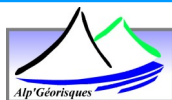
## Plan d'indexation en Z

# Commune de Sainte-Marie-de-Cuines

## Note de présentation



Maître d'ouvrage : Commune de Sainte-Marie-de-Cuines



Référence	19121411	Version	2.0
Date	17décembre 2019	Édition du	19/03/19

**ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE**  
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90  
sarl au capital de 18 300 € - Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B  
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216  
Email : [contact@alpgeorisques.com](mailto:contact@alpgeorisques.com) - Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>



## Identification du document

Projet	PIZ de la commune de Sainte-Marie-de-Cuines		
Titre	Plan d'indexation en Z		
Fichier	19121411-PIZ-Saint-Marie-de-Cuines-V2.0.odt		
Référence	19121411	Proposition n°	D1811106
Chargé d'études	Didier Mazet-Brachet		
	Tél. 04 76 77 92 00	didier.mazetbrachzt@alpgeorisques.com	
Maître d'ouvrage	Sainte-Marie-de-Cuines	Mairie - Chef Lieu - 73130 Sainte-Marie-de-Cuines	
	Référence commande :		
Maître d'œuvre ou AMO	/		

## Versions

Version rapport	Date	Version carte	Auteur	Vérifié par	Modifications
1.0	17 décembre 2019	1.0	DMB	NC	
2.0	13/01/20	2.0	DMB		Prise en compte des observations de la commune

## Diffusion

Diffusion	Support	Pointage	
Commune	Papier	✓	Nombre d'exemplaire(s) : 1
	Numérique	✓	
RTM	Papier		Nombre d'exemplaire(s) :
	Numérique		
DDT	Papier		Nombre d'exemplaire(s) :
	Numérique		

## Archivage

N° d'archivage (référence)	19121411
Titre	Plan d'indexation en Z – Note de présentation
Département	73
Commune(s) concernée(s)	Sainte-Marie-de-Cuines
Cours d'eau concerné(s)	Glandon
Région naturelle	Maurienne
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	PIZ



# SOMMAIRE

<b>I. PRÉAMBULE.....</b>	<b>7</b>
<b>II. INTRODUCTION.....</b>	<b>7</b>
II.1. Présentation.....	7
II.2. Avertissements.....	8
II.3. Composition du document.....	8
<b>III. PHÉNOMÈNES NATURELS.....</b>	<b>9</b>
III.1. Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage.....	9
III.2. Définition des phénomènes naturels et de leurs conséquences sur les constructions.....	9
III.2.1. Crues torrentielles (associées ou non à des coulées boueuses).....	9
III.2.2. Glissements de terrain.....	9
III.2.3. Chutes de pierres et de blocs - écroulements.....	10
III.2.4. Inondations.....	10
III.2.5. Avalanches.....	11
<b>IV. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>11</b>
IV.1. Cadre géographique.....	11
IV.2. Contexte géologique.....	13
IV.2.1. Le socle.....	13
IV.2.2. Les formations tertiaires.....	14
IV.2.3. Les formations quaternaires.....	14
IV.2.4. Contexte économique et humain.....	14
IV.3. Inventaire des documents utilisés lors de la réalisation du PIZ.....	15
<b>V. PRÉSENTATION DES PHÉNOMÈNES NATURELS PRÉSENTS SUR LA COMMUNE.....</b>	<b>16</b>
V.1. Les chutes de blocs.....	16
V.1.1. Historique des événements.....	16
V.1.2. Les risques de chutes de blocs.....	17
V.2. Les glissements de terrain.....	19
V.2.1. Historique des événements.....	19
V.2.2. Le risque de glissement de terrain.....	20
V.3. Les crues torrentielles.....	22
V.3.1. Historique des événements.....	22
V.3.2. Le risque de crue torrentielle.....	24
V.4. Les inondations.....	27
V.4.1. Historique des événements.....	27
V.4.2. Le risque inondation.....	27
<b>VI. CONCLUSION.....</b>	<b>28</b>



## I. Préambule

La commune de Sainte-Marie-de-Cuines a demandé à la société Alp'Géorisques d'élaborer le zonage du Plan d'indexation en « **Z** », dans le cadre de la mise en œuvre de son PLU.

Didier Mazet-Brachet, chargé d'études risques naturels et gérant du bureau d'études Alp'Géorisques s'est rendu sur les lieux en septembre-octobre 2019, afin de faire une analyse des risques de mouvements de terrain, d'inondation et de crues torrentielles sur ces zones.

Les résultats issus de l'analyse des archives et des reconnaissances sur le terrain ont été reportés sur le zonage du PIZ.

## II. Introduction

### II.1. Présentation

Déoulant de la loi SRU et de ses décrets d'application, le code de l'urbanisme indique que :

- « les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer la prévention des risques naturels, ... » (article L.121-1) ;
- « le rapport de présentation analyse l'état initial de l'environnement dont les phénomènes naturels » (article R.123-2) ;
- « les zones U, AU, A et N sont délimitées sur un ou plusieurs documents graphiques. Les documents graphiques font en outre apparaître s'il y a lieu : les secteurs où... l'existence de risques naturels tels que... érosion, affaissements, éboulements, avalanches... justifie que soient interdites ou soumises à conditions spéciales les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forages et exhaussements du sol... » (article R.123-11).

Afin de répondre à ces obligations, la mise en œuvre d'un Plan d'Indexation en « Z » a été proposée en Savoie.

Le PIZ a pour but de permettre la prise en compte des risques naturels dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Sainte-Marie-de-Cuines.

Le PIZ est un document informatif qui n'a en lui-même aucun caractère réglementaire. Mais l'inventaire des phénomènes naturels, et des risques qui en découlent, est un des préalables indispensables au règlement du PLU. Intégré au PLU, le PIZ et ses mesures d'urbanisme deviennent réglementaires, et doivent être appliqués par les personnes chargées de l'instruction des demandes de permis de construire et autres documents de même nature.

## **II.2. Avertissements**

La méthode d'indexation en « Z » est appliquée aux seules zones U et/ou AU du PLU et à leur périphérie immédiate, définies en concertation avec la commune.

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

- des conséquences visibles et prévisibles des phénomènes naturels, **en l'état actuel de la connaissance**, à dire d'expert ;
- des conclusions des études spécifiques **existantes** ;
- de l'existence ou non de dispositifs de protection (de quelque nature qu'ils soient), et de leur efficacité prévisible, **à la date de la réalisation du zonage**.

Hors l'extension prévisible des phénomènes, les deux paramètres retenus pour apprécier l'importance des risques et les possibilités d'aménagement qui en découlent, sont l'intensité et la fréquence des phénomènes en cause.

Les choix retenus lors de la réalisation du PIZ restent valables tant qu'aucun élément nouveau d'appréciation des phénomènes naturels visibles et prévisibles et des risques qui en découlent, ne vienne modifier le diagnostic initial des risques et de leur impact sur les constructions.

Au-delà de ce document, 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. Cette autorité pourra, préalablement à l'éventuelle délivrance de l'autorisation, demander l'avis des services administratifs concernés.

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

## **II.3. Composition du document**

Il est composé des pièces suivantes :

- le PIZ proprement dit, qui comprend :
  - la présente note de présentation ;
  - le plan de zonage qui porte la délimitation des différentes zones retenues ;
- le catalogue des prescriptions spéciales ou recommandations dont la mise en œuvre est proposée dans les zones concernées par des risques d'origine naturelle.



## III. Phénomènes naturels

### III.1. Phénomènes naturels pris en compte dans le zonage

- crues torrentielles (associées ou non à des coulées boueuses) ;
- ravinement, érosion de surface ;
- glissements de terrain ;
- chutes de pierres et/ou de blocs et/ou éboulements ;
- inondations.

Tous les phénomènes cités ont été pris en compte dans le présent dossier. Cependant, certains d'entre eux n'apparaissent pas dans l'indexation proposée :

- les phénomènes d'affaissements n'ont pas été recensés sur le périmètre d'étude
- enfin, les phénomènes de ravinement et d'érosion n'ont pas été recensés sur le territoire communal (sauf, localement, au niveau du lit de certains cours d'eau).

### III.2. Définition des phénomènes naturels et de leurs conséquences sur les constructions

#### III.2.1. Crues torrentielles (associées ou non à des coulées boueuses)

Les **crues torrentielles** sont des écoulements rapides et/ou brutaux parfois mélangés à des matériaux solides. Selon l'importance et la densité des matériaux transportés par les écoulements, on parlera de coulées boueuses. 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 crues torrentielles 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. Ces façades pourront également subir des efforts de poinçonnement.

Par ailleurs les ouvrages pourront être envahis et/ou ensevelis par les crues torrentielles et les coulées boueuses associées. Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des ouvrages.

#### III.2.2. 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 aménagements situés sur des glissements de terrain pourront être soumis 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 aménagements.

### III.2.3. Chutes de pierres et de blocs - écroulements

Les **chutes de pierres et de blocs** correspondent au déplacement gravitaire d'éléments rocheux sur la surface topographique, provenant de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

On parlera de **pierres** lorsque leur volume unitaire ne dépasse pas le  $\text{dm}^3$  ; de **blocs** pour des éléments rocheux de volumes supérieurs.

Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage.

En raison des masses éboulées et des vitesses de propagation, les chutes de blocs peuvent représenter des énergies cinétiques considérables et donc un pouvoir destructeur important.

Compte tenu de ce pouvoir destructeur, les biens et équipements seront soumis à un effort de poinçonnement pouvant entraîner, dans les cas extrêmes, leur ruine totale.

Les **écroulements** désignent l'effondrement de pans entiers de montagne (Cf. écroulement du Mont-Granier) et peuvent mobiliser plusieurs milliers, dizaines de milliers, voire plusieurs millions de mètres cubes de rochers. La dynamique de ces phénomènes ainsi que les énergies développées n'ont plus rien à voir avec les chutes de blocs isolés. Les zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale.

### III.2.4. Inondations

Les inondations sont un **envahissement par l'eau** des rives par débordement d'un cours d'eau. 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.

D'autres types d'inondation sont liés à l'accumulation d'eau dans un point bas ou au **ruissellement pluvial urbain**. Ces phénomènes résultent de la conjonction de plusieurs facteurs naturels et/ou 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...), l'urbanisation et l'aménagement de l'espace (réduction de la perméabilité des sols).

### III.2.5. Avalanches

Plusieurs couloirs d'avalanches sont connus sur la commune de Sainte-Marie-de-Cuines : Ravins du Miolan, torrent du Coin, couloirs du Faily. Aucun n'atteint la zone d'étude.

## IV. Présentation de la zone d'étude

### IV.1. Cadre géographique

La commune de Sainte-Marie-de-Cuines, département de la Savoie, se situe à une soixantaine de kilomètre au sud-ouest de Chambéry. Elle est limitrophe des communes de Saint-Etienne-de-Cuines, Saint-Avre, Montvernier, Pontamafrey-Montpascal, Jarrier, et Saint-Alban-des-Villard. Elle est administrativement rattachée à l'arrondissement de Saint-Jean-de-Maurienne et fait partie de la Communauté de Communes du canton de la Chambre.

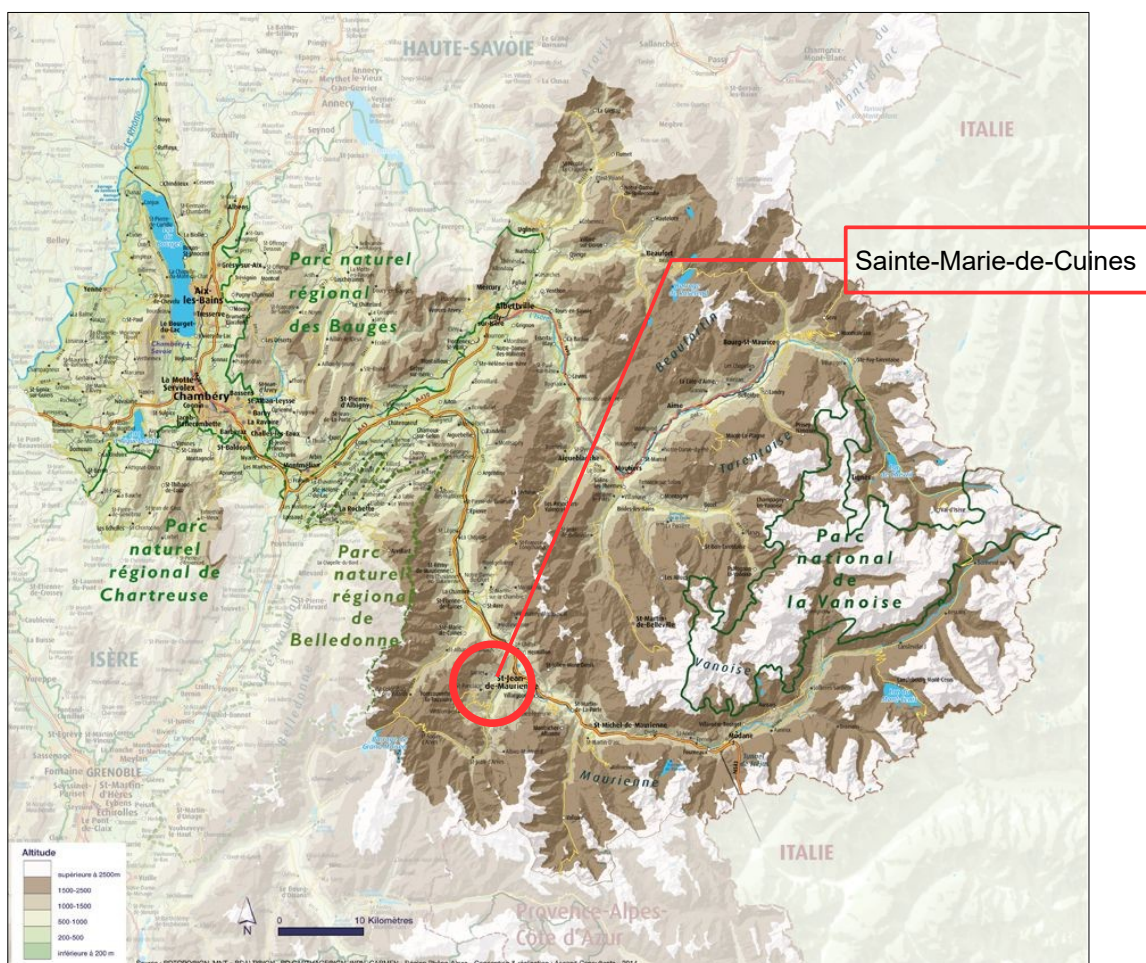


Figure IV.1: Localisation de la commune de Sainte-Marie-de-Cuines.

La commune de Sainte-Marie-de-Cuines s'insère dans un environnement de Montagne situé dans le Massif du Grand-Châtelard, étendue sur 1 500 ha. Ces forts reliefs sont compris entre le point le plus bas, situé à une altitude de 447 m, et le point culminant, à 2 136 m d'altitude, à la pointe sud de la commune.

La limite nord-est du territoire est dessinée par la vallée de La Maurienne et à l'ouest par Le Glandon. La majorité du territoire est recouvert par d'importants reliefs, recouverts de forêts. Seule la partie nord, caractérisée par la plaine de l'Arc, laisse place à l'urbanisation. Cet espace facilite également l'agriculture, le reste de la plaine est recouvert de champs et de prairies.

### Le réseau hydrographique :

Le cours d'eau principal présent en limite nord-est du territoire est un affluent de l'Isère, l'Arc. Il parcourt 120 km, au cœur de la vallée de la Maurienne. Couvrant un bassin versant d'environ 1 957 km<sup>2</sup>, il prend sa source à Bonneval-sur-Arc. Le cours d'eau longe la partie sud du département de la Savoie et recoupe 62 communes. L'Arc traverse des reliefs fortement marqués et est alimenté par des affluents à caractère torrentiel.

Une partie de l'Arc est traitée par un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), de Pontamafrey-Montpascal à Aussois, approuvé en juillet 2019. Il fournit les valeurs des débits de pointes pour des crues décennale et centennale à différentes positions le long du tronçon.

	PK Arc	Bassin versant	Q <sub>2ans</sub>	Q <sub>10ans</sub>	Q <sub>100ans</sub>
	Km	Km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
<b>Barrage Aussois</b>	82.00	644	147	240	<b>580</b> (cf. AZI 2009)
Modane aval Saint Bernard	73.27	782	165	271	670
Station de la Saussaz	59.27	947	183	300	760
Barrage Saint Martin la Porte	51.65	1198	212	345	860
<b>Aval Arvan</b>	36.88	1553	241	394	<b>900</b> (cf. AZI 2009)

Tableau 1: Débits de point aux principaux points du secteur

Le second cours d'eau, Le Glandon, présent sur la bordure ouest du territoire est un affluent de l'Arc. Il prend sa source au col du Glandon, sur la commune de Saint Colomban-des-Villard. Il s'étend sur une longueur de 20 km. Ce cours d'eau est alimenté par de nombreux talwegs et combes à caractère torrentiel. Ce ruisseau parcourt la vallée délimitant les Massifs de Belledone et des Grandes Rousses

Le Glandon présente un régime nivo-pluvial. La fusion du manteau neigeux débute dès le mois d'avril au-dessous de 1500 m d'altitude et se poursuit jusqu'en août. En conséquence, les débits moyens sont maximaux de mai à août, alors que les mois d'automne et surtout d'hiver (décembre à février) connaissent les débits moyens mensuels les plus faibles. Ces valeurs moyennes masquent toutefois la réalité des régimes de crues qui interviennent plutôt à l'automne.

La crue de référence semble être la crue du 15 septembre 1940 où le débit a atteint 100 m<sup>3</sup>/s à la prise du Bouchet. La crue du 11 et 12 octobre 1981 a atteint 60 m<sup>3</sup>/s au même point de mesure.

## IV.2. Contexte géologique

La commune de Sainte-Marie-de-Cuines se situe en bordure du massif cristallin de la zone dauphinoise. La partie ouest des reliefs forme le socle cristallophylien. Ce sont les premières formations de l'histoire géologique. Elles sont constituées d'un matériau volcano-detritique recoupé par le granite du Grand-Châtelard. L'est du territoire est une succession bien délimitée de formations sédimentaires calcaires et argileuses provenant d'un dépôt d'une mer située entre les massifs cristallins.

Durant l'ère quaternaire, cette région a été occupée par des langues glaciaires du glacier de l'Arc qui ont contribué au creusement des vallées.

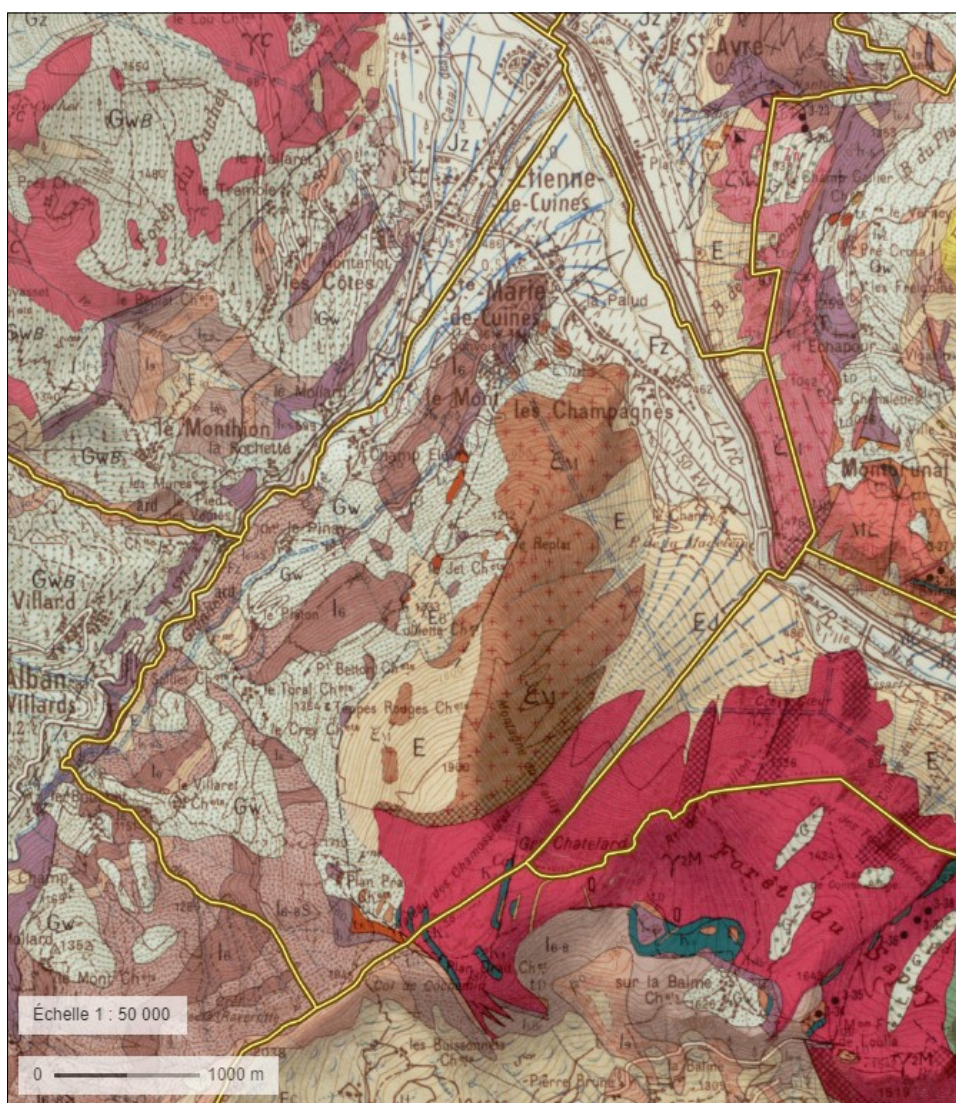


Figure Erreur : source de la référence non trouvée: Extrait de la carte géologique de la feuille de Saint-Jean-de-Maurienne centré sur la commune de Sainte-Marie-de-Cuines

### IV.2.1. Le socle

Le territoire communal se compose d'un ensemble monoclinale de formations cristallophylliennes. Ces formations se retrouvent au sud de la commune. Il s'agit de micaschistes granitisés. On

retrouve également une formation de leuco-granite calco-alcalin monozoïque plus bas dans le versant.

### **IV.2.2. Les formations secondaires**

Ces formations datant du Lias représentent une partie des reliefs du territoire communal :

- calcaires Hettangien-Carixien non différenciés. Cette formation est un ensemble dur donnant des croupes escarpées ou des lignes de falaises abruptes. Sur la commune, ces calcaires affleurent encore mais plus réduits, ne jouant plus aucun rôle sur la morphologie ;
- marno-calcaire sableux. Cette formation à calcaires plissés est plus gréseuse. La schistosité de la roche laisse penser à un mouvement latéral au Domérien-Toarcien marneux ;
- schistes roux. Le bas de la formation est constitué de schistes légèrement sableux intercalés de quelques rares bancs calcaires. Au-dessus, se trouve des marnes sableuses à nodules limoniteux suivis des schistes gréseux à lits de pyrite.

### **IV.2.3. Les formations quaternaires**

Plusieurs types de formations quaternaires se rencontrent sur la commune :

- les formations glaciaires würmiennes. Elles sont composées d'alluvions fluvio-glaciaire ou glacio-lacustre d'une épaisseur pouvant dépasser la centaine de mètres. Ces dépôts se sont formés durant la période où le glacier de l'Arc barrait toutes les vallées adjacentes ;
- les éboulis. Ces dépôts se retrouvent aux bordures nord et est du Grand-Châtelard, au pied des falaises ;
- le cône de déjection du Glandon qui se partage entre Saint-Marie-de-Cuines, en rive droite et Saint-Etienne-de-Cuines, en rive gauche. Il se raccorde aux alluvions actuelles de l'Arc. Au niveau de la commune, cette formation débute au droit de Champ-Fleury ;
- un cône mixte d'éboulis à écoulement concentré et de couloir d'avalanches au Faily. Ces types de cônes de déjection ont des pentes fortes. Ils sont généralement le lieu d'importantes coulées d'avalanches et d'écoulements hyperconcentrés, voire de laves torrentielles ;
- des alluvions modernes. Il s'agit d'alluvions de fond de la vallée de l'Arc.

### **IV.2.4. Contexte économique et humain**

Le bourg de Sainte-Marie-de-Cuines se situe dans la partie nord de la commune. L'ensemble du village s'articule autour de la départementale D74. Avec sa périphérie étendue, il regroupe la majorité de l'urbanisation. Le bâti restant réparti en hameaux se trouve dispersé dans le versant.

La commune a su conserver un patrimoine ancien de part de vestiges médiévaux, des fontaines des lavoirs, mais également contemporain, avec un monument attisant les curiosités. L'Aura est une œuvre de 5 000 m<sup>2</sup> symbolisant les 42 000 habitants de la Maurienne.

L'autoroute de la Maurienne A43, reliant Modane à Lyon, marque la limite communale nord-est. Sainte-Marie-de-Cuines est accessible par la sortie La Chambre de l'autoroute située à la pointe nord du territoire, mais aussi par la départementale D74 traversant le village. Le reste du territoire

est desservi par quelques routes communales permettant l'accès aux hameaux disséminés dans les versants.

De 1999 à 2007, la commune a connu une très forte croissance démographique avec une augmentation de 41 % de sa population sur cette période. En 2016 la commune comptait 808 habitants<sup>1</sup>.

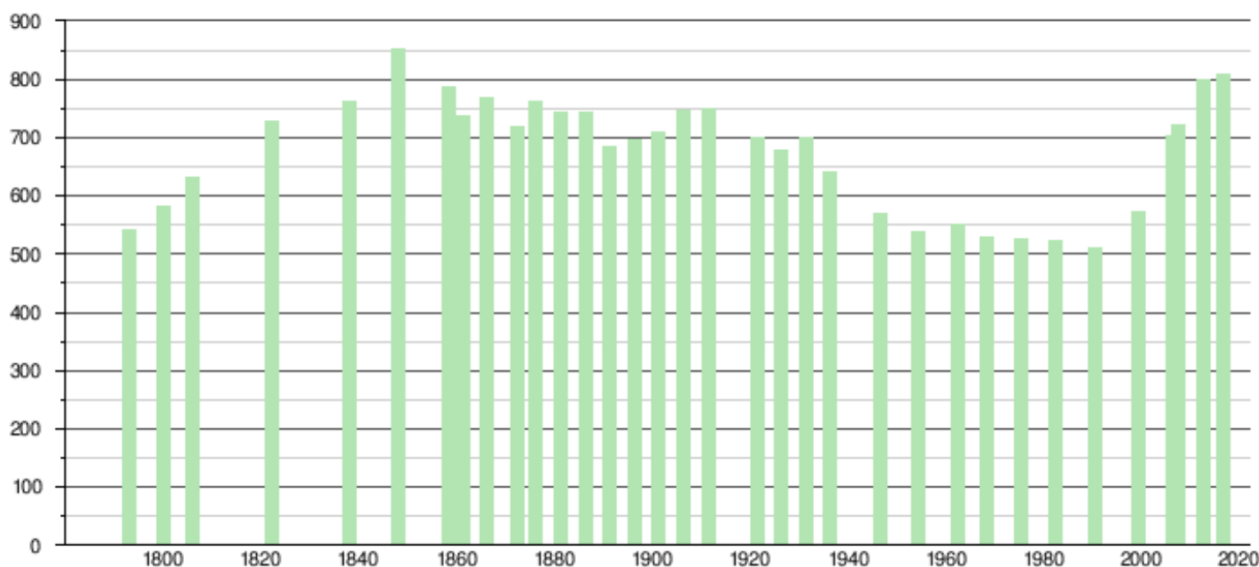


Figure Erreur : source de la référence non trouvée: Histogramme de l'évolution démographique. Sources : base Cassini de l'EHESS et base Insee

### IV.3. Inventaire des documents utilisés lors de la réalisation du PIZ

- Documents cartographiques :
  - Carte Géologique N774 Saint-Jean-de-Maurienne ;
  - Cartes Marie 1985 ;
  - Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de l'Arc, Tronçon de Pontamafrey-Montpascal à Aussois, Note de présentation. 2019
- Dossiers risques et travaux (archives RTM) :
  - Commune de Saint-Étienne-de-Cuines ;
  - Commune de Sainte-Marie-de-Cuines
- Fichiers, études et rapports :
  - Chutes de blocs :
    - SETEC : Société Française du Tunnel du Fréjus : Demande d'autorisation d'ouverture d'une carrière à Sainte-Marie-de-Cuines – Les Champagnes – 30/06/1995 ;
  - Hydraulique
    - SOGEAH : Étude hydraulique du Gladon – Essais en modèle réduit - novembre 1990 ;
    - EDF : Chute du Glandon sur le ruisseau du Glandon – Demande de concession –

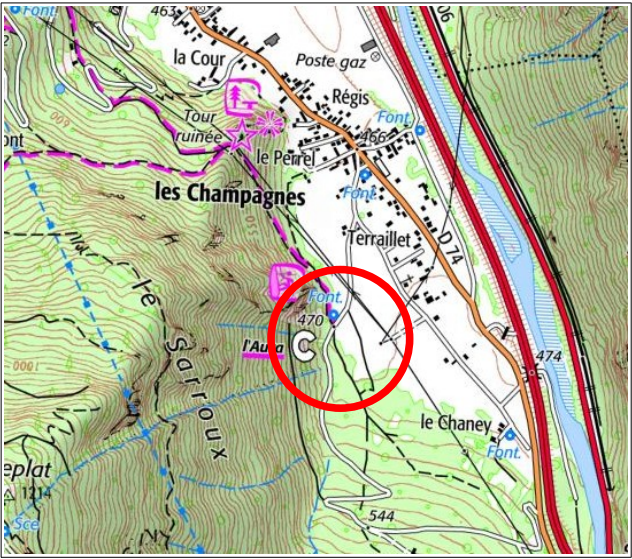
1 Source : INSEE 2016

16/11/1993.

## V. Présentation des phénomènes naturels présents sur la commune

### V.1. Les chutes de blocs

#### V.1.1. Historique des événements

Lieux	Date	Description	Sources
L'Aura – Le Sarroux	07 août 2016	<p>Effondrement rocheux depuis le sommet du versant. Chute de blocs pour un volume total de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>, dont 10 à 20 m<sup>3</sup> ayant atteint le pied du versant.</p> <p>La zone de départ se localise à environ 1000 m d'altitude. L'éboulement a laissé place à une cicatrice relativement discrète dans les affleurements sommitaux. Elle adopte une forme cubique présentant une dimension d'environ 10 m de hauteur, 10 de largeur et 1 à 2 m d'épaisseur soit un volume vraisemblablement supérieur à 100 m<sup>3</sup>. La zone d'arrêt sur les zones de moindre pente à l'aval de voie communale.</p> 	RTM / Dauphiné Libéré du 27/11/2016
Sciozier	Hiver 1993-1994	Des rochers se sont détachés et sont arrivés l'un au droit de la ferme de Sciozier et le second au sud à environ 250 m de distance.	BRGM



### V.1.2. Les risques de chutes de blocs

Le phénomène de chutes de blocs s'observe sur les piedmonts des reliefs qui dominent la plaine de l'Arc. Le secteur du Portettaz, en rive droite de la vallée est particulièrement actif. Bien qu'en dehors de la zone d'étude, ce site est rappelé pour mémoire, car il impacte régulièrement la voie SNCF.

Le versant qui domine le village, de l'Aura à Bonvoisin est concerné presque en continu par des chutes de blocs, mais avec des intensités très variables.

Ainsi, le secteur de l'Aura et les abords de l'école d'escalade sont connus pour être le lieu de chutes de blocs de grande taille et ce, de façon assez récurrente. Ainsi les blocs éboulés des hauteurs du Sarroux ont-ils nécessité la fermeture du site de l'Aura et de l'école d'escalade. Des blocs ont même franchi le chemin communal.

Deux blocs plus anciens sont encore visibles un peu plus au nord, dans les champs. Ils ont probablement emprunté une combe au nord de l'école d'escalade. Le plus gros qui fait environ une dizaine de m<sup>3</sup> s'est arrêté à 30 m du pied de l'éboulis. L'autre, d'un volume de 5 m<sup>3</sup> environ, a parcouru une distance de près de 50 à l'horizontale, en pied de versant.

Compte tenu de l'intensité des chutes de blocs dans ce secteur, nous avons retenu pour cette zone un classement en (**Z<sup>N</sup><sub>B</sub>**).



Figure V.2: Blocs en pied du versant du Sarroux

Entre Le Perrel et La Cour, un pointement rocheux sur lequel est construite une ancienne tour sarde s'avance dans la vallée. Sa hauteur n'excède pas une cinquantaine de mètres mais d'apparence très désorganisée. Le phénomène y est donc fortement probable, mais avec des propagations relativement courtes en raison de la configuration des lieux.



Figure V.3: Le pied de versant au Perrel.



Figure V.4: Au nord du pointement, un atelier de réparation automobile paraît particulièrement exposé.

En fonction de la distance au pied de versant ce secteur a été classé en zones ( $Z^F_B$ ) ou ( $Z^M_B$ ).

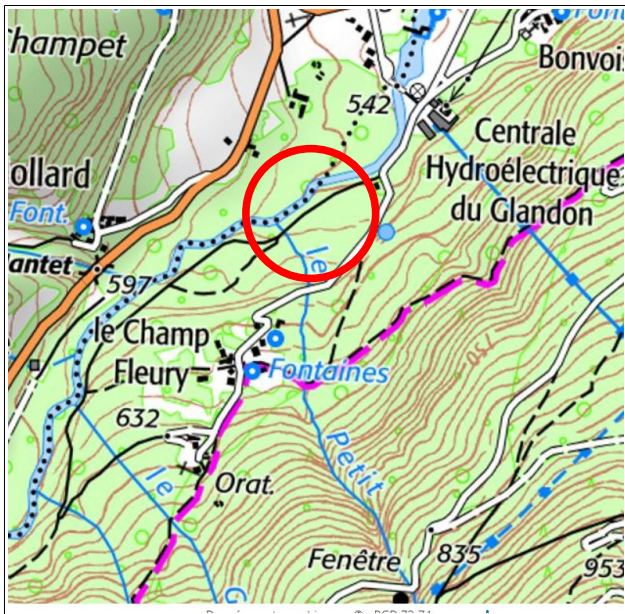

À partir de La Cour, le versant devient moins raide, et seuls quelques affleurements sporadiques se distinguent dans la pente. Les zones naturelles ont été classées en ( $Z^N_B$ ). Le hameau de La Cour a été classé partiellement en ( $Z^f_B$ ).

Le versant et le piedmont de Château-Joli, de La Pallud à Bonvoisin est exposé à des chutes de blocs d'intensité modérée. Les trajectoires sont globalement courtes, car le versant n'est pas très haut et les pentes relativement modestes vis-à-vis de ce phénomène. Les zones naturelles ont été classées en ( $Z^N_B$ ). Les zones urbanisées ou urbanisables exposées ont été classées en ( $Z^f_B$ ) ou ( $Z^M_B$ ).

Au Mont, le talus amont de la route communale, au sud du hameau a été classée en (Z<sup>f</sup><sub>B</sub>).

## V.2. Les glissements de terrain

### V.2.1. Historique des événements

Lieux	Date	Description	Sources
Berges du Glandon	11/2014	<p>Mise en place d'enrochement pour stabiliser un glissement des berges du Glandon entre l'usine hydroélectrique et Le Champ-Fleury.</p>  <p><i>Figure V.5: Situation approximative de la zone de l'événement</i></p>	RTM
Solliet	Phénomène géologique post-würmien	<p>Un vaste tassement de versant est visible au niveau de Solliet, entre Le Platon et Le Toral.</p>  <p><i>Figure V.6: Extrait de la carte géologique du BRGM</i></p>	BRGM

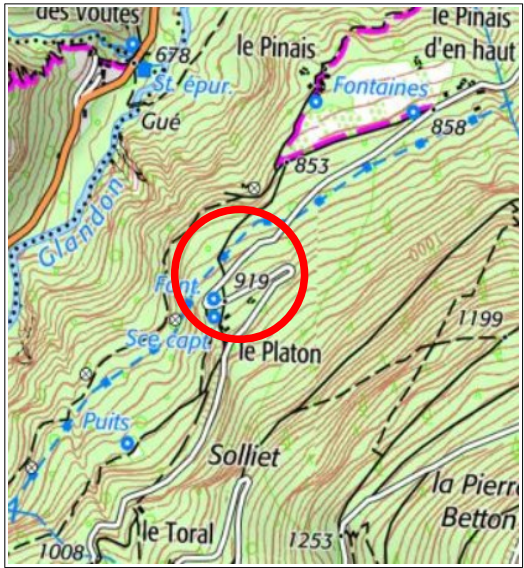
Lieux	Date	Description	Sources
La Platon	Janvier 2018	Des tassements routiers sont signalés au Platon 	RTM

Figure V.7: Situation de la zone de l'événement

## V.2.2. Le risque de glissement de terrain

Tout le flanc ouest du Grand-Châtelard qui domine la vallée du Glandon est caractérisé par de fortes pentes. Les replats relatifs observables dans ce versant ont presque tous été colonisés de longue date par une urbanisation orientée vers l'agriculture ; chalets, granges, étables, etc. Les hameaux qui ne comptent parfois que trois ou quatre maisons encore debout étaient, pour certains, beaucoup plus étendus qu'il n'y paraît aujourd'hui. Nombre de ces bâtiments sont en ruine, mais on observe un regain d'intérêt pour ces bâtisses qui sont aujourd'hui réaménagées en résidences secondaires.



Figure V.8: Chalet et séchoir traditionnel en cours de restauration au Villaret.

Le versant est largement recouvert de placages morainiques recouvrant des formations marneuses et marno-calcaires schisteuses. Celles-ci sont visibles dans les pentes les plus fortes et dans certains talus routiers, confirmant que le placage morainique n'est probablement pas toujours très épais. Notons que l'altération du substratum produit des colluvions limono-argileuses qui peuvent se révéler instables, en particulier en présence d'eau.

Les critères « pente » et « hydromorphie » ont été les principaux éléments ayant permis de diagnostiquer l'aléa de glissement de terrain. Lorsque des maisons présentaient des signes de déformation, il a également été tenu compte de ce paramètre qui a eu pour conséquence de remonter le niveau d'aléa.



Figure V.10: Tassement différentiel caractéristique d'un glissement actif au Champ-Fleury-d'en-Haut

Dans les zones naturelles, les secteurs exposés à un aléa fort de glissement de terrain ont été classés en ( $Z^N_G$ ).

Les zones urbanisées et leur périphérie immédiate exposées à un aléa fort de glissement de terrain ont été classées en ( $Z^F_G$ ).

Les zones urbanisées et leur périphérie immédiate exposées à un aléa moyen de glissement de terrain ont été classées en ( $Z^M_G$ ).



Figure V.9: Soubassement d'un chalet déformé par le glissement de terrain au Pinais-d'en-Bas.

Les zones de faibles pentes sur versant, caractérisées par un aléa faible de glissement de terrain ont été classées en ( $Z^f_G$ ). Il en est de même d'une bande de terrain au lieu-dit L'Encros qui est susceptible de recevoir des paquets glissés sous forme de coulées boueuses provenant du talus amont de la route de Bonvoisin.

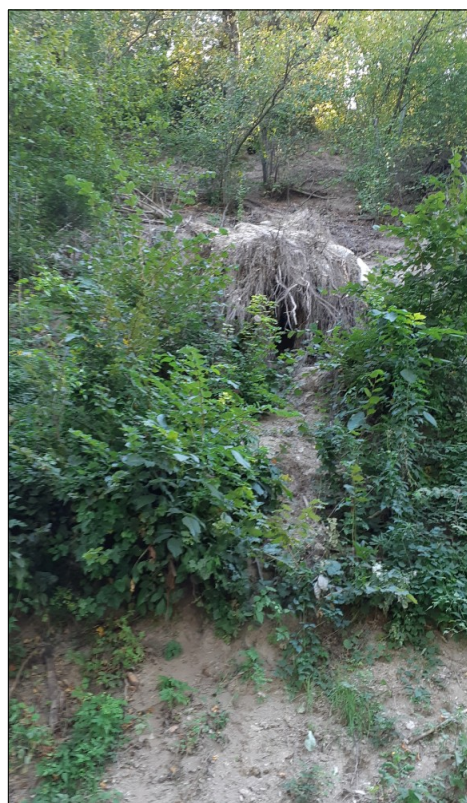


Figure V.11: Instabilité de terrain en amont de la route de Bonvoisin, au droit de L'Encros

### V.3. Les crues torrentielles

#### V.3.1. Historique des événements


Lieux	Date	Description	Sources
Cône de déjection du Glandon	30/09/1732 17/09/1733 21/12/1740 1768	Débordement sur le cône de déjection. L'Église de Sainte-Marie-de-Cuines est engravée	RTM
Bonvoisin	11/06/1802 28/10/1824 31/12/1833  01/08/1851 01/11/1869	Inondation de Bonvoisin.  Idem avec destruction de maisons et de scieries	RTM
Cône de déjection du Glandon	18/03/1901		Site de la commune de Saint-Etienne-de-Cuines

Figure V.12: Crue du 18 juin 1901

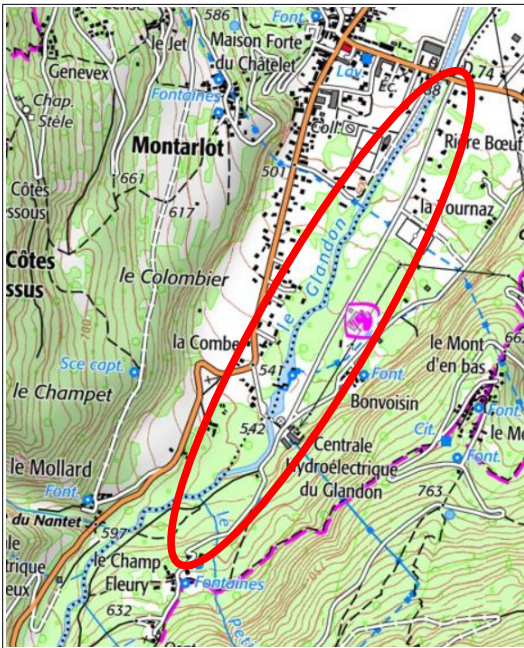

Lieux	Date	Description	Sources
Le Glandon	06/07/1910	Quelques maisons inondées	RTM
Le Glandon	30-04-1924	Dégâts aux routes et cultures	RTM
Le Glandon	21 & 21/10/1928	Quelques caves inondées (Saint-Etienne-de-Cuines)	RTM
Le Glandon	15/09/1940	Grange emportée au Crozat Destruction du chemin communal de Champ-Fleury sur 60 ml. Usine EDF menacées par les divagations du torrent. 	RTM
Le Glandon	26/11/1944	Quelques dégâts aux cultures	RTM
Le Glandon	29/08/1946	Endommagement d'un pilier du pont de la RD 74 	RTM
Le Glandon	12/12/1961	Rupture de la digue rive droite sur 20 m et affouillement de celle-ci sur 30 ml en amont du pont de la RD 74.	RTM

Figure V.13: Situation de la zone de l'événement

Figure V.14: Pont de la RD 74

Lieux	Date	Description	Sources
Le Glandon	11 & 12/10/1981	Endommagement de la digue	RTM
Le Fay	28 au 30/10/1990	Crue et laves torrentielles dans la Combe de l'Eau. Dépôt des matériaux dans la forêt. Eau boueuse sur la RD 74/	RTM

### V.3.2. Le risque de crue torrentielle

Les phénomènes torrentiels recouvrent des phénomènes variés. Il s'agit cependant dans tous les cas d'écoulements où coexistent une phase liquide (l'eau) et une phase solide (les matériaux transportés : terre, pierres, blocs, branchages...). Ces phénomènes sont liés aux crues des torrents et des rivières torrentielles : la phase solide est alors constituée des matériaux provenant du lit et du ravinement des berges mêmes du torrent et des versants instables qui le dominent.

Les écoulements suivent en général 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 exposés subiront une poussée dynamique sur les façades exposées à l'écoulement mais aussi une pression sur les façades situées dans l'axe de l'écoulement. Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement liés à la présence au sein des écoulements d'éléments grossiers. Ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions

Par ailleurs les constructions pourront être envahies et/ou ensevelies par les dépôts boueux plus ou moins chargés en pierres de taille variable (engravement).

Les **érosions de berges** sont ici assimilées au phénomène torrentiel. Il s'agit du sapement du pied des berges par l'énergie d'écoulement d'un cours d'eau, avec pour conséquence l'ablation d'une partie des matériaux constitutifs de ces mêmes berges, pouvant conduire au recul de la berge. Ce recul peut conduire de façon assez aléatoire à la divagation du cours d'eau s'il se crée un nouveau lit.

Le risque torrentiel est, sur la commune, principalement représenté par le torrent du Glandon qui a connu une multitude de crues dans le passé et qui présente un très important transport solide. Ce dernier peut modifier les conditions d'écoulement durant la crue (possibilité de dépôt important entre les digues sur le cours aval) et provoquer des débordements au niveau du cours chenalisé.

Le territoire comporte également une multitude d'axes torrentiels dont certains ne possèdent même pas d'exutoire. C'est le cas notamment des ravins qui drainent le versant nord-est du Grand-Châtelard dans le secteur du Faily.

Sur la zone d'étude, les crues de ces petits cours d'eau ne concernent que le Petit-Nant, au droit du Champ-Fleury.





Figure V.15: Cours anthropisé du Petit-Nant au droit du Champ-Fleury

Le lit du torrent Petit-Nant et ses abords immédiats ont été classés en ( $Z^N_c$ ). Son lit est totalement artificialisé du fait des aménagements hydroélectriques du secteur.

Au droit de la zone d'étude, le lit du Glandon est également fortement anthropisé (chenalisation seuils, ponts, etc.).



Figure V.16: Lit du Glandon à l'amont de l'usine EDF. On notera la forte granulométrie des sédiments dans le lit, témoignant de l'activité torrentielle).



Figure V.17: Vue amont du seuil au niveau de l'usine EDF. On notera la forte sédimentation des matériaux à ce niveau du fait de l'élargissement du lit et de la réduction de la pente en long.

Au droit du hameau de Bonvoisin, on remarquera la présence d'un ancien épis, probablement installé suite aux crues dévastatrices du XIX<sup>e</sup> siècle.



Figure V.18: Épi protégeant le hameau de Bonvoisin.

On constatera que cet épi est fragilisé (abaissé au niveau du franchissement de la route communale de Bonvoisin).



Figure V.19: Vue de l'extrémité amont de l'épi de Bonvoisin. On notera l'abaissement de la protection au passage de la route communale, probablement pour réduire l'effet de dos-d'âne.

Hors de la zone d'étude, une brèche a été volontairement réalisée dans l'épi protecteur, au droit du centre équestre de Bonvoisin, probablement pour permettre le passage des chevaux. Cette destruction pourrait avoir de graves conséquences en cas de crue du Glandon venant solliciter l'épi.



Figure V.20: Brèche ouverte dans l'épi au droit du centre équestre de Bonvoisin.

Dans le secteur de Bonvoisin, la zone située entre le Glandon et l'épi a été classée en ( $Z^N_c$ ). La zone « protégée » par l'épi a été classée en ( $Z^{fp}_c$ ) bien que la protection ne soit pas optimale, notamment au droit du franchissement de la voie communale. La brèche signalée plus haut au droit du centre équestre n'a pas d'incidence sur le hameau car située à l'aval hydraulique de ce dernier.

Le cône de déjection du Glandon, faute d'information plus précise, est classé ( $Z^f_c$ ). Ce classement est susceptible d'évolution, en particulier si une étude hydraulique plus précise était lancée.

Les combes sèches exposées à un aléa fort à moyen de ruissellement-ravinement (coulées de boue) ont été classées en ( $Z^N_c$ ).

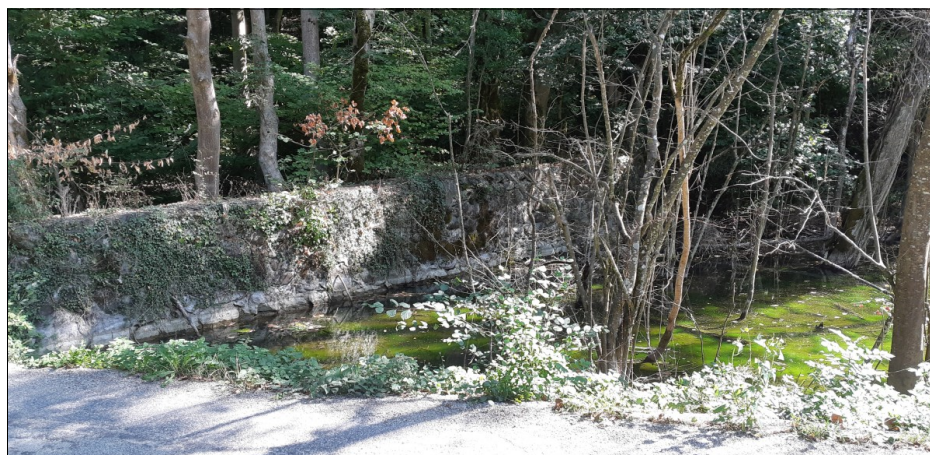
## V.4. Les inondations

### V.4.1. Historique des événements

Néant

### V.4.2. Le risque inondation

Le risque inondation est marginal sur le territoire. Il n'a été identifié que sur le secteur de Bonvoisin, en amont de l'épi de protection et de la route communale. Une petite dépression résultant du remblai routier est alimentée par des eaux de sources et des écoulements du versant. Il s'y forme une rétention d'eau qui doit pouvoir inonder la route.



*Figure V.21: Petite zone de rétention d'eau à l'amont de l'épi de Bonvoisin.*

Cette zone de rétention a été classée (Z<sup>N</sup><sub>1</sub>).

## VI. Conclusion

Suite aux différents constats historiques, observations de terrain et par photo-interprétation, il apparaît que la zone d'étude est largement concernée par les crues du Glandon. Ce torrent capricieux constitue une menace sérieuse pour le territoire et une étude hydraulique détaillée permettrait de préciser un aléa qui ne peut ici que rester subjectif devant la complexité de la dynamique des crues torrentielles. Si une telle étude devait être réalisée, elle nécessiterait probablement une révision du présent PIZ.

Les glissements de terrain concernent principalement le flanc ouest du Grand-Châtelard. Ce versant largement recouvert de colluvions et de moraines présente de nombreux signes d'instabilité. L'habitat traditionnel qui a colonisé les espaces les moins pentus est généralement implanté en marge des zones actives. Il est donc plutôt concerné par des phénomènes potentiels qui nécessitent une attention particulière en cas d'implantations nouvelles ou de réaménagement de l'existant.

La zone comprise entre La Cour et Le Perrel est le secteur le plus problématique en termes de chutes de blocs, où quelques bâtiments peuvent être concernés par le phénomène.



**ALP'GEORISQUES** - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE  
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90  
sarl au capital de 18 300 €  
Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B  
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216  
Email : [contact@alpgeorisques.com](mailto:contact@alpgeorisques.com)  
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>