



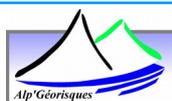
Plan d'indexation en Z

Commune de Flumet

Note de présentation



Maître d'ouvrage : Commune de Flumet



Référence	19091393	Version	2.0
Date	5 août 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 - Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>

Identification du document

Projet	PIZ de la commune d'Albertville		
Titre	Plan d'indexation en Z		
Fichier	19091393-Rapport-PIZ-Flumet-V2.0.odt		
Référence	19091393	Proposition n°	D1811106
Chargé d'études	Nathalie Caudard		
	Tél. 04 76 77 92 00	nathalie.caudard@alpgeorisques.com	
Maître d'ouvrage	Flumet	Hôtel de ville rue des Aravis 73590 Flumet	
	Référence commande :		
Maître d'œuvre ou AMO	AMO		

Versions

Version rapport	Date	Version carte	Auteur	Vérfié par	Modifications
1.0	20/06/19	1.0	NC	DMB	
2.0	05/09/19	2.0	NC	DMB	

Diffusion

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

Archivage

N° d'archivage (référence)	19091393
Titre	Plan d'indexation en Z – Note de présentation
Département	38
Commune(s) concernée(s)	Flumet
Cours d'eau concerné(s)	Arly
Région naturelle	Val-d'Arly
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	PIZ

SOMMAIRE

I. PRÉAMBULE.....	7
II. INTRODUCTION.....	7
II.1. Présentation.....	7
II.2. Avertissements.....	8
II.3. Composition du document.....	8
III. PHÉNOMÈNES NATURELS.....	9
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.....	10
III.2.3. Chutes de pierres et de blocs - écroulements.....	10
III.2.4. Inondations.....	10
III.2.5. Les avalanches.....	11
IV. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	11
IV.1. Cadre géographique.....	11
IV.2. Contexte géologique.....	11
IV.3. Inventaire des documents utilisés lors de la réalisation du PIZ.....	12
V. PRÉSENTATION DES PHÉNOMÈNES NATURELS PRÉSENTS SUR LA COMMUNE.....	14
V.1. Les chutes de blocs.....	14
V.1.1. Historique des événements.....	14
V.1.2. Les risques de chutes de blocs.....	17
V.2. Les glissements de terrain.....	18
V.2.1. Historique des événements.....	18
V.2.2. Le risque de glissement de terrain.....	22
V.3. Les crues torrentielles.....	24
V.3.1. Historique des événements.....	24
V.3.2. Le risque de crue torrentielle.....	27
V.4. Les avalanches.....	29
V.4.1. Historique des événements.....	29
V.4.2. Le risque d'avalanche.....	30
VI. CONCLUSION.....	31

I. Préambule

La commune de Flumet dispose d'un PIZ. Elle a demandé à la société Alp'Géorisques d'actualiser le zonage du Plan d'indexation en « **Z** », et d'étendre cette étude à des zones supplémentaires.

Nathalie Caudard, chargée d'études risques naturels s'est rendue sur les lieux en janvier et mai 2019, afin de faire une analyse des risques de mouvements de terrain, d'inondation, de crues torrentielles et d'avalanche 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 Flumet.

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.

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

L'étude porte sur les phénomènes naturels suivants :

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

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 territoire communal.
- 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 sous l'effet des matériaux transportés (troncs d'arbre, blocs, etc.).

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 situées à l'amont.

On parlera de **pierres** lorsque leur volume unitaire ne dépasse pas le dm^3 ; de **blocs** pour des éléments rocheux de volume supérieur.

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

Les valeurs atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et donc un pouvoir destructeur conséquent.

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 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 sur de grandes distances.

III.2.4. Inondations

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

Un autre type d'inondation est lié au **ruissellement pluvial**. 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...), l'urbanisation et l'aménagement de l'espace (réduction de la perméabilité des sols).

III.2.5. Les avalanches

Sur terrain en pente, le manteau neigeux peut brutalement se mettre en mouvement par rupture de sa structure : c'est l'avalanche. Les écoulements suivent en général la ligne de plus grande pente.

On peut distinguer :

- les avalanches coulantes de neige dense humide, transformée par les cycles de gel-dégel, peu rapides,
- les avalanches coulantes de neige froide, non transformée, peu denses et rapides.
- les aérosols, mélange d'air et de neige se déplaçant à grande vitesse (100 km/h et plus)
L'aérosol est généré par la vitesse élevée de certaines avalanches de neige froide.

Les biens exposés aux avalanches subissent une poussée dynamique (pression d'impact) sur les façades exposées à l'écoulement mais aussi à un moindre degré sur les autres façades. Les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement liés à la présence, dans l'avalanche, d'éléments étrangers : arbres, blocs rocheux, etc. Ces contraintes peuvent entraîner la ruine des constructions. Par ailleurs les constructions pourront être envahies et/ou ensevelies par les avalanches.

IV. Présentation de la zone d'étude

IV.1. Cadre géographique

Flumet est implantée en fond de vallée à environ 900 m d'altitude, à la confluence de l'Arly et de l'Arrondine. La commune compte, par ailleurs, plusieurs hameaux sur le bas des versants en rives droite et gauche de l'Arly. Elle culmine à 1930 m, à la Tête du Torraz.

IV.2. Contexte géologique

La commune s'étend entre les massifs des Aravis au nord et du Mont Joly au sud. Ces deux massifs sont essentiellement formés de roches sédimentaires plissées et faillées lors de la surrection des Alpes.

Sur le territoire de la commune, le substratum est constitué de calcaires et de schistes du Jurassique inférieur et moyen qui affleurent par endroit le long des RD909 et RD1212 ou au-dessus des hameaux du Frêne et de Sciozier.

Dans la vallée de l'Arly, le substratum est généralement enfoui sous des alluvions torrentielles, des moraines et des éboulis sur les versants.

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

- Documents cartographiques :
 - Carte Géologique Albertville – BRGM – 1999
 - PIZ – GIPEA – juillet 2004
- Fiches événements :
 - Les Glières – Avalanche du 15 décembre 2012
 - Aux Vernes - Avalanche du 16 décembre 2011
 - La Fougère – Chute de blocs – 2 septembre 2014
 - Moulin de la Revue – Chutes de blocs – 13 mai 2007
- Fichiers, études et rapports :

Chutes de blocs :

- Risques de chutes de rochers sur le chemin communal du Gâteau – juin 1994 - BRGM ;
- Chutes de rochers au lieu-dit La Fougère – Examen du site le 17 mai 1994 – mai 1994 – BRGM
- Etude pour la protection contre les chutes de blocs au hameau du Freney – Août 2015 - RTM
- Examen des chutes de blocs au-dessus de Sciozier – novembre 1982 - BRGM

Glissements de terrain :

- Rapport – Aménagement au lieu-dit « Zecon » Etude géotechnique » Hydro-Geo Sud-Est – janvier 1997 ;
- Rapport - Affaissement et glissement de talus de la route panoramique – RTM – 6 février 2018
- Rapport – Glissement de terrain de la Sauge – RTM- 2 mai 2016
- Rapport - Glissement de terrain concernant la famille Coston – RTM – 25 janvier 2010
- Rapport - Glissement de terrain en amont du projet Merlin eu-dessus de Zécon et de la Sauge – RTM – 20/05/2008
- Rapport – Route d'accès au Jorrax – RTM – 9 mai 2018

Hydraulique

- Etude hydraulique pour la traversée du parking aux Évettes par le Nant de la Creusette – Mars 2016 – RTM

- Elaboration d'un plan de gestion des matériaux et suivi topographique des principaux cours d'eau du bassin versant de l'Arly – mission complémentaire : analyse de la crue de mai 2015 – Eau et Territoires – décembre 2015 ;
- Etude hydromorphologique des cours d'eau du bassin de l'Arly – Etat des lieux et diagnostic – Eau et Territoires – août 2010 ;
- Ruisseau de Corbaret – Compte rendu de visite du 7 novembre 1990 – SAGE - 1990

Avalanches

- Etude de faisabilité d'une barrière anti-coulée de neige en bordure de RD 909 - octobre 2013 – RTM ;

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
Le Freney	2 septembre 2014	<p>La rupture soudaine dans le massif rocheux de la falaise du Gateau a conduit à la chute isolée de 7 blocs, dont le volume a été estimé entre 15 et 20 m³. Ce massif est fortement fracturé dans la zone de départ. Les blocs, dont l'un de 5 m³ et un autre de 4 m³, se sont arrêtés sur un replat dans un pâturage.</p>  <p><i>Figure V.1: Zone de départ et zone d'arrivée des blocs</i></p>	RTM

Lieux	Date	Description	Sources
Moulins de la Revue	13 mai 2007	<p>Écroulement rocheux des schistes avec apport de plusieurs gros blocs dont un de 40 m³. Apport conséquent de matériaux dans le lit du torrent.</p>  <p><i>Figure V.2: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM
RN212	Avril 2003	Éboulement rocheux d'environ 2700 m ³ sur la RD212 à la sortie du dernier tunnel en direction de Praz-sur-Arly.	DL du 17/04/2003

Lieux	Date	Description	Sources
Sciozier	juillet 1982	<p>Durant l'été 1982, 4 chutes se sont produites et un bloc rocheux de quelques m³ a défoncé la façade d'un chalet au hameau de Sciozier.</p> <p>En 1945, un autre bloc avait tué des bêtes dans un pâturage.</p> <p>Au cours des années 1970, un bloc est parvenu à proximité des deux petits ponts situés sur le chemin permettant l'accès au hameau, très en aval du village.</p> <div data-bbox="632 669 1177 1088" data-label="Image"> <p>The image is a topographic map of a mountainous region. It shows contour lines, roads, and several locations: 'Sciozier' (circled in red), 'les Frasses', 'les Feux', and 'la Cry'. A numerical elevation of '1236' is also visible. The map is color-coded with greens and browns to represent terrain.</p> </div> <p data-bbox="671 1088 1134 1115"><i>Figure V.3 : Situation de la zone de l'événement</i></p>	BRGM
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

Lieux	Date	Description	Sources
La Fougère	25 avril 1994	<p>Un gros bloc de 9 m³ s'est détaché de la falaise du « Gâteau » et s'est arrêté à une centaine de mètres d'un groupe de maisons et de granges.</p> <p>Le 30 avril 1994, à l'occasion de fortes pluies, des coulées de boue, de blocs et d'arbres mêlés sont venues s'étaler à la base d'un couloir rocheux sur le haut des prairies.</p>  <p><i>Figure V.4: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM

V.1.2. Les risques de chutes de blocs

Le phénomène de chutes de blocs s'observe à l'amont des hameaux du Frêne et de Sciozier, en rive droite de l'Arly. Les falaises qui les dominent sont composées d'une alternance de bancs schisteux et calcaires noirs du Bajocien. Dans tout ce secteur, l'absence de végétation rend l'action des agents atmosphériques très importante.

Sur le secteur du Frêne, les blocs présents dans les prés en amont des habitations sont issus de plusieurs épisodes dont le plus récent et le plus important recensé est celui du 2 septembre 2014. On trouve également un grand nombre de blocs en pied de falaise au niveau de la rupture de pente qui correspond à la zone d'arrêt privilégiée.

D'après une étude trajectographique réalisée par le service RTM sur ce secteur, il semble que seule l'habitation la plus au nord du hameau puisse être affectée par des chutes de blocs. Nous avons donc retenu pour cette zone un classement en (Z^N_B) et (Z^M_B).

Le phénomène de chutes de blocs concerne également la RD 1212 entre le chef-lieu et le lieu-dit « Frassette ». Celle-ci se situe à mi-pente sur le talus rocheux entre le lit de l'Arly et le versant. Le phénomène n'affecte pas de zones urbanisées. Il a été classé en (Z^N_B).

À l'amont de la RD909, les petites falaises ou éperons rocheux présentent d'importantes fracturations. Des chutes de blocs peuvent se produire de manière régulière. La plupart des blocs sont probablement stoppés par la végétation qui joue un rôle protecteur par rapport à la route à l'aval. Ces zones ont été classées en (Z^N_B), elles sont inconstructibles. Dans la zone urbanisée au niveau de la petite chapelle à l'entrée nord de Flumet, le risque est lié à la présence d'une petite

falaise à l'arrière des bâtiments qui peut générer des chutes de pierres, d'où un classement en (Z^M_B).

Le chef-lieu a été édifié sur un éperon rocheux taillé par l'Arly. Il se trouve surélevé d'une vingtaine de mètres par rapport au cours d'eau. Au pied de cette falaise, seul un moulin a été construit en bordure de l'Arly. Celui-ci se trouve menacé par quelques chutes de blocs qui peuvent se détacher de la falaise. Il a été classé en (Z^F_B).

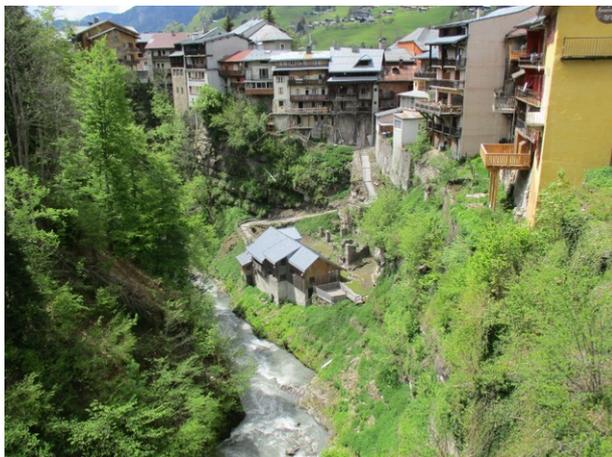


Figure V.5: Moulin au pied de la falaise du chef-lieu

V.2. Les glissements de terrain

V.2.1. Historique des événements

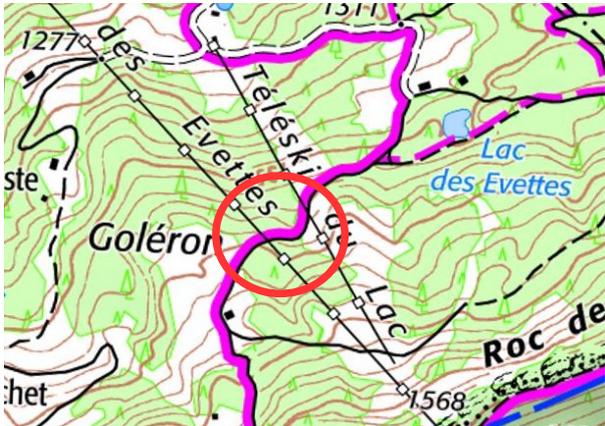
Lieux	Date	Description	Sources
Goléron	26/04/ 2018	<p>Glissement de terrain ayant entraîné la rupture d'une canalisation d'eau de neige de culture. Le déversement de l'eau de la conduite dans la pente a engendré un ruissellement jusqu'à la route communale.</p> 	RTM

Figure V.6: Situation de la zone de l'événement

Lieux	Date	Description	Sources
Téléski du seigneur	janvier 2018	<p>Glissement de terrain d'une partie des terrains proches du téléski, suite aux fortes précipitations de janvier 2018.</p>  <p><i>Figure V.7: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM
Route panoramique de Flumet	Janvier 2018	<p>Une portion de la route panoramique de Flumet a subi un affaissement lors des pluies importantes du début janvier. La longueur déstabilisée était d'environ 50 ml.</p>  <p><i>Figure V.8: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM

Lieux	Date	Description	Sources
La Sauge	Avril 2016	<p>Un glissement de terrain a affecté ce secteur compte tenu de l'importance des circulations d'eau et du fait du sapement du pied de cette zone par l'Arly. Des fissures sont apparues au niveau des extérieurs des habitations. Le chenal d'évacuation des eaux de drainage comportait de larges fentes, la voie d'accès s'est déformée et les pentes toutes proches ont fait l'objet de fissures et de tassement.</p>  <p><i>Figure V.9: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM
RD 1212	2 mai 2015	<p>Une fissure active est apparue dans la route, coupant l'enrobé et imposant la mise en place d'un ralentissement. Le volume déstabilisé est de plusieurs milliers de mètre cube. Les fissures ouvertes de plus de 50 cm de largeur sont le résultat de la disparition de la butée de pied du talus aval lors de la crue de l'Arly.</p>  <p><i>Figure V.10: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM
RD909 cote 1000 m	6 décembre 2010	<p>Glissement de terrain accompagné de neige et de bois suite à un redoux et des pluies sur le manteau neigeux. Route coupée entre le 6 et le 13 décembre 2010 pour travaux de purge.</p>	RTM

Lieux	Date	Description	Sources
<p>Maison Coston – au nord de la base de loisirs</p>	<p>30 décembre 2009</p>	<p>Un glissement de terrain s'est déclenché dans le talus amont à l'arrière d'un chalet. Cet événement s'est produit pendant une période de fortes précipitations pluvieuses avec redoux sur le manteau neigeux.</p> <p>La structure du chalet a été touchée, un des bois verticaux de l'ossature bois du chalet s'est cassé.</p>  <p><i>Figure V.11: Situation de la zone de l'événement</i></p>	<p>RTM</p>
<p>La Sauge</p>	<p>2004</p>	<p>Un important glissement de berge boisée, s'est produit en 2004 en rive droite de l'Arly. Cet apport de bois dans la rivière peut entraîner des phénomènes d'embâcle.</p>  <p><i>Figure V.12: Situation de la zone de l'événement</i></p>	<p>RTM</p>

Lieux	Date	Description	Sources
La Cour	1992	<p>Apparition de fissures dans des terrains boisés entre la route d'accès à la station et la piste de ski des Seigneurs.</p>  <p><i>Figure V.13: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM
Les Glières	14-15 février 1990	<p>Zone de glissement de terrain menaçant la RD909 .</p>  <p><i>Figure V.14: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM

V.2.2. Le risque de glissement de terrain

Quelques glissements de terrain, se matérialisant par des déformations caractéristiques du sol (arrachements, moutonnements, etc.) et des zones d'instabilités anciennes, aujourd'hui peu visibles, ont été identifiés sur le secteur du Fort-du-Mont. Ils concernent généralement des espaces naturels (zones boisées, prairies et friches). Plusieurs impactent notamment des routes, ou des pistes et ont nécessité des travaux de soutènement. Les secteurs bâtis se situent en règle générale, à l'écart des zones actives de mouvements de terrain.

Les terrains de la région sont d'une manière générale de nature très argileuse (placages morainiques, colluvions, lentilles argileuses, surface altérée du substratum). La présence d'argile en plus ou moins grande proportion dans le sol est un élément défavorable compte-tenu de ses mauvaises propriétés géomécaniques. Ce matériau plastique présente un faible angle de frottement interne, ce qui limite la résistance du sol qui s'oppose à la gravité. Lorsque la pente du terrain dépasse la valeur de cet angle, les risques de déstabilisation s'aggravent rapidement.

Les glissements de terrain se produisent généralement à la suite d'épisodes pluvieux intenses ou à proximité de sources. L'eau joue ainsi un rôle moteur et déclencheur dans leur mécanisme. Elle intervient en saturant les terrains, en faisant varier les pressions interstitielles, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, en provoquant des débuts d'érosion, etc. La profondeur des glissements peut varier de quelques décimètres à quelques mètres ; elle est souvent liée à l'épaisseur des terrains meubles en surface ou à l'importance des lentilles argileuses renfermées par les formations.

Sur la partie sud de la commune, les superficies de terrain concerné par des mouvements actifs sont nombreux compte-tenu de l'épaisseur des sols sur les versants et la présence d'importantes circulations d'eau.

En rive droite de l'Arly entre le chef-lieu et la limite avec la commune de Praz-sur-Arly, s'observent des terrains plus ou moins instables entre des zones de replat qui ne présentent aucun risque. Sous la route panoramique au niveau du lieu-dit Les Pontets, les terrains à pentes fortes à modérées subissent des mouvements plus marqués. Ces zones pour la plupart inconstructibles sont classées en (Z^N_G). À l'amont, les terrains de même nature mais présentant des pentes modérées à faibles ont été qualifiés (Z^M_G) à (Z^f_G). Ils correspondent à des terrains potentiellement instables.



Figure V.15: Glissement de terrain sous la route panoramique au lieu-dit Pontets

La rive gauche de l'Arly est marquée par la présence de terrains à pentes moyennes à fortes. Sur ces terrains, l'épaisseur de sol est importante par endroit. De nombreux signes d'instabilité sont visibles au niveau de Zécon et La Sauge. On trouve également d'importantes zones humides ou des circulations d'eau. Ces secteurs ont été classés en (Z^N_G), (Z^M_G) à (Z^f_G).

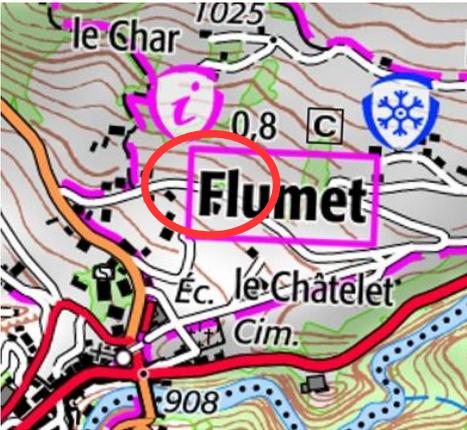
Le lotissement au nord-est du lac de la zone de loisirs est située sur un versant qui présente de nombreux signes d'instabilité (bourrelets, arrachements). Ces terrains sont sensibles compte tenu

de leur pente et de leur nature. Compte tenu de la présence d'indices de glissement de terrain sur ces secteurs, ces zones sont classées en (Z^N_G) ou (Z^M_G).

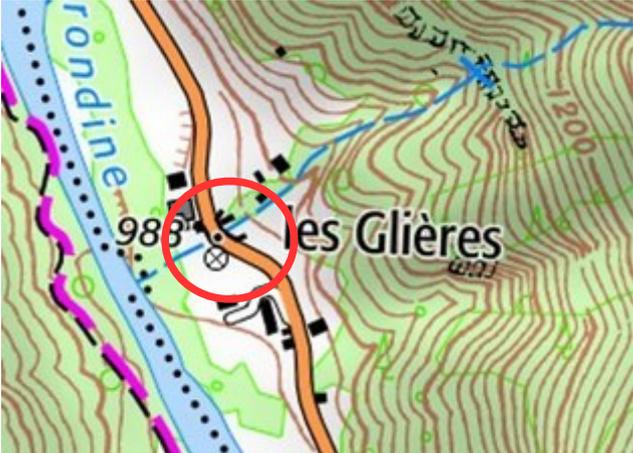
Le secteur des Glières est marqué par des terrains qui présentent d'importants signes d'instabilité. Des coulées peuvent atteindre la RD909. Ce talus est inconstructible dans sa majorité, il est classé en (Z^N_G). Seules quelques zones présentent un risque moindre sur les cônes de déjection de plusieurs talwegs. Ils ont été classés en (Z^M_G) ou (Z^f_G)

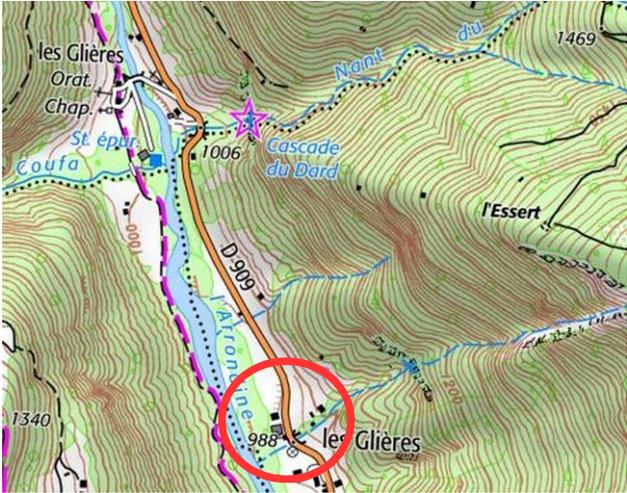
V.3. Les crues torrentielles

V.3.1. Historique des événements

Lieux	Date	Description	Sources
Route panoramique de Flumet	Janvier 2018	<p>Un ouvrage de décantation d'un ruisseau a été obstrué par des matériaux suite à de fortes précipitations (épisode de janvier 2018). Son obstruction a entraîné des débordements à l'aval vers des propriétés.</p>  <p><i>Figure V.16: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM

Lieux	Date	Description	Sources
Torrent du Goléon (Nant des Évettes)	Mai 2015	<p>La buse de 1000 mm traversant le parking du Zécon s'est bouchée suite à d'importantes déstabilisations des berges du torrent. Coupure de l'accès à la résidence Merlin. Inondation d'un garage en contrebas du parking. Le débordement du ruisseau a endommagé le parking et a fortement raviné les terrains à l'aval.</p>  <p><i>Figure V.17: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM

Lieux	Date	Description	Sources
Torrent de l'Arrondine – Base de loisirs	Mai 2015	<p>Gonflé par les fortes pluies et la fonte de la neige, le torrent a débordé sur la rive gauche au niveau de la base de loisirs. En amont, deux maisons ont eu leur sous-sol inondé.</p> <p>L'eau chargée de limon et de matériaux divers a inondé la base de loisirs et le plan d'eau. Le parking et les accès à la base de loisirs ont été détériorés. Le mobilier urbain a été emporté par la crue.</p>  <p><i>Figure V.18: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM
Les Glières – Torrent de l'Arbelet	19/08/1987	<p>Ce torrent avait déjà connu une crue en 1984. Suite à un violent orage, une crue accompagnée de matériaux schisteux a obstrué le pont de la RD909. Des débordements se sont produits vers la scierie et la colonie de vacances.</p>  <p><i>Figure V.19: Situation de la zone de l'événement</i></p>	RTM

Lieux	Date	Description	Sources
Nant de la Glière et torrent du Dard	24 janvier 1986	<p>Débordement des deux torrents sur la route. Arbres arrachés.</p>  <p>Figure V.20: Situation de la zone de l'événement</p>	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 cohabitent une phase liquide (l'eau) et une phase solide (les matériaux transportés : terre, pierres, blocs, branchages, etc.).

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).

Certaines coulées boueuses sont issues de glissements de terrains. D'autres sont liées 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. Ces **coulées boueuses** ont une densité telle qu'elles peuvent transporter des blocs de plusieurs dizaines de mètres cubes.

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.

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.

Sur la zone d'étude, les crues concernent principalement les deux principaux torrents l'Arly et l'Arrondine. Dans sa traversée de la commune, l'Arly ne connaît pas de débordement majeur sur ces rives. Il est suffisamment encaissé. Par contre il peut générer des phénomènes d'érosion de berge très important qui viennent déstabiliser les terrains à l'amont.

Le torrent de l'Arrondine génère également d'importantes érosion de berges principalement sur le secteur « des Glières » qui correspond à une large zone de divagation et de dépôt compte tenu de la faible pente du cours d'eau à ce niveau. Au cours de la crue de mai 2015, la berge fut emportée sur 500 m. Ce secteur comprenant le lit et une partie des berges a été classé en (Z^N_c).

Au cours de la crue de mai 2015, les matériaux issus des érosions de berges sur le secteur des Glières, et des nombreux glissements réactivés par l'Arrondine et par les pluies abondantes sont venus gonfler les volumes de sédiments jusqu'à Flumet. Ces apports importants ont engendré des dépôts depuis l'aval du pont du Moulin de la Revue jusqu'au barrage de la prise d'eau de l'ancienne micro-centrale Jiguet. Ils ont généré des débordements sur les deux rives, dont la rive gauche au niveau du plan d'eau, du skate-park et du stade de football. Le volume des matériaux déposés sur ce secteur a été estimé entre 20 et 30 000 m³.

À partir du pont des Moulins de la Revue, des débordements peuvent donc se produire en rive gauche inondant la voie d'accès au hameau, deux chalets situés à l'amont du lac, submergeant le lac, la zone de loisirs et les parkings. Ces secteurs ont été classés en (Z^N_c), (Z^F_c) et (Z^M_c).



Figure V.21: Erosion de berge au lieu-dit Les Glières



Figure V.22: Crue de l'Arrondine au niveau de la base de loisirs en mai 2015 – source IRMA

Sur le secteur de Zécon, le Nant des Évettes peut connaître des débordements au niveau du parking de la station de ski, suite à l'obstruction de la buse. A l'amont de cette dernière, le lit et les berges du Nant des Évettes ont été identifiés en (Z^N_c), de même qu'à l'aval du parking. Sur le parking, il a été classé en (Z^F_c) et (Z^M_c).

Au sud de la fromagerie, le ruisseau qui longe le télésiège du Fay peut également connaître des périodes de crues. Au niveau de la traversée de route ce dernier est busé. Des phénomènes d'obstruction peuvent se produire, générant des débordements sur la route, le parking et vers la zone de chargement de la fromagerie. Ce secteur a été classé en (Z^M_c) à (Z^f_c).

Sur le secteur des Glières, plusieurs talwegs se jettent dans le torrent de l'Arrondine. Ils peuvent connaître des crues avec un apport important de matériaux qui vient obstruer le chenal d'écoulement et le passage sous la RD909. Des débordements peuvent se produire sur le cône de déjection. Ils ont été classés en (Z^N_c), (Z^M_c) et (Z^f_c).

Enfin au lieu-dit « Le Châtelet », des petits ruisseaux qui drainent des zones humides présentent dans le versant peuvent connaître une augmentation de leur débit suite à de fortes précipitations ou à une période de redoux en hiver. Au passage sur la route panoramique, ces petits ruisseaux souvent busés peuvent déborder sur la route et vers les terrains à l'aval. Ces débordements ont été qualifiés en (Z^f_c).

V.4. Les avalanches

V.4.1. Historique des événements

Lieux	Date	Description	Sources
RD909	15 décembre 2012	Route coupée sur environ 8 m de largeur par un dépôt de neige de 1,5 m de hauteur. Zone d'arrivée sous la RD909, à 40 m en aval. Un automobiliste a été entraîné dans la combe avec son véhicule.	RTM
RD909	16 décembre 2011	Avalanche de neige humide. Dépôt sur la RD909 d'environ 1 800 m ³ .	RTM
Les Glières	14-15 février 1990	Coulée de neige, de boue et de matériaux ayant pris naissance dans la zone forestière du torrent. Elle a arraché la rambarde du balcon. 	RTM

Figure V.23: Situation de la zone de l'événement

Lieux	Date	Description	Sources
Le Char	Début des années 90	Avalanche de neige lourde faisant suite à une chute de neige suivit d'une pluie. La route fut coupée sur une largeur de 20 m environ.	CLPA

V.4.2. Le risque d'avalanche

Sur terrain en pente, le manteau neigeux peut brutalement se mettre en mouvement par rupture de sa structure : c'est l'avalanche. Les écoulements suivent en général la ligne de plus grande pente.

D'après les informations recueillies (CLPA et archives RTM), la RD909 peut être sujet à des coulées de neige fréquentes sur toute la saison hivernale, et plus particulièrement sur le secteur des Glières (coulées identifiées en rose sur la carte ci-dessous). Ces coulées de neige débouchent principalement des talwegs des ruisseaux ou des talus pentus à l'amont de la RD909. Elles n'affectent pas de bâtiments à usage d'habitation, mais peuvent affecter un garage. Ces zones ont été classées en (Z^N_A) ou (Z^F_A).

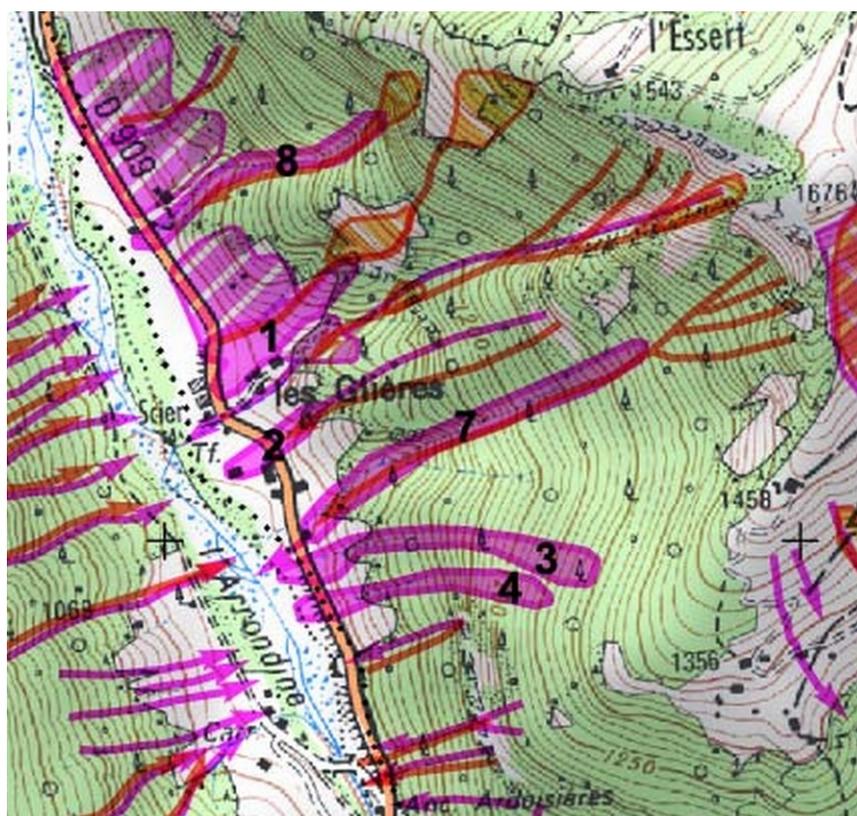


Figure V.24: extrait de la CLPA sur secteur des Glières

Sur le secteur de Le Chal une coulée peut finir sa course sur la route. Bien que celle-ci est tendance à se reboiser dans sa zone de départ, elle représente néanmoins une menace pour la RD909. Celle-ci a été classée en (Z^N_A).

VI. Conclusion

Suite aux différents constats faits sur le terrain et par photo-interprétation, quelques secteurs urbanisés ou urbanisables peuvent être concernés par des phénomènes de crues torrentielles, de glissement de terrain ou de chutes de blocs. Certaines parcelles pressenties pour être ouvertes à l'urbanisation deviendront inconstructibles, d'autres devront respecter les prescriptions particulières en termes d'urbanisme et de construction.



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
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>