

An aerial photograph of a mountainous region. In the foreground, there is a dense forest. The middle ground shows a valley with a small village of houses with red roofs, surrounded by green fields and scattered trees. In the background, a large, forested mountain rises under a clear sky.

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

# P.P.R. D' ALEX

PRÉFECTURE DE LA HAUTE-SAVOIE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS

SERVICE DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

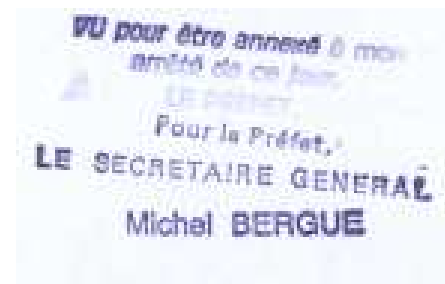
PRÉFECTURE DE LA HAUTE-SAVOIE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE  
L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT



**P.P.R.**

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS



# PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES DE LA COMMUNE

d'ALEX



*Rapport de présentation*

## *Sommaire (Rapport de présentation)*

<b>1.Préambule</b> _____	3
1.1 Objet du P.P.R. _____	3
1.2 Prescription du P.P.R. _____	4
1.3 Contenu du P.P.R. _____	5
1.4 Approbation et révision du P.P.R. _____	6
<b>1.Présentation de la Commune</b> _____	<b>9</b>
2.1 Situation _____	9
2.2 Accessibilité _____	11
2.3 Occupation du territoire _____	11
2.4 Les infrastructures _____	11
2.5 Le milieu naturel _____	13
2.5.1 Les précipitations _____	13
2.5.2 Le contexte géologique _____	17
2.5.2.1 Présentation générale _____	17
2.5.2.2 Géologie et phénomènes naturels _____	20
2.5.3 Le réseau hydrographique _____	21
2.5.3.1 Le Fier _____	21
2.5.3.2 Le Nant d'Alex _____	24
2.5.3.3 Le torrent de la Perrière (secteur la Verrerie) _____	26
2.5.3.4 Les autres torrents et ruisseaux _____	27
<b>2.Description des phénomènes naturels existants</b> _____	<b>31</b>
3.1 Sources de renseignements _____	31
3.2 Définition des phénomènes _____	32
3.2.1 Les avalanches _____	32
3.2.1.1 Les avalanches aérosol _____	32
3.2.1.2 Les avalanches coulantes _____	33
3.2.1.3 La reptation du manteau neigeux _____	33
3.2.2 Les glissements de terrain _____	33
3.2.3 Les chutes de pierres et écroulements _____	36
3.2.4 Les phénomènes torrentiels _____	36
3.2.5 Le ravinement _____	36
3.2.6 Les phénomènes karstiques _____	37
3.2.7 Les séismes _____	37
3.3 Historique des phénomènes naturels _____	41
<b>4.Recensement des phénomènes potentiels: les aléas</b> _____	<b>51</b>
4.1 Évaluation du niveau d'aléa _____	51
4.1.1 L'aléa avalanche _____	52
4.1.2 L'aléa de glissement de terrain _____	53
4.1.3 Les zones humides _____	53
4.1.4 Les chutes de pierres _____	54
4.1.5 L'aléa torrentiel _____	54
4.1.6 Les Phénomènes karstiques _____	55
4.1.7 L'aléa ravinement _____	55
4.2 La carte des aléas _____	56
<b>5.Risques naturels, vulnérabilité et zonage réglementaire</b> _____	<b>97</b>
5.1 Élaboration du zonage réglementaire _____	97
5.2 Étude de vulnérabilité _____	98
5.2.1 Les avalanches _____	99
5.2.2 Les glissements de terrains _____	99
5.2.3 Les risques torrentiels _____	99
5.2.4 Le ravinement _____	101
5.2.5 Les zones humides _____	101
5.2.6 Les chutes de pierres _____	101

5.2.7 Les phénomènes karstiques _____	102
<b>5.3 Mesures de prévention _____</b>	<b>103</b>
5.3.1 Généralités et recommandations _____	103
5.3.2 Rappel de dispositions réglementaires existantes _____	103
5.3.2.1 Dispositions relatives à la protection des espaces boisés _____	103
5.3.2.2 Dispositions relatives à l'entretien des cours d'eau _____	104
5.3.2.3 Dispositions relatives à la réglementation parasismique _____	104
5.3.3 Les travaux de correction et de protection _____	105
<b>6.Bibliographie _____</b>	<b>107</b>
<b>7.Annexes _____</b>	<b>109</b>

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES ALEX (HAUTE-SAVOIE)

## **1. Préambule**

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles (P.P.R.) de la commune d'ALEX est établi en application de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs modifiée par 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.

### **1.1 Objet du P.P.R.**

Les objectifs des P.P.R. sont définis par la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 et notamment par son article 40-1.

«*Art. 40-1.* - L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

« Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin

« 1° de délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités

« 2° de délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° du présent article ;

« 3° de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2° du présent article, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

« 4° de définir dans les zones mentionnées au 1° et 2° du présent article, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

## 1.2 Prescription du P.P.R.

Le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles définit les modalités de prescription des P.P.R.

*Art. 1er.* - L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles 40-1 à 40-7 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée est prescrit par arrêté du préfet. Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

*Art. 2.* - L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte ; il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. L'arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre, il est publié au Recueil des actes administratifs de l'État dans le département.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles d'ALEX a été prescrit par l'arrêté préfectoral D.D.A.F. - R.T.M. 98/06 du 16 Mars 1998. Les risques naturels induits par les **avalanches**, les **mouvements de terrain** et les **crues torrentielles** sont pris en compte par ce plan de prévention. Le périmètre d'étude contient l'ensemble du territoire communal.

### 1.3 Contenu du P.P.R.

L'article 3 du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 définit le contenu des plans de prévention des risques naturels prévisibles

*Art. 3.* - Le projet de plan comprend :

1° Une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances ;

2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée ;

3° Un règlement précisant en tant que de besoin :

- les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et du 2° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée ;

- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en cultures ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° du même article. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles des mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en oeuvre.

Conformément à ce texte, le plan de prévention des risques naturels prévisibles d'Alex comporte, outre le présent rapport de présentation, des documents graphiques et un règlement. Ce rapport présente succinctement la commune d'Alex et les phénomènes naturels qui la concernent. Deux documents graphiques y sont annexés : une carte de localisation des phénomènes et une carte des aléas. Ces documents sont présentés et commentés aux chapitres 3 et 4. Le règlement et le plan de zonage réglementaire constituent le second livret du plan de prévention des risques naturels prévisibles. Contrairement aux deux autres cartes, la carte réglementaire ne couvre que la partie du territoire communal accessible par voie normalement carrossable, c'est-à-dire celle susceptible d'être urbanisée à moyen terme.

## 1.4 Approbation et révision du P.P.R.

Les articles 7 et 8 du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 définissent les modalités d'approbation et de révision des plans de prévention des risques naturels prévisibles :

*Art. 7.* - Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseillers municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable.

Si le projet de plan contient des dispositions de prévention des incendies de forêts ou de leur effets, ces dispositions sont aussi soumises à l'avis des conseillers généraux et régionaux concernés.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.

Tout avis demandé dans le cadre des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable.

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 11-4 à R. 11-14 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

A l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'État dans le département ainsi que dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département.

Une copie de l'arrêté est affichée dans chaque mairie sur le territoire de laquelle le plan est applicable pendant un mois au minimum.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en préfecture et dans chaque mairie concernée. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus aux deux alinéas précédents.



*Art. 8* - Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrites aux articles 1 à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables. Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors

1° Une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan.



## **2. Présentation de la Commune**

### **2.1 Situation**

La commune d'ALEX est située dans le sud-est du département de la Haute-Savoie, à l'Est de l'agglomération d'Annecy, dans le massif pré-alpin des Bornes encadré par le massif des Aravis à l'Est et le bassin annécien avec le lac d'Annecy à l'Ouest et au Sud. Elle s'étend sur 1700 hectares et est entourée par les communes de :

- DINGY-SAINT-CLAIR et LA BALME DE THUY au Nord,
- ANNECY-LE-VIEUX et VEYRIER-DU-LAC à l'Est,
- MENTHON-SAINT-BERNARD, BLUFFY et TALLOIRES au Sud,
- THÔNES et LA BALME DE THUY à l'Est.

L'urbanisation se développe essentiellement dans la zone assez plate comprise entre les versants du Mont Barret, des Dents de Lanfon et de la Dent du Cruet, exceptés quelques hameaux installés au pied de ces versants ,

- à l'Est, les limites communales suivent les crêtes du Roc de Lancrenaz en direction du nord, le Col de l'Eau, les crêtes de la Dent du Cruet (alt 1833 m) jusqu'à son extrémité Nord puis suivent dans le versant le Nant de la Lanche Noire et le Nant de la Perrière jusqu'à sa confluence avec le Fier,

- la limite Nord passe au niveau du Fier rejoignant le secteur de la Vieille Verrerie au niveau de Rampon,  
- la limite Ouest remonte le versant en direction du Rocher du Château Folliet suivant le Nant Barast puis suit les crêtes des Rochers du Mont Barret (alt 1212 m),

- la limite Sud suit quant à elle le ruisseau des Touvières à l'Ouest, puis le ruisseau des Navolits en direction du Montviard puis des Dents de Lanfon (alt 1824 m). Elle passe ensuite plus à l'Est au niveau du Col des Frêtes et du Lanfonnet (alt 1768 m).

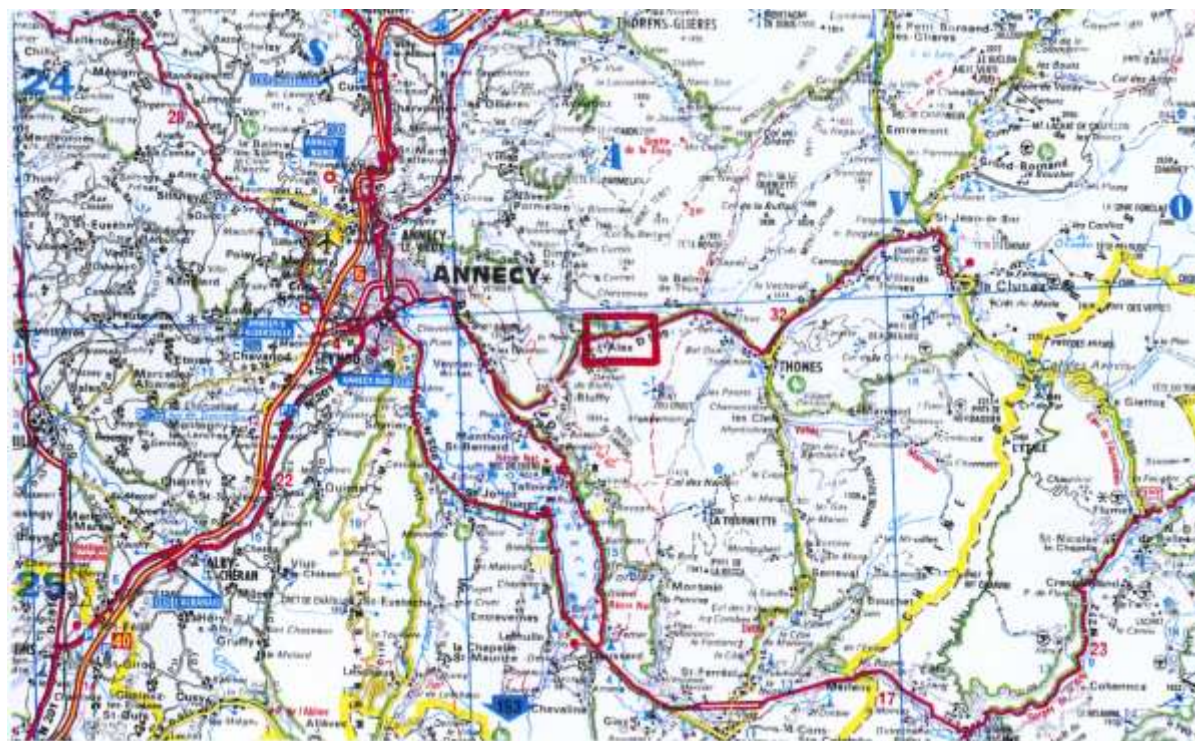


Fig 1 : Plan de localisation de la commune d'Alex

## 2.2 Accessibilité

Le Chef-Lieu est à une douzaine de kilomètres d'Annecy (Chef-Lieu de département) via Annecy-le-Vieux et le CD 16 (Voie des Aravis), à environ 9 km de Thônes via la D 909 et à environ 12 km d'Annecy via Veyrier-du-Lac et le Col de Bluffy (en empruntant la D 909).

## 2.3 Occupation du territoire

Située dans un environnement de moyenne montagne, comprise entre les versants des montagnes alentours, le Col de Bluffy et le Fier, le territoire communal d'ALEX possède les caractéristiques suivantes :

- les secteurs boisés sont essentiellement les versants du Mont Barret, de la Dent du Cruet, des Dents de Lanfon et une portion assez étroite en bordure du Fier
- le Chef-Lieu (590 m d'altitude) est situé au pied du versant de la Dent du Cruet, sur l'ancien cône de déjection du Nant d'Alex
- le hameau des Villards (Dessous et Dessus) est situé en amont du Chef-Lieu au pied du versant des Dents de Lanfon
- les hameaux de Bellossier, le Pégny, Frénaie et la Côte sont implantés sur le versant du Mont Barret
- les hameaux du Pont et des Teppes sont quant à eux situés dans la dépression comprise entre les versants du Mont Barret d'une part et de la Dent de Cruet, Dents de Lanfon d'autre part

## 2.4 Les infrastructures

Les principales infrastructures présentes sur le territoire communal sont constituées par le réseau routier, les réseaux de distribution d'eau potable, de collecte des eaux pluviales et de distribution d'énergie.

Les axes routiers principaux desservant la commune sont les routes départementales n°16 et 909, qui relient Annecy à Thônes. Un réseau assez dense de routes communales et de pistes forestières et pastorales permet d'accéder aux hameaux et aux chalets d'alpages (l'Aulp-Riant Dessus, l'Aulp-Riant Dessous, la Rochette).

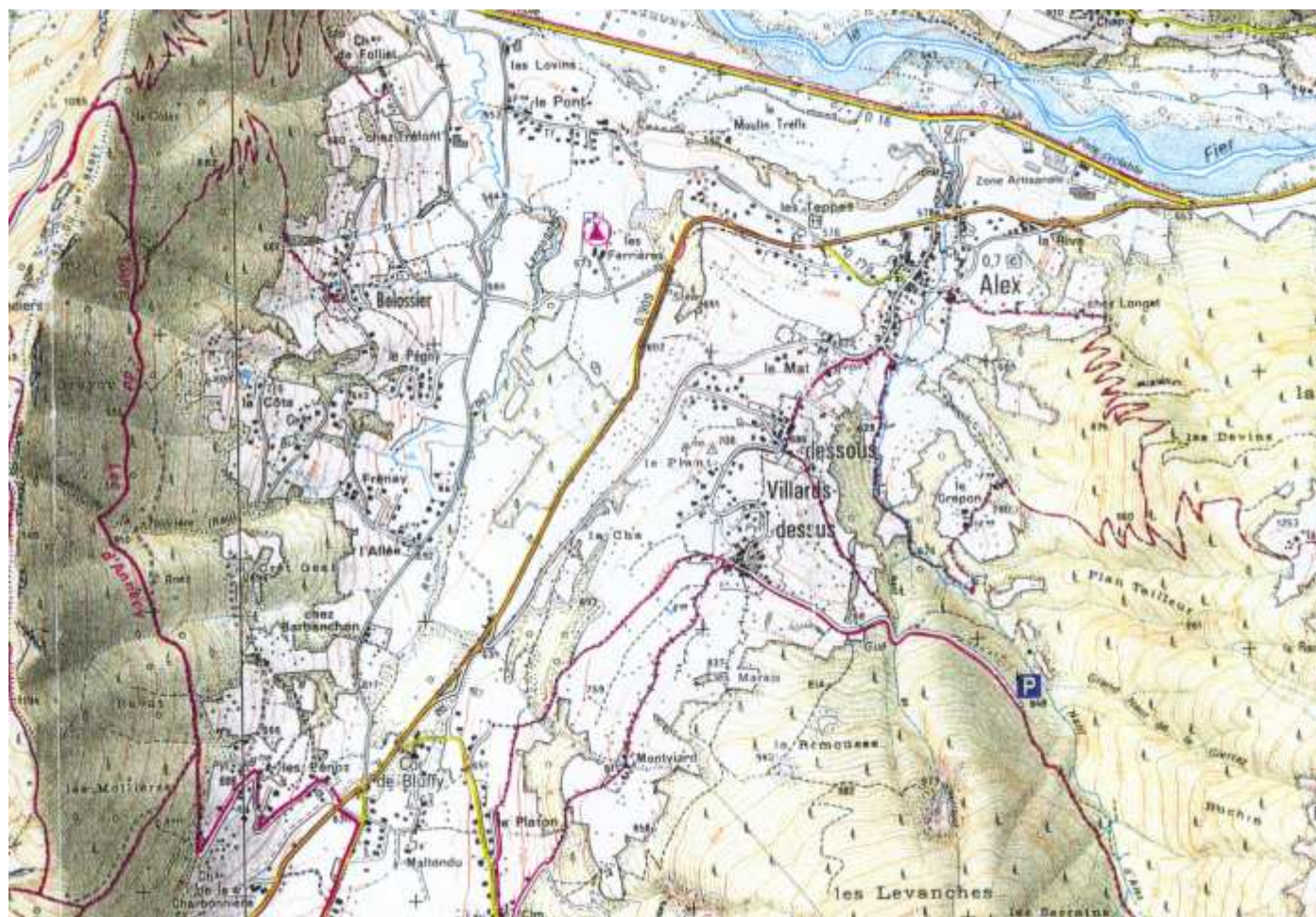


Fig 2 : extrait de la carte IGN au 1/25 000 centré sur le Chef-Lieu et les hameaux d'ALEX

## 2.5 Le milieu naturel

La dynamique des phénomènes naturels qui nous intéressent est complexe; un grand nombre de facteurs naturels et anthropiques interviennent et interagissent. Notre compréhension de cette dynamique n'est que partielle mais quelques-uns de ses éléments peuvent être décrits ici. Certaines conditions critiques pour le déclenchement ou l'accélération des phénomènes naturels peuvent ainsi être mieux appréciées. C'est notamment le cas des précipitations et de la géologie.

### 2.5.1 Les précipitations

Les mesures effectuées au poste de Thônes (alt 626 m) mais aussi, depuis peu, au poste d'Alex (alt 600 m), permettent d'apprécier le régime des précipitations sur le territoire de la commune. Il ne s'agit toutefois là d'une approche plus qualitative que quantitative du fait des importantes variations pouvant être observées dans les zones à forts relief.

Les précipitations moyennes annuelles calculées sur la période 1951 / 1980 sont de **1758 mm** à Thônes et de **1690 mm** à la Clusaz (Ministère des Transports, 1983). Ces valeurs sont comparables à celles observées dans les postes implantés dans des vallées alpines ouvertes et peu encaissées. A titre de comparaison, on relève sur l'ensemble du département de la Haute-Savoie entre 900 mm et 2000 mm. Les précipitations les plus faibles sont observées au cours du mois d'avril et les plus importantes au cours du mois de Juin, sans que cela amène de tendances saisonnières marquées.

Les précipitations exceptionnelles jouent un rôle essentiel dans le déclenchement de la plupart des phénomènes naturels (mouvements de terrains, crues torrentielles, avalanches). Le tableau 1 présente quelques-unes des valeurs observées dans les environs d'Alex.

**Tableau 1 : Précipitations extrêmes enregistrées sur la période 1909 / 1994**

Poste (période d'observation)	Maximum instantané	Maximum sur 24 h	Maximum sur 10 jours	Maximum sur 1 mois
Thônes (626 m)		114.0 mm (21/12/1991)	370 mm (Janvier 1955)	486 mm (Déc 1952)
Annecy (448 m)		86.2 mm (30/09/1952)	167.1 mm (Déc 1952)	324 mm (Déc 1952)
Alex (600 m)	85.1 mm en 4h (04/07/1996)	146.2 mm (04/07/1996)		
LaClusaz		114,8 mm (26/11/1983)	353 mm (Janvier 1955)	435.1 mm (Fév 1990)

La Clusaz, Thônes et Annecy d'après l'Atlas climatique de la Haute-Savoie (Météo France, 1991)

L'analyse statistique des précipitations journalières enregistrées sur une longue période permet d'estimer les précipitations pour une période de retour et une durée donnée. A titre indicatif, le tableau 2 présente les précipitations centrées sur 1 jour et sur 10 jours pour les périodes de retour 5 ans, 10 ans et 25 ans calculées à partir des données du poste de La Clusaz et de Thônes , ces données sont toutefois à prendre avec précautions compte tenu du caractère très localisé des pluies exceptionnelles sur 1 jour, généralement orageuses ; les spécialistes admettent généralement que les résultats de tels calculs sous-estiment la réalité.



**Tableau 2 : Précipitations probables de période de retour 5 ans, 10 ans et 25 ans**

Poste	Durée	Période de retour		
		5 ans	10 ans	25 ans
La Clusaz (1150 m)	1 jour	86.6 mm	96.0 mm	108.5 mm
	10 jours	223.8 mm	239.8 mm	260.9 mm
Thônes (626 m)	1 jour	90.3 mm	96.2 mm	104 mm
	10 jours	226.8 mm	241.6 mm	261.1 mm

*d'après Boiret et Schwartz, 1982*

L'enneigement, c'est à dire la hauteur de neige au sol, est difficile à analyser dans la mesure où il dépend de plusieurs facteurs (quantité de neige fraîche, températures, ensoleillement...). Le cumul annuel moyen estimé de neige fraîche est de 4 m 92 à La Clusaz (période 1959/1986). Le maximum d'enneigement est généralement atteint à la mi-Février. Ce maximum se décale vers le printemps en altitude.



## 2.5.2 Le contexte géologique

La géologie conditionne pour partie l'apparition et l'évolution de nombreux phénomènes naturels (glissements de terrains, chutes de pierres, coulées de boue...) regroupés sous le terme générique de « mouvements de terrain ». De nombreux facteurs géologiques interviennent en effet à des degrés divers dans la dynamique des mouvements de terrain : la nature des roches (lithologie), leur fracturation, leur perméabilité y jouent notamment des rôles importants.

### 2.5.2.1 Présentation générale

La commune d'Alex est située dans l'unité tectonique des Bornes Externes, encadré par le massif des Aravis à l'Est et le bassin annécien avec le lac d'Annecy à l'Ouest.

Cette situation traduit une histoire géologique complexe - celle des massifs subalpins septentrionaux - que l'on peut très grossièrement schématiser par la succession des étapes suivantes:

1. Des déformations anciennes au cours de l'ère primaire (550 à 250 M.a.<sup>2</sup>), suivies d'une période d'érosion des massifs anciens aboutissant à la formation d'une vaste zone au relief émoussé (pénéplaine);
2. Une période de distension au cours de laquelle la zone est envahie par la mer (ère secondaire, 250 à 65 M.a.). Des épaisseurs considérables de sédiments se déposent (Trias, Jurassique, Crétacé inférieur, 250 à 120 M.a.). Cette sédimentation est suivie de l'apparition de récifs coralliens, moins profonds, qui forment aujourd'hui les barres calcaires urgoniennes, ossature des massifs calcaires subalpins (Crétacé inférieur, 110 M.a.). La tectonique entraîne ensuite un nouvel approfondissement de la mer accompagné de nouveaux dépôts de sédiments (Crétacé supérieur, 100 à 65 M.a.) ;
3. Début des plissements alpins. A une émergence génératrice d'érosion (Paléocène, 60 M.a.), succède une nouvelle submersion marine — dite nummulitique<sup>3</sup>- comportant plusieurs phases (Éocène, Oligocène, 50 à 25 M.a.) .

---

<sup>1</sup> Unité tectonique : ensemble de terrains présentant une certaine intégrité du point de vue tectonique, généralement encadré par des contacts anormaux. On peut, en simplifiant beaucoup, présenter les alpes comme un empilement de lambeaux de terrains de diverses origines, parfois charriés, parfois simplement fracturés ; chacun de ces lambeaux forment une unité tectonique.

<sup>2</sup> M.a. : millions d'années avant notre ère. NB: Ces datations sont approximatives d'environ 5 à 10 M.a.

<sup>3</sup> venant du mot nummulite, cette époque étant plus spécialement caractérisée par ce fossile.

4. Phase de compression alpine se traduisant par des plissements, une fracturation et l'arrivée de nappes de charriages dont les vestiges constituent la Montagne de Sulens<sup>4</sup>.

D'un point de vue géologique et géographique, on peut séparer la commune d'Alex en plusieurs ensembles

1 : Un secteur à faible pente compris entre les versants du Mont Barrez, de la Dent du Cruet et des Dents de Lanfon

Une couche de faible épaisseur, constituée de blocs et cailloux hétérométriques noyés dans une matrice sablo-argileuse recouvre ce secteur. Il s'agit de moraines supérieures würmiennes<sup>5</sup> (Terrains quaternaires).

En fond de vallée, dans le lit du Fier on trouve des alluvions fluviales « modernes » et des alluvions lacustres de comblement des lacs de retrait würmien, surmontés ou non d'un voile d'alluvions fluviales terminales. Les alluvions lacustres sont généralement représentées par des fines, voire des argiles finement litées, elles ne s'enrichissent en apport grossier qu'en passant aux deltas torrentiels axiaux ou latéraux. Vers l'aval, elles sont fréquemment entaillées par les cours d'eau actuel. C'est le cas dans la partie aval du bassin d'Alex, où des argiles varvées<sup>6</sup> sont visibles sur les deux flancs de la vallée du Fier, sous les cotes 555 à Alex et 540 à Dingy-Saint-Clair.

Quelques affleurements du substratum qui recouvrent ces moraines sont visibles par endroit (secteur de la Stèle par exemple). Il s'agit d'affleurements de marnes et marno-calcaires (Berriasien<sup>7</sup>-Valanginien<sup>8</sup>).

Le Berriasien-Valanginien comprend de bas en haut :

---

<sup>4</sup> Les terrains de la Montagne de Sulens se sont déposés au niveau de l'actuelle plaine du Pô, en Italie, et ont été « poussés » jusqu'en Savoie par le plissement alpin. C'est également le cas de la Montagne des Annes, au-dessus du col du même nom au Grand-Bornand ainsi que d'une grande partie du Chablais.

<sup>5</sup> Adjectif venant de Würm : quatrième et dernière glaciation du Quaternaire dans les régions alpines (de 80 000 à 12 000 ans avant nos jours)

<sup>6</sup> qui présente l'aspect de varve. Varve : feuillet sédimentaire qui s'associe à d'autres pour constituer un dépôt lacustre finement lité, où alternent matériaux argileux et sableux, sombres ou clairs. Leur origine s'explique par un contrôle saisonnier du débit des cours d'eau lié à la fonte des glaciers, et surtout à celle des inlandsis (épaisses couches de glace couvrant des surfaces continentales importantes près des pôles).

<sup>7</sup> Étage le plus ancien du crétacé (ère secondaire).

<sup>8</sup> Étage du Crétacé inférieur (ère secondaire).

- une épaisse formation marneuse (300 mètres). Il s'agit de marnes et calcaires argileux noir bleuté, à altération blanchâtre, datés du Berriasien inférieur et moyen.
- une épaisse formation (150 mètres) de calcaires biodétritiques<sup>9</sup> roux et surtout de calcaires bancs à rudistes. Elle est datée du Berriasien supérieur-Valanginien basal. Elle forme une puissante falaise au-dessus du talus marneux de la formation précédente.
- viennent ensuite 100 mètres environ de calcaires roux et bicolores, biodétritiques de plus en plus grossiers. Les calcaires roux sont datés, par encadrement du Valanginien. Ils forment un talus raide au-dessus de la corniche précédente.

## 2 : Mont Barret

La partie sommitale du Mont Barret est constituée de calcaires urgoniens<sup>10</sup> (Barrémien<sup>11</sup>-Aptien<sup>12</sup> inférieur). Il s'agit d'un complexe de calcaires généralement massifs, composés pour l'essentiel de calcaires bioclastiques<sup>13</sup>, graveleux ou oolitiques<sup>14</sup>, mais on y trouve aussi des calcaires fins. Il donne lieu à de hautes falaises blanches, mal litées, et à des dalles lapiazées. On y distingue une masse urgonienne inférieure et une masse supérieure plus réduite. Cet Urgonien couronne le talus marneux crétacé inférieur.

Ce talus marneux est constitué de marnes et marno-calcaires à miches et de calcaires siliceux à spicules<sup>15</sup> (Hauterivien<sup>16</sup>). Il s'agit d'un ensemble bien lité à dominance de marnes gréseuses sombres, souvent à miches, et de calcaires siliceux noirs à patine brune. Morphologiquement,

---

<sup>9</sup> S'applique aux roches sédimentaires formées pour une bonne part de bioclastes. Bioclaste : dans une roche, tout élément fossile, entier ou plus souvent en fragment, d'origine animale ou végétale, ayant été transporté ou non.

<sup>10</sup> Faciès du Crétacé inférieur constitué par d'épaisses masses de calcaires blancs.

<sup>11</sup> Étage du crétacé inférieur (ère secondaire)

<sup>12</sup> Étage du crétacé inférieur (ère secondaire)

<sup>13</sup> Synonyme de biodétritique

<sup>14</sup> Adjectif venant du mot oolite : petite sphère à diamètre de 0.5 à 2 mm en moyenne, dont le centre est un débris et dont l'enveloppe est formée de minces couches donnant une structure concentrique à laquelle peut se superposer une structure radiaire affectant toutes les enveloppes, ou quelques unes seulement.

<sup>15</sup> Bâtonnets siliceux ou calcaires dont l'assemblage constitue tout ou partie du squelette de certains invertébrés.

<sup>16</sup> Étage du crétacé inférieur (ère secondaire)

l'Hauterivien correspond généralement au sommet du grand talus de Crétacé inférieur, dominé par la falaise urgonienne. Au sommet de l'Hauterivien, le passage à l'Urgonien se fait par des « couches de transition », de faciès et d'épaisseur variable (10 à 50 m).

### 3 : Dent du Cruet, Dent de Lanfon et Lanfonnet

D'un point de vue géologique, Dent du Cruet, Dents de Lanfon, Lanfonnet et Mont Barret sont assez semblables. Ces trois « massifs » ont des structures identiques : une falaise de calcaires urgoniens couronnant un talus marneux (ensemble des marnes et marno-calcaires – Hauterivien), reposant lui-même sur le Berriasien-Valanginien.

La différence majeure, plutôt d'ordre géographique, se situe dans leurs altitudes : le Mont Barret atteint 1212 m d'altitude, la Dent du Cruet 1833 m, les Dents de Lanfon 1824 m et le Lanfonnet 1768 m

#### 2.5.2.2 Géologie et phénomènes naturels

Dans ce contexte géologique, les observations effectuées lors des reconnaissances de terrain permettent quelques remarques d'ordre général.

Les falaises calcaires de l'Urgonien des montagnes alentours (Mont Barret, Dent du Cruet, Dent de Lanfon et Lanfonnet), sont susceptibles de libérer pierres et blocs ; la fracturation, les pendages et l'érosion sont des facteurs déterminants dans ce type de phénomène. L'érosion dans ce genre de rocher (calcaire urgonien) est particulièrement active et les lapiaz, dolines<sup>17</sup> ou réseaux karstiques parfaitement identifiables en sont la marque la plus flagrante. Les éboulis vifs prouvent également que le phénomène chute de pierres est actif en plusieurs endroits.

Les circulations d'eau, résurgences et autres zones humides sont dues au dépôt morainique constitué de cailloux noyés dans une matrice sablo-argileuse ; l'eau circule dans cette moraine à plus ou moins grande profondeur selon les niveaux ou comblages argileux relativement imperméables qu'elle rencontre.

---

<sup>17</sup> Modelé karstique

Les mouvements observables sur la commune peuvent être de simples mouvements superficiels de la couverture sur le substratum ou des mouvements plus profonds entre différentes couches plus ou moins marneuses de l'Hauterivien, Berriasien et Valanginien (c'est souvent à l'interface de deux types de terrains que l'on observe des circulations d'eau entre deux niveaux de perméabilité différente, l'eau étant le facteur déclenchant majeur des glissements de terrain).

La géologie a également son importance dans les phénomènes torrentiels ; en effet, la sensibilité à l'érosion de certains terrains favorise l'approvisionnement des torrents en matériaux et augmente donc le charriage, leur procurant ainsi des énergies destructrices. De façon plus indirecte, la nature des terrains, leur sensibilité au ravinement sont des éléments qui déterminent la fragilité des sols et les possibilités de développement de la végétation, de la forêt en particulier, qui joue le rôle d'atténuateur de crue.

### 2.5.3 Le réseau hydrographique

La commune d'Alex est située le long du Fier. On peut donc y distinguer la terrasse alluviale de rive gauche du Fier, où empiètent les cônes de déjection des torrents, et les versants du Mont Barret, Dent du Cruet et Dents de Lanfon, qui peuvent se diviser en différents bassins versants d'importance variable.

#### 2.5.3.1 Le Fier

La rivière torrentielle le Fier, affluent du Rhône (à Seyssel) présente un régime torrentiel marqué. Ce cours d'eau prend sa source à une trentaine de kilomètres, au pied du Mont Charvin (2414 m), à 2100 m d'altitude environ. Bien qu'il n'y ait aucun glacier dans le bassin du Fier, les montagnes sont assez hautes pour que la fonte des neiges qui les couvrent alimente pendant une partie du printemps et en début d'été cette rivière et ses affluents

Le Fier présente sur la commune d'Alex un tracé avec de fortes divagations. Il creuse les dépôts lacustres qu'un ancien lac avait déposé dans la plaine d'Alex. Depuis l'ouverture du verrou glaciaire qui était situé au droit du défilé de Dingy-Saint-Clair, le lac a disparu. Des aménagements ont été réalisés sur les berges en rive droite afin de lutter contre l'érosion (épis en enrochements).

Les débits enregistrés à la station de mesure du pont de Dingy-Saint-Clair sont les suivants (source : étude hydraulique préliminaire de l'élargissement de la RD 16 à Dingy-Saint-Clair effectuée par SOGREAH INGENIERIE pour le Conseil Général de Haute-Savoie en Mars 1995) :

- Débit maximum journalier	107 m <sup>3</sup> / s
- Débit minimum enregistré	1.95 m <sup>3</sup> / s

- Débit moyen annuel : 10.3 m<sup>3</sup> / s

Les crues du Fier sont brutales, avec des maximums au printemps et en automne. Les débits de pointe des crues sont les suivants

- Débit de crue de période de retour 100 ans 500 m<sup>3</sup> / s
- Débit de crue de période de retour 10 ans 300 m<sup>3</sup> / s
- Débit de crue de période de retour 2 ans 150 m<sup>3</sup> / s

Le lit du Fier a subi d'importants remaniements. Jusqu'à une époque récente, le lit était fixé en plan et en altitude en deux points situés au niveau du verrou rocheux des ponts de Mo<sup>y</sup>ette d'une part et du pont de Dingy-Saint-Clair d'autre part. Entre ces deux points, le lit divaguait sur une largeur pouvant atteindre 500 m, avec un lit mineur de 30 à 60 m de largeur sinuant entre des bancs vifs, fréquemment remaniés, eux-mêmes compris entre des terrasses de rive submersibles, à plusieurs niveaux, et généralement boisées. Cette situation a peu évolué jusqu'à la période 1960-1970, où les extractions de matériaux pratiquées dans le lit du Fier ont commencé à prendre une certaine ampleur. Dans le même temps, le profil en long de la rivière, soit à cause du creusement direct dans le lit, soit par l'érosion régressive développée par les extractions, s'est fortement abaissé en encaissant le lit entre des terrasses de plus en plus élevées.





Photo n°2 : le Fier

### 2.5.3.2 Le Nant d'Alex

Le Nant d'Alex descend du versant septentrional de Roche Murraz (1786 m), coule du Sud au nord et après un parcours de 4.5 km environ, atteint la rive gauche du Fier à la cote 543 m. Sa pente moyenne générale est de 27 %. Son bassin comprend 720 ha ; il se trouve entièrement sur le territoire d'Alex et il est enserré entre les murailles calcaires urgoniennes de la Dent du Cruet à l'Est (1838 m) et les Dents de Lanfon à l'Ouest (1813 m). Mais la majeure partie de son étendue se trouve sur des calcaires marneux néocomiens<sup>18</sup> jusqu'à la courbe de niveau de 800 mètres environ. Au-dessous, le sol est formé de dépôts glaciaires. Ce torrent longe le village d'Alex et traverse la départementale n°909 et n°16.

---

<sup>18</sup> Division stratigraphique du Crétacé inférieur ayant rassemblé différents étages selon les auteurs. Aujourd'hui, on y met généralement le Berriasien, le Valanginien et Mauterivien.



Photo n°3 : le Nant d'Alex

### 2.5.3.3 Le torrent de la Perrière (secteur la Verrerie)

Le torrent de la Perrière prend sa source près de la Dent du Cruet, à l'altitude de 1500 m, et se jette dans le Fier, rive gauche, à l'altitude de 550 m, après un parcours d'environ 2.2 km. L'ensemble de son bassin de réception, divisé par un grand nombre de ravins profonds, étroits et généralement inaccessibles, a une pente considérable qui est en de nombreux endroits de l'ordre de 100%.

Le sol est constitué par des marnes et calcaires hauteriviens et valanginiens, stratifiés en lits étroits plus ou moins résistants. Sur la rive gauche, entre les cotes 650 et 750, la roche est assez délitable et constitue un dérochoir. Tout le bassin, même sur les versants escarpés, est boisé (la forêt couvre 90% du bassin versant et le rocher environ 10%). L'épicéa et le sapin dominant dans la forêt communale soumise de 20 ha, située sur la rive gauche et dans la partie inférieure du torrent. Partout ailleurs se trouvent des forêts de feuillus qui assurent une bonne couverture du sol. Seuls les ravins, le dérochoir et quelques escarpements peu étendus sur la rive droite et sur les crêtes sont dépourvus de végétation. Ce sont ces dernières régions qui fournissent les matériaux solides du torrent ; sous l'action des agents atmosphériques, des dégradations peu importantes se produisent dans les ravins et les escarpements, mais du fait du grand nombre de ravins, ces matériaux arrivent à constituer une masse d'un assez fort volume.

### 2.5.3.4 Les autres torrents et ruisseaux

#### 2.5.3.4.1 Ruisseau de la Perrière (secteur Château Folliet)

Une étude hydraulique récente (étude hydraulique HYDRETUDES-Août 1995) précise les caractéristiques géographiques du bassin versant du ruisseau de la Perrière :

<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Longueur (m)</b>	<b>Alt amont (m)</b>	<b>Alt aval (m)</b>	<b>Alt moyenne (m)</b>	<b>Pente (%)</b>	<b>Allongement</b>
281250	1030	1050	523	786	51	1.94

(l'allongement est donné par le rapport longueur du bassin versant en m sur racine carrée de sa surface en m<sup>2</sup>) Cette même étude a déterminé un débit de crue centennal de 1950 l/s.

Le bassin versant est de petite dimension, relativement pentu (pour entretenir et provoquer des phénomènes d'embâcles). Ses caractéristiques contribuent à une forte génération des débits de crue à partir de la pluie (vitesse de concentration élevée, coefficient de ruissellement fort). Le charriage existe mais la forêt, malgré sa responsabilité dans les phénomènes d'embâcles, a tendance à diminuer les débits générés.

#### 2.5.3.4.2 Ruisseau de Langogne

Ce ruisseau circule entre les versants de la Dent du Cruet et du Mont Barrez. Ces principaux affluents sur la commune d'Alex sont le ruisseau des Navolits, le ruisseau des Touvières, le ruisseau de Gravez, le ruisseau de la Côte, le ruisseau de Bellossier et le ruisseau de la Cloi. Le caractère torrentiel prononcé de ces affluents font du ruisseau de la Langogne un ruisseau qui peut voir rapidement son débit augmenter fortement.

Compte-tenu de la faible pente du lit et de son caractère sinueux, ce ruisseau ne peut charrier d'importantes quantités de matériaux (les matériaux apportés par ses affluents se déposent rapidement), mais il est capable d'éroder et peut voir le niveau de son lit remonter rapidement lors de crues, principalement aux confluences avec les ruisseaux descendant du Mont Barrez.

#### 2.5.3.4.3 Ruisseaux des Touvières, du Gravet, de la Côte, de Bellossier, de la Cloi et de Château Folliet

Ces ruisseaux qui descendent tous du Mont Barrez, sont capables de charrier en cas de fortes pluies d'importantes quantités de matériaux. Leur caractère torrentiel fort se retrouve légèrement en amont des hameaux qu'ils traversent où des plages de dépôt naturelles (dues à la topographie) donnent, pour certains d'entre eux, un aperçu des capacités de transport de ces ruisseaux. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, tous ont plus ou moins débordé. Le torrent de Gravet a fait l'objet de travaux d'enrochements assez importants afin de mieux définir le lit et faciliter les écoulements en cas de crue. Le torrent des Touvières avait également été curé suite à l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996 mais jusqu'à ce jour, les travaux d'aménagement n'ont pas encore débuté.

Ces ruisseaux ont tous des lits assez pentus et ravinés dans la partie boisée des flancs du Mont Barrez, ils se jettent dans le ruisseau de la Langogne et peuvent déposer leurs matériaux de charriage en amont de la confluence avec ce ruisseau, lorsque la pente commence à s'adoucir. Il suffit d'assez peu de chose à ces ruisseaux pour sortir de leur lit, surtout si lors d'une période de crue, un phénomène d'embâcle/débâcle se produit. Ce type de phénomène est tout à fait possible compte-tenu de la topographie du lit et de l'apport en matériaux à l'amont (en particulier troncs et branches d'arbres).



Photo n°4 : ruisseau de Gravet après travaux





### **3. Description des phénomènes naturels existants**

La commune d'ALEX présente sept types de phénomènes naturels : les avalanches, les glissements de terrain, les phénomènes karstiques, les chutes de pierres, les manifestations torrentielles et les zones humides seront définis et décrits ci-après , de plus, les séismes sont évoqués d'une manière globale.

Ces différents phénomènes (sauf les séismes) font l'objet, dans une première phase de l'élaboration du P.P.R., d'une carte de localisation. Cette carte est réalisée sur un fond au 1/10 000e (agrandi du 1/ 25 000e) de l'I.G.N., et recense tous les événements qui se sont produits d'une manière certaine (archives, témoignages...) ou supposée (indices sur le terrain... ). Ace stade, il n'est généralement pas fait d'appréciation de l'intensité des phénomènes mais seulement de leur nature. Cette carte constitue donc une sorte "d'état des lieux" à la date de l'élaboration du P.P.R..

#### **3.1 Sources de renseignements**

Afin de recenser et d'étudier les différents phénomènes, nous avons utilisé les documents suivants:

- les photographies aériennes permettent une visualisation stéréoscopique du relief et du boisement, elles sont d'une aide particulièrement précieuse pour déterminer les trajectoires des avalanches; nous avons utilisé les missions de l'Inventaire Forestier National en infrarouge de 1974 et 1984 et la mission de l'Institut Géographique National en couleurs de 1993;
- les cartes géologiques permettent une bonne appréhension du contexte des mouvements de terrain (glissements, chutes de pierres et ravinements), la commune d'Alex est couverte par la feuille au 1/50 000e N° 702 (Annecy-Ugine);
- la carte I.G.N. au 1/25 000e 3431 OT (Lac d'Annecy) ainsi que des fonds agrandis au 1/10 000e ;
- les archives R.T.M. ainsi que celles de la mairie : rapports du service, coupures de journaux, anciens rapports des Eaux et Forêts...

Ce travail d'investigation est complété par la prospection sur le terrain qui s'est faite au cours de l'année 1998, et la rencontre avec certains habitants.

Il n'a pas été fait usage pour l'élaboration de ce P.P.R. d'études détaillées : prospections géophysiques ou géotechniques, modélisation d'avalanches, trajectographies de chutes de blocs...

## 3.2 Définition des phénomènes

La nature exacte des phénomènes étudiés peut s'éloigner de celle que leur donne leur signification usuelle. Il semble donc utile de résumer la typologie utilisée. En fait, ces définitions, très théoriques, recouvrent des manifestations très diverses. Elles permettent toutefois d'éviter certaines ambiguïtés et confusions grossières notamment:

- entre *avalanche* et *glissement de terrain ou chutes de blocs* (confusion fréquente dans les descriptions anciennes issues des archives)
- entre *chutes de pierres ou de blocs* et *écroulements* massifs mobilisant des milliers voire des millions de mètres cubes ;
- entre *crue torrentielle* et *inondation* par des cours d'eau lents, aux variations de débit progressives et connaissant un transport solide modéré.

### 3.2.1 Les avalanches

Sont englobés sous ce terme tous les mouvements gravitaires du manteau neigeux ; on y distingue généralement, selon la nature de l'écoulement (et donc selon ses effets), les avalanches aérosol des avalanches coulantes et de la reptation du manteau neigeux. Il existe d'autres modes de classement, se référant par exemple à la nature de la neige dans la zone de départ (poudreuse, lourde, en plaque) que nous n'utiliserons pas ici.

Beaucoup d'intermédiaires sont possibles entre ces trois types d'avalanches, notamment entre une coulée de poudreuse et une avalanche de neige dense ; la reptation peut également déclencher une coulée de neige dense, etc.... Les avalanches dommageables les plus fréquentes sont les avalanches de plaques, mais elles n'occasionnent généralement que des accidents (souvent graves) de ski hors pistes qui sortent du cadre de cette étude, le gros des dégâts est produit par quelques avalanches de poudreuse ou de neige dense, que leur caractère exceptionnel fait sortir des limites communément admises.

#### 3.2.1.1 Les avalanches aérosol

Il s'agit d'avalanches à grande vitesse (de 80 à 400 km/h), avec formation d'un nuage dit *aérosol*, formé de flocons de neige en suspension dans l'air, associé à une onde de pression dont les effets peuvent être considérables (arbres entraînés et projetés en l'air, particulièrement destructeurs), et dont la trajectoire est peu sensible aux détails de la topographie. L'écoulement y est celui d'un fluide gazeux turbulent, d'où la forme en chou-fleur du nuage aérosol rappelant celle d'un nuage type cumulus.

Ces avalanches sont généralement associées aux avalanches de neige poudreuse, car cette neige froide et légère est plus facile à mettre en suspension dans l'air ; de telles avalanches sont particulièrement à redouter pendant ou juste après une chute de neige à basse température. Il

convient de garder à l'esprit que des avalanches de neige humide peuvent également générer un aérosol si leur vitesse est suffisante (c'est improbable sur ALEX) ; des écroulements rocheux massifs peuvent aussi, exceptionnellement, en former (peu d'exemples en France).

Ces avalanches sont souvent associées à une avalanche coulante qui a généré l'aérosol, et qui subsiste souvent en arrière du front de l'aérosol.

#### 3.2.1.2 Les avalanches coulantes

Ces avalanches s'écoulent à vitesse plus faible que les précédentes (de 5 à 100 km/h), et l'écoulement y est celui d'un fluide visqueux, formant une "coulée" de neige restant au contact du sol. Elles s'écoulent selon la ligne de plus grande pente du terrain, et ont donc une trajectoire moins imprévisible qu'un aérosol. Elles exercent des efforts considérables sur les obstacles qu'elles rencontrent, et entraînent souvent divers débris (arbres, rochers, sol dans le cas d'une avalanche de fond... ). La neige peut y être aussi bien sèche et froide, plus ou moins cohérente (cas des avalanches de plaque bien connues des skieurs hors-pistes), qu'humide et fondante ; on observe dans ce dernier cas la formation de boules de diamètre variable, généralement décimétrique.

#### 3.2.1.3 La reptation du manteau neigeux

Il s'agit ici d'un glissement d'ensemble du manteau neigeux lors de la fonte sur un sol lisse (prés non fauchés, chaumes) et moyennement pentu, à vitesse très faible (de l'ordre du mètre à l'heure); les efforts exercés ne sont pas pour autant négligeables, en témoignent les arbres courbés à la base (en "crosse") typiques de ce phénomène. On peut souvent observer un plissement du manteau neigeux à l'aval, par compression. Ce phénomène est typique des versants ombragés, où la fonte du manteau neigeux se fait lentement et permet d'obtenir un manteau épais mais humidifié en profondeur et tassé donc plastique (déformable).

Toutes ces avalanches sont représentées sur la carte par la couleur rose sans distinction aussi bien pour les couloirs fonctionnant de façon certaine que pour les quelques couloirs occasionnels.

### 3.2.2 Les glissements de terrain

Ce terme englobe tous les mouvements gravitaires de roches meubles à vitesse lente, y compris les coulées boueuses hors des cours d'eau, ainsi que les cas de glissement rocheux banc sur banc où les masses en mouvement ne se fracturent pas.

Sont distingués sur la carte de localisation:

- les glissements actifs, présentant des indices de fonctionnement actuel (fissures, terrain à nu... -
- les glissements anciens où seules subsistent les déformations;
- les fluages généralisés où le terrain se déforme sans qu'il y ait de surface de rupture (forme caractéristique des terrains "moutonnés"). Certains glissements anciens avec de nombreux mouvements imbriqués peuvent présenter aussi ce faciès.

On remarquera que quand des glissements sont directement liés à l'activité torrentielle (glissement de berges), ils sont inclus dans un à-plat brun de « ravinement des berges ». Au-delà du ravinement de berges, l'activité torrentielle peut également jouer un rôle dans la stabilité des versants en supprimant au cours du temps, avec l'érosion, des butées de pied essentielles au maintien des terrains.



Photo n°5 : Glissement de terrain de la Côte

### 3.2.3 Les chutes de pierres et écroulements

Ce terme englobe les mouvements gravitaires rapides de roches cohérentes. On peut distinguer les chutes de pierres par leur caractère plus régulier et plus réduit par rapport aux écroulements, phénomènes rares et de grande ampleur, concernant généralement un pan entier de falaise, remarquons cependant que les écroulements potentiels sont très souvent associés à des chutes de pierres à partir du même site, rendant moins utile la distinction de ces deux phénomènes sur une carte.

### 3.2.4 Les phénomènes torrentiels

Cette appellation regroupe tous les phénomènes d'érosion, de transport et dépôt de matériaux, de laves torrentielles (coulées de boue liées à l'activité torrentielle) et de submersion provoqués par les cours d'eau (réguliers ou non). Les phénomènes de ravinement (érosion due au ruissellement) y ont été rattachés.

Figurent donc sur la carte de localisation des phénomènes le cours des rivières et torrents non busés et leurs débordements ; les zones d'instabilités de berges, glissements de terrains liés au ruisseau et autres apports en matériaux (par ex. ravinement) sont indiquées par un à-plat brun.

Dans le cas d'un cours d'eau busé, on a seulement pris en compte les risques (fréquents) de débordement à l'entrée des buses, par bouchage; seuls les cours d'eau à l'air libre sont cartographiés. Les phénomènes de déboîtement ou d'éclatement des buses par mise en charge et autres problèmes ne sont pas considérés comme des phénomènes naturels et ne sont donc pas recensés ici.

La carte de localisation fait également mention des zones humides, en effet celles-ci posent non seulement des problèmes pour la construction (proximité de la nappe et forte compressibilité des sols généralement très organiques), mais influent aussi sur les phénomènes torrentiels (amortissement des crues par rétention) et sur les glissements de terrain (alimentation en eau).

### 3.2.5 Le ravinement

Le ruissellement en se concentrant, tend à diviser le versant en de multiples ravins. Ce type de phénomène concerne surtout des zones à forte pente où la végétation et particulièrement la couverture forestière sont quasi inexistantes. Dans certains cas, ce ruissellement peut entraîner une petite partie des terrains de surface. Ce type d'érosion finit par supprimer la couche de terrain essentiel au développement de la végétation. On se retrouve alors avec des zones où le substratum rocheux est mis à nu et exposé à l'altération.

### 3.2.6 Les phénomènes karstiques

La karstification des massifs calcaires se traduit par l'élargissement des fissures et des joints de stratification, suite à la dissolution du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) de la matrice rocheuse. Cette dissolution est provoquée par les eaux de ruissellement, acidifiées par le gaz carbonique de l'atmosphère ou les acides organiques.

Une telle agression de la surface du massif provoque la formation de lapiaz. Un drainage souterrain, fait de conduits souvent pénétrables s'organise alors. La présence d'un réseau karstique s'accompagne d'une disparition des écoulements de surfaces. En règle générale, une formation calcaire pourra se karstifier si le pourcentage de  $\text{CaCO}_3$  y est supérieure à 70 %. Si ce processus peut être considéré assez rapide à l'échelle de temps géologique, il est tout à fait imperceptible à l'échelle de temps humaine.

### 3.2.7 Les séismes

Ces phénomènes diffèrent des précédents par leur échelle bien plus grande; de plus, il est impossible de les analyser hors d'un contexte géologique régional. En conséquence, il sera fait référence au zonage sismique de la France. Ce document établi par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.), révisé en 1985, classe le canton d'Annecy-le-Vieux en zone de sismicité faible dite "Zone Ib" (décret n°91-461 du 4 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique pour l'application des nouvelles règles de construction parasismique).

Ce classement traduit les faits suivants:

- aucun séisme d'intensité maximale supérieure ou égale à IX sur l'échelle M. S.K. n'a été enregistré dans la zone,
- la période de retour des séismes d'intensité VIII est supérieure à 250 ans,
- la période de retour des séismes d'intensité VII est supérieure à 75 ans,
- les déformations Plio-quaternaires (datant des cinq derniers millions d'années) sont notables.

Quinze secousses ont été ressenties depuis le début du XIXe siècle sur le département et de façon significative (intensité V minimum), recensées dans le tableau 3 ci-après.

**Tableau 3 : Historique des secousses sismiques en Haute-Savoie**

<b>Date</b>	<b>Epicentre</b>	<b>Intensité (M.S.K.)</b>	<b>Localités</b>
11.03.1817	St Gervais	VII VII VI - VII	Les Houches Saint-Gervais Grand-Bornand
19.02.1822	Chautagne	VIII VII	Seysssel 2 maisons détruites Rumilly église très endommagée
11-27.08.1839 (huit secousses)	Annecy	VII	Annecy (un mort par chute de cheminées)
2.12.1841	Rumilly	VI - VII VI - VII	Rumilly Annecy
25.07.1855	Viège (Suisse)	VI - VII VI - VII VI	Chamonix Boège Annecy
08.10.1877	Présilly (5 km N Cruseilles)	VII VI	La Roche-sur-Foron Bonneville
30.12.1879	Samoëns	VII VI - VII VI - VII VI - VII VI	Saint-Jean-d'Aulps Vailly Cluses Châtillon Samoëns et Sixt (un écroulement à Sixt, montagne de Sambet)
29.04.1905	Argentière	VIII VI - VII VI	Chamonix (bâtiments détruits, mouvements de terrain) Bonneville Annecy



<b>Date</b>	<b>Epicentre</b>	<b>Intensité (M.S.K.)</b>	<b>Localités</b>
21.07.1925	Cruseilles	VI	Feigères
14.04.1936	Frangy	VII VI - VII VI - VII	Chaumont (éboulements) Frangy Minzier
25.01.1946	Valais (Suisse)	VI - VII VI VI VI	Châtel (mouvements de terrain) Abondance Annecy Vallorcine
19.08.1968	Abondance	VI - VII VI	Abondance Thonon
02.12.1980	Faverges	VI - VII VI - VII	Faverges Saint-Ferréol
08.11. 1982	Bonneville	V - VI V - VI	La Roche-sur-Foron La Balme-de-Sillingy
14.12.1994	Thorens-Glières	VI IV - V	Thônes Annecy
15.07.1996	Annecy	VII VII V	Annecy, Epagny, Meythet Rumilly Cluses

Sources: Vogt et al., 1979 - Archives RTM 74

L'intensité d'un séisme se mesure par ses effets, selon différentes échelles dont la plus utilisée en Europe est l'échelle M.S.K. (du nom de ses auteurs: Medvedev, Sponhauer et Karnik), précisée ci-après:

- degré I: Secousse non perceptible, détectée seulement par les sismographes.
- degré II: Secousse à peine perceptible, ressentie par quelques personnes aux étages supérieurs.
- degré III: Secousse faible ressentie de façon partielle, surtout dans les habitations.
- degré IV: Secousse largement ressentie, par de nombreuses personnes; le mobilier tremble
- degré V: Réveil des dormeurs, les objets suspendus sont animés d'un large balancement.
- degré VI: Frayeur, le séisme est ressenti par toute la population et de nombreuses personnes sont effrayées; des meubles sont déplacés, de la vaisselle brisée; quelques cheminées tombent.
- degré VII: Dommage aux constructions, l'effroi est général et beaucoup ont des problèmes d'équilibre; des vagues se forment sur l'eau, les bâtiments parasismiques sont légèrement endommagés (chutes de plâtres).
- degré VIII: Destruction de bâtiments, toutes les constructions subissent des dommages et les plus fragiles s'effondrent, le mobilier se renverse, crevasses dans le sol de quelques cm.
- degré IX: Dommages généralisés aux constructions, panique générale; monuments et colonnes tombent, crevasses dans le sol d'une dizaine de cm.

Cette échelle va jusqu'au degré XII, où toutes les constructions sont détruites et la topographie bouleversée.

Sans atteindre des intensités très élevées, les séismes ne sont cependant pas des raretés dans la région; en attestent les récentes secousses du 14 Décembre 1994 et du 15 Juillet 1996. Il est donc nécessaire de considérer ce phénomène comme tout autre, et de prendre un minimum de précautions pour s'en prémunir. La première mesure consiste à réaliser des bâtiments selon les règles de l'art car une construction bien construite résiste à une intensité de VII (M. S.K.).

### 3.3 Historique des phénomènes naturels

A l'exception des séismes vus ci-dessus, les phénomènes historiques ont, pour l'essentiel, été recensés à partir des archives du service départemental de Restauration des Terrains en Montagne (R.T.M.) de la Haute-Savoie et de celles de la mairie. L'exploitation de données historiques implique un certain nombre de précautions : les multiples modifications des aménagements (ponts, digues, routes, etc...), du paysage (zones forestières...) et de l'occupation du sol (désertification de certains secteurs, aménagements d'autres...) au fil du temps interdisent toute transposition simpliste des témoignages ou chroniques consultées.

*Tableau 4 : Historique des phénomènes naturels*

Date	Localisation	Dégâts et observations	Source
14/09/1733	<b>Le Fier</b>	Surfaces inondées	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
12/06/1735	<b>Le Fier</b>	Une forte crue endommage le pont Saint-Clair et emporte le chemin établi sur ses bords.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Décembre 1782	<b>Le Fier</b>	«La route d'Annecy à Thônes a été corrodé sur le territoire de Dingy-Saint-Clair par la rivière du Fier, contre laquelle on avait fait faire, il y a quelques années, des digues qui ont été en partie emportées et le surplus isolé dans le lit du torrent»	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Fin Janvier 1799	<b>Le Fier</b>	«L'abondance extraordinaire des eaux tombées dans le Canton de Thônes, tant sur la fin de nivâse que pendant les deux premières décades de pluviâse an VII ont si considérablement enflé les torrents, ruisseaux et fontaines que, dans un pays tout en pentes, cette abondance des eaux a entraîné et déplacé les terres»	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
08/08/1810	<b>Le Fier</b>	«Le torrent de Fier a considérablement endommagé les digues établies pour garantir des corrosions les propriétés particulières et communales de Thônes»	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<b>Date</b>	<b>Localisation</b>	<b>Dégâts et observations</b>	<b>Source</b>
16 et 18 Novembre 1812	<b>Le Fier</b>	Des pluies prolongées ont amené un débordement du Fier.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
24 et 25 Octobre 1820	<b>Le Fier</b>	La dernière moitié d'octobre a été caractérisée par des pluies persistantes. Le Fier a inondé le Bourg de Thônes, dégradé la route qui va d'Annecy à cette localité.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14/08/1825	<b>Le Fier</b>	Un pont sur le Fier est emporté par une crue de cette rivière, à Dingy- Saint-Clair.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
19 et 20 Octobre 1825	<b>Le Fier</b>	Les environs de Thônes sont ravagés par un débordement du Fier.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
24/12/1827	<b>Le Fier</b>	Les routes communales du mandement de Thônes sont dégradées par une crue du Fier.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
17/09/1829	<b>Le Fier</b>	A la suite de longues pluies, le Fier déborde et inonde les terres et les chemins de Dingy-Saint-Clair et Alex.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
01/12/1836	<b>Le Fier</b>	Le Fier envahit Thônes et endommage gravement les routes situées sur ses rives, à Thônes, à Alex et à la Balme de Thuy.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
2 et 4 Mai 1837	<b>Le Fier</b>	Des pluies accompagnées de la fusion des neiges amènent des inondations dans la région de Thônes.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

Date	Localisation	Dégâts et observations	Source
24 et 25 Novembre 1849	<b>Le Fier</b>	<p>«Les pluies soutenues, tombées pendant ces deux journées, accompagnées d'un vent chaud qui a occasionné la fonte des neiges dont les montagnes étaient déjà couvertes ont causé de graves dégâts...Principalement dans la vallée de Thônes...Un enfant de 15 à 16 ans, de la commune d'Alex, après avoir sauvé sa mère qui se noyait dans le fier, a été victime lui même de son dévouement»</p> <p>Chaque année des crues plus ou moins fortes de la rivière endommagent la route de Thônes dont l'entretien se trouve être, de ce chef, assez onéreux. En 1852, notamment les précipitations abondantes qui caractérisèrent les mois d'Août et de Septembre ont fait, à plusieurs reprises déborder le fier et la route d'Annecy à Thônes a été fort endommagée.</p>	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
01/11/1859	<b>Le Fier</b>	Toute la vallée du haut Fier est ravagée par les eaux. La route en construction de Thônes à Ser-raval est coupée en plusieurs points, celle d'Annecy à Thônes est devenue impraticable aux voitures. A Thônes même, il y avait deux mètres d'eau dans les rues.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Novembre 1870	<b>Le Fier</b>	A Thônes, à Alex, le Fier déborde.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
29/10/1872	<b>Le Fier</b>	Dans la vallée de Thônes, la route a été coupée en plusieurs endroits, en amont du pont de Saint-clair.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
16/11/1875	<b>Le Fier</b>	Débordement du fier près d'Alex.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

Date	Localisation	Dégâts et observations	Source
25/05/1878	<b>Le Fier</b>	<p>Un orage accompagné de pluies et de grêle éclata sur le massif des Bornes, le 24 Mai, entre cinq heures et six heures du soir ; la pluie accéléra la fusion des neiges en montagne. Pendant la nuit, les eaux du Fier montèrent très rapidement «dans la pleine d'Alex, les ouvrages de défense établis les années précédentes pour protéger la route départementale n°7 contre la violence des eaux du torrent, ont été surmontés, contournés et en grande partie emportés.»</p> <p>La réfection de 150 mètres de barrages longitudinaux en pieux, en fascines et en pierre a exigé une dépense de 900 francs ; celle de 6 épis transversaux, en différents points des rives, entre Alex et Thônes a demandé une pareille somme.</p>	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
09/07/1879	<b>Le Fier</b>	C'est encore un orage qui détermine une forte crue du Fier : «les eaux de cette rivière ont atteint au pont de Morette une hauteur aussi grande qu'en 1859.»	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
08/11/1886	<b>Le Fier</b>	Les propriétés riveraines du Fier sont envahies par les eaux..	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14/03/1888	<b>Le Fier</b>	Fortes crues du Fier qui coule à pleins bords.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
25 et 26 Mars 1895	<b>Le Fier</b>	Le Fier a dégradé les digues et les talus du chemin de grande communication n°1, entre Morette et les Terrasses, la réparation a coûté 3945 fr.49.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
12/11/1895	<b>Le Fier</b>	Une nouvelle crue du Fier coupe l'embranchement d'Alex du chemin d'intérêt commun n°2, entre le pont de Dingy-Saint-Clair et Alex. La chaussée et le remblai ont été emportés sur une longueur de plus de 100 mètres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

Date	Localisation	Dégâts et observations	Source
3 Février et 19 Mars 1897	<b>Le Fier</b>	Le courant du Fier grossi par la fonte des neiges se rapproche du chemin d'intérêt commun n°2, notamment entre les kilomètres 6,3 et 6,7 ;6,9 et 7,1 et il menace d'emporter ces sections. Sur le chemin de grande communication n°1, il a causé d'importants dégâts aux digues et aux talus entre Morette et les Perrasses.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14 Janvier 1899	<b>Le Fier</b>	Au début du mois, il était tombé à Thônes, sous forme de neige 64 mm d'eau. Le 11 Janvier, le vent est au S-W, et le 14 il tourne complètement au Sud ; en même temps des pluies chaudes et abondantes tombent ; du 13 au 15 Janvier, Thônes reçoit 177 mm d'eau auxquels s'ajoutent l'eau de fusion des neiges antérieures. Devenu énorme, le Fier envahit la ville de Thônes et couvre de 0.80 mètre la place Avet , il endommage les digues des Perrasses et de Morette sur 80 mètres. Le tramway à vapeur a été coupé entre Dingy et Thônes.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14 et 15 Janvier 1899	<b>Nant d'Alex</b>	Débordement torrentiel : «Vers 5 heures du soir, le 14, à la suite d'une débâcle provoquée par un amoncellement de matériaux de charriage, ce ruisseau à débordé à 150 mètres environ avant sa jonction avec le Fier. Le remblai de la ligne du tramway d'Annecy à Thônes et la moitié de la route qui longe cette ligne ont été enlevés sur une longueur d'environ 30 mètres»	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
06/04/1901	<b>Le Fier</b>	Les 5 et 6 Avril, il tombe à Thônes 77 mm de pluie par vent du Sud : aux eaux pluviales s'ajoutent celles qui proviennent de la fonte des neiges en montagne.«Une crue soudaine du Fier a causé des dommages importants au chemin d'intérêt commun n°2, sur une longueur d'une centaine de mètres. La chaussée, dans la plus grande partie de sa largeur a été emportée et la voie ferrée du tramway d'Annecy à Thônes coupée»... Il avait fallu établir dans les terres voisines de la route une voie de fortune pour assurer le transit du tramway. La rivière emporta un hectare de bois communaux à la Balme de Thuy et autant à Dingy-Saint-Clair.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

Date	Localisation	Dégâts et observations	Source
02/04/1902	<b>Couloir Parchot</b> (sous la Dent de Lanfond)	Avalanche de fond. Dégâts : 39 m3 de résineux.	EPA (archives RTM 74)
02/04/1902	<b>Couloir Lanchant</b> (sous la Dent de Lanfond)	Avalanche de fond. Dégâts : 10 m3 de taillis.	EPA (archives RTM 74)
18/05/1902	<b>Le Fier</b>	Le même phénomène que l'année précédente produit, une crue, au Fier. Il était tombé à Thônes, le 16 mai, 42.8 mm de pluie et 75.5 mm le 17. A Dingy, la rivière envahit 2 hectares de forêt.	P. MOULIN Les torrents de la Savoie
09/04/1922	<b>Ruisseau de la Perrière</b>	Mélange de neige, sable et gravier. Pont obstrué et chemin de grande communication coupé (120C m3 environ de gravier amenés)	EPA (archives RTM 74)
26/01/1936	<b>Couloir Lanchant</b> (sous la Dent de Lanfond)	Avalanche de fond. Dégâts : résineux renversés.	EPA (archives RTM 74)



<b>Date</b>	<b>Localisation</b>	<b>Dégâts et observations</b>	<b>Source</b>
1940/1941 ?	<b>Le Fier</b>	Date approximative. Débordement en aval de la zone artisanale d'Alex. Route coupée.	Personne habitant Alex
1950/1955 ?	<b>Le Fier</b>	Date approximative. Débordement dans le secteur de la zone artisanale d'Alex.	Personne habitant Alex
1955 ?	<b>Le Fier</b>	Date approximative. Débordement dans le secteur de la Vieille Verrerie	Personne habitant Alex
1970 ?	<b>Le Fier</b>	Date approximative. Berges érodées dans le secteur de la zone artisanale.	Personne habitant Alex
1963	<b>Sous la Dent de Cruet</b>	Avalanche de fond et superficielle, plusieurs coulées. Dégâts : 20 m3 de résineux	EPA (archives RTM 74)
28/03/1963	<b>Couloir Lanchant</b> (sous la Dent de Lanfond)	Avalanche de fond. Dégâts : 40 m3 de résineux.	EPA (archives RTM 74)
06/06/1985	<b>Rampon</b>	Chutes de pierres. Des éléments rocheux, pierres et blocs de l'ordre du mètre cube, après un parcours bref sur les éboulis du Rocher de Château Folliet, se sont concentrés pour la plupart dans un talweg débouchant à l'Est de la maison Piot Christian (écaillage d'une strate de calcaire urgonien sous l'action des agents atmosphériques). Face à la ferme Rampon, une chute de blocs plus importante a également eu lieu au moment de la feuillaison de cette même année.	Archives RTM 74
14/02/1990	<b>Ravin (secteur Plan Monet)</b>	Débordements torrentiels avec charriage et apports de matériaux. D 909 coupée.	Archives RTM 74
14/02/1990	<b>Ruisseau de la Verrerie</b>	Débordements torrentiels avec charriage et apports de matériaux. D 909 coupée.	Archives RTM 74

<b>Date</b>	<b>Localisation</b>	<b>Dégâts et observations</b>	<b>Source</b>
14/02/1990	<b>Ruisseau de Château Vert</b>	Débordements torrentiels avec charriage et apports de matériaux.	Archives RTM 74
Juin 1992	<b>Nant de Chantapot</b>	« Suite aux violents orages du mois de Juin 1992, les routes du Greppon, de l'Aulp et des Dents de Lanfon au lieu dit Chantapot ont été coupées par d'importantes coulées de boue et de cailloux. Elles ont dû être dégagées à l'aide d'une pelle mécanique et de plusieurs camions.»	Alex Municipal n°10 Juin 1993
1992	<b>Nant d'Alex</b>	Une crue au cours de l'année 1992 a affouillé un mur de soutènement en enrochements (soutènement d'une zone de remblai, agrandissement de l'école).	Archives RTM 74
1993	<b>Nant d'Alex</b>	Une crue au cours de l'année 1993 a détruit une partie d'un mur de soutènement en enrochements (soutènement d'une zone de remblai, agrandissement de l'école).	Archives RTM 74
25/02/1995	<b>Ruisseau du Gravet</b>	Débordement torrentiel.	Archives RTM 74
Du 04 au 05/07/1996	<b>Ruisseau du Gravet</b>	Débordement torrentiel.	Archives RTM 74
Du 04 au 05/07/1996	<b>Ruisseau des Touvières</b>	Débordement torrentiel. Le ruisseau situé le long de la route est sorti de son lit pour emprunter un champ : gros dégâts sur une maison, cours et jardin entièrement détruits. Des plaques de goudron de la route ont été arrachées par surpression hydraulique, une quantité importante de matériaux s'est déposée sur la route, le lit du ruisseau est entièrement engravé, les cours d'une ferme et d'un chalet ont été détruits et un autre chalet a été engravé.	Archives RTM 74
Du 04 au 05/07/1996	<b>Ruisseau de Folliet</b>	Débordements torrentiels. Charriage important, énorme quantité de matériaux déposés sur la départementale 269. Deux chemins agricoles traversant le ruisseau situé au-dessus du château Folliet ont été emportés.	Archives RTM 74

<b>Date</b>	<b>Localisation</b>	<b>Dégâts et observations</b>	<b>Source</b>
Du 04 au 05/07/1996	<b>Ruisseau de la Cloi</b>	Débordement torrentiel.	Archives RTM 74
Du 04 au 05/07/1996	<b>Ruisseau de Bellossier</b>	Débordement torrentiel.	Archives RTM 74
Du 04 au 05/07/1996	<b>Ruisseau de la Côte</b>	Débordement torrentiel.	Archives RTM 74
Du 04 au 05/07/1996	<b>Villard Dessus</b>	Débordement (buse bouchée).	Personne habitant Alex

## Sources

Paul MOUGIN, **Les torrents de la Savoie** (Grenoble, 1914)

Archives RTM

La commune d'Alex a fait l'objet de 3 arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle

- inondations et coulées de boue, le 10/02/1990, arrêté du 14 Mai 1990
- inondations et coulées de boue, le 25/02/1995; arrêté du 18 Juillet 1995
- inondations et coulées de boue, le 4/07/1996; arrêté du 1 Octobre 1996



## **4. Recensement des phénomènes potentiels: les aléas**

Un aléa est un phénomène naturel *potentiel* pouvant affecter un secteur géographique donné. La carte des aléas est donc le fruit d'une démarche prospective, et décrit zone par zone les différents aléas affectant la commune sur un fond topographique au 1/10 000e. Ces aléas sont ainsi limités dans l'espace : ces limites, compte tenu de la prospective réalisée, ne correspondent pas nécessairement à ce qui a été historiquement observé. Leur précision en est, au mieux, celle du fond topographique.

Précisons dès maintenant que cette étude se limite aux phénomènes de fréquence centennale ou moins, c'est-à-dire que l'on se borne à étudier les phénomènes potentiels durant le siècle à venir, cette échelle du siècle correspondant à peu près à l'espérance de vie des constructions humaines. De plus, l'évolution radicale des conditions climatiques, du boisement, de l'occupation des sols (déprise agricole, montée du tourisme...) depuis la fin du siècle dernier démontre qu'il serait illusoire de mener une prospective au-delà du siècle.

Notons, par ailleurs, que nombre des phénomènes étudiés ici sont plus ou moins régis par la météorologie: les crues torrentielles dépendent étroitement des précipitations récentes, les mouvements de terrain de celles des mois précédents, etc... Dans la mesure où l'aléa météorologique fait l'objet d'une analyse prévisionnelle, on peut appliquer ces prévisions à l'aléa naturel correspondant. Ces prévisions sont surtout utilisées actuellement en matière d'avalanches (Bulletins Neige et Avalanches), le sont également dans une certaine mesure pour les crues torrentielles et les mouvements de terrain (Bulletin Régional d'Alerte Météorologique ou BRAM).

### **4.1 Évaluation du niveau d'aléa**

L'estimation du niveau d'aléa est complexe; elle se rapporte à celle de l'intensité et de la fréquence de l'aléa, qui sont fonction de nombreux paramètres. On a essayé de donner ci-après quelques critères permettant d'évaluer le caractère fort, moyen, faible ou négligeable d'un aléa de nature donnée, mais il ne faut pas perdre de vue que l'appréciation finale du niveau d'aléa est avant tout une démarche d'expert; les critères qui suivent sont donc à prendre plutôt comme des exemples que comme des définitions strictes de chaque niveau d'aléa.

L'intensité d'un aléa peut être appréciée de manière variable, selon la nature du phénomène: étendue et importance des déplacements pour un glissement de terrain, volume et vitesse de la coulée pour une avalanche... Compte tenu de la finalité réglementaire du P.P.R., il peut parfois être intéressant de relier cette intensité aux dommages causés à d'éventuelles habitations; les termes "faible" et "important" utilisés dans les descriptions se rapportent souvent à ce critère.

La fréquence d'un aléa est plus complexe à estimer. Il s'agit en fait de sa probabilité d'occurrence sur une période donnée, que l'on quantifie par une période de retour. Un phénomène de période de retour décennale ne se produira pas régulièrement tous les dix ans, mais plutôt en moyenne tous les dix ans, c'est-à-dire de l'ordre d'une dizaine de fois dans le siècle; on voit que cette notion implique de disposer de séries de mesures du phénomène suffisamment longues pour être utilisées de manière statistique, ce qui est rarement le cas. En pratique, elle n'est utilisée que pour les

avalanches et surtout les crues torrentielles, car elle n'a guère de sens pour un phénomène comme les glissements de terrain qui ne se répète pas *indépendamment* en un même lieu. Son estimation, faute de données rigoureusement statistiques, peut faire intervenir divers indices de terrain et ressort donc de l'appréciation du chargé d'études.

Le croisement de ces deux paramètres, intensité et fréquence, permet alors de déterminer le niveau d'aléa; le principe directeur est, pour les intensités faibles ou modérées, de considérer qu'un phénomène de fréquence faible génère un aléa plus faible qu'un même phénomène de fréquence plus forte. Le problème n'est plus tout à fait le même pour des intensités fortes: dans le cas d'une logique d'assurances des biens, le même raisonnement probabiliste reste valable (fréquence plus faible, aléa plus faible), mais dans l'optique de protection des personnes, le risque de mort d'homme est intolérable ne serait-ce qu'une fois dans le siècle et conduit à afficher un aléa fort.

On trouvera donc ci-après, pour chaque phénomène défini précédemment, des critères d'aide à l'évaluation du niveau d'aléa; la description de l'aléa négligeable n'est jamais mentionnée car elle correspond de fait aux zones sans aléa. La définition des phénomènes est la même que plus haut (§ Description des phénomènes naturels).

#### 4.1.1 L'aléa avalanche

Cet aléa, du fait de son caractère assez répétitif, se prête relativement bien à l'évaluation, au moins du point de vue de sa fréquence.

Un aléa **fort** concerne des volumes de neige importants, animés de vitesses également importantes, quelle qu'en soit la fréquence. Il est appliqué à tous les couloirs fonctionnant régulièrement, à leurs zones d'arrêt tant que le ralentissement probable de la coulée n'a pas suffisamment réduit sa puissance, aux cas où un transport solide important est à redouter (arbres, blocs...), etc... Une construction exposée à une telle avalanche est a priori détruite, au moins en partie.

Un aléa **moyen** concerne soit des volumes plus faibles, soit des vitesses plus faibles; il est appliqué aux couloirs ne fonctionnant que rarement (au plus quelques fois dans le siècle) et avec une puissance modérée, aux zones d'arrêt des couloirs réguliers quand l'avalanche a suffisamment perdu de sa puissance, aux cas de reptation importante...

Un aléa **faible** concerne le reste des phénomènes, soit les coulées de faible ampleur à faible vitesse, ou les phénomènes de même intensité que pour l'aléa moyen mais avec une fréquence très faible, les cas de faible reptation...

#### 4.1.2 L'aléa de glissement de terrain

Sont concernés par cet aléa les phénomènes de glissement de terrain bien sûr, mais aussi les zones humides. L'évaluation de l'aléa est compliquée par l'absence de réelle fréquence des phénomènes; ceux-ci ne se répétant guère (généralement pas de façon indépendante: un premier événement influe sur la probabilité d'en observer un deuxième), on ne peut parler que d'une probabilité d'apparition.

Un aléa **fort** fait intervenir des déformations et déplacements importants du terrain ou des coulées boueuses de fort volume provenant de l'amont, compte tenu de la difficulté de prévision ces critères s'appliquent à des phénomènes actuellement observables. Pour des phénomènes potentiels, mobilisation de masses importantes sur des pentes fortes.

Un aléa **moyen** concerne des déplacements et déformations plus modérés, et l'éventualité de coulées de boue d'ampleur modérée ou de probabilité faible.

Un aléa **faible** concerne des déplacements et déformations faibles, généralement superficiels, ou à faible probabilité d'occurrence, ainsi que les cas de tassements différentiels sur sol plat (cas des zones humides).

#### 4.1.3 Les zones humides

Cet aléa couvre les zones humides, qui présentent comme on l'a dit des sols compressibles et inondables.

Un aléa **fort** concerne les zones qui gardent tout au long de l'année un aspect marécageux, ou qui, à la moindre précipitation, se gorgent d'eau. On retrouve sur ces zones une végétation hydrophile, comme des roseaux par exemple.

Un aléa **moyen** s'applique à des zones qui prennent un aspect marécageux uniquement de façon sporadique ou qui ne sont pas assez humides pour créer véritablement un marécage.

Un aléa **faible** concerne les zones qui ne relèvent pas du marécage mais présentent des traces d'humidité ou qui ne sont humides qu'en cas de fortes pluies.

#### 4.1.4 Les chutes de pierres

Ce phénomène est, lui aussi, complexe à estimer du fait de la rareté des informations dans le cas de chutes de pierres; les principaux critères sont la taille des éléments susceptibles de tomber, la topographie, qui permet d'apprécier leur trajectoire et leur vitesse, ainsi que divers indices d'activités (impacts sur les arbres, par exemple). Dans les zones soumises à un aléa dont l'étendue est importante (généralisée au versant), le niveau d'aléa affiché représente un niveau d'aléa *global*, susceptible d'être modifié par le détail de la topographie : une combe peut concentrer les chutes de pierres en augmentant le niveau d'aléa, une croupe peut au contraire le diminuer en protégeant la zone immédiatement en aval.

Un aléa **fort** est appliqué aux éboulis vifs (non ou peu végétalisés) ainsi qu'aux zones directement exposées à des écroulements importants, et surtout aux couloirs, qui concentrent fortement le phénomène.

Un aléa **moyen** est appliqué aux éboulis morts (bien végétalisés) et zones assimilables (présence de nombreuses pierres tombées), aux zones marginales des écroulements importants ou aux écroulements mineurs.

Un aléa **faible** est appliqué aux autres cas de chutes de pierres sporadiques.

#### 4.1.5 L'aléa torrentiel

Sont pris en compte sous ce vocable l'action des cours d'eau dans leur lit (incision, affouillement, ravinement), les débordements torrentiels et inondations, les laves torrentielles ainsi que les submersions dûes aux ruissellements et aux remontées de nappe. Le tableau des aléas précise, quand cela est possible, lesquels de ces phénomènes sont mis en jeu.

Ici aussi, une bonne corrélation avec les phénomènes météorologiques permet d'obtenir de bonnes informations sur la fréquence des phénomènes: on peut ainsi estimer avec une relative précision le débit de la crue centennale d'une rivière, par exemple.

Un aléa **fort** se rapporte aux cas de fortes hauteurs d'eau (> 1m), fort courant (une voiture peut être emportée), fort transport solide et laves torrentielles, ou transport solide et hauteur d'eau modérés (quelques dm à 1 m) pour une fréquence forte (annuelle), soit le lit mineur de presque tous les torrents. Sont également inclus les affouillement de berges, ravinements et dépôts de matériaux intenses.

Un aléa **moyen** se rapporte aux cas de transport solide, hauteur d'eau et courant tous trois modérés, ainsi qu'aux zones concernées par les crues annuelles dans les cas d'intensité très faible. Sont inclus les ravinements et dépôts de matériaux modérés.

Un aléa **faible** se rapporte aux cas restant de submersions sans courant, remontées de nappe... On parle plus précisément *d'inondation* pour désigner ce phénomène.



#### 4.1.6 Les Phénomènes karstiques

Les karsts d'altitude tels que les karsts alpins, sont caractérisés essentiellement par des lapiaz et des effondrements de petit diamètre. Une cause naturelle est à l'origine des vides et des mouvements de terrain qui en résultent : il s'agit de disparition de matière par dissolution dans les calcaires (voir description du phénomène au paragraphe 3.2.6).

Un aléa **fort** concerne les zones où les lapiaz sont très présents, les gouffres profonds, les ouvertures larges et nombreuses.

Un aléa **moyen** s'applique à des zones où le phénomène est moins intense : on retrouve quelques zones d'effondrement plus localisées et plus espacées.

Un aléa **faible** concerne des secteurs où l'on ne voit pas de lapiaz, ni de gouffres en surface mais pour lesquels il existe de potentiels réseaux karstiques souterrains.

#### 4.1.7 L'aléa ravinement

Sur la commune d'Alex, ce phénomène concerne surtout les abords des torrents et ruisseaux. Il touche cependant les versants à forte pente où des ravines profondes ont pris naissance.

L'aléa **fort** concerne les zones à fortes pentes où les ravines sont profondes et nombreuses, ainsi que les zones peu touchées pour l'instant mais qui seraient particulièrement exposées en cas de suppression du couvert végétal (exemple : les coupes rases).

L'aléa **moyen** s'applique à des zones moins exposées, aux pentes plus modérées, où les ravines sont plus espacées et moins creusées.

L'aléa **faible** concerne des zones où le ruissellement peut éroder le terrain légèrement en surface.

## 4.2 La carte des aléas

La carte des aléas prend sept types de phénomènes en compte:

- les avalanches sous la lettre **A**,
- les glissements de terrain sous la lettre **G**,
- le ravinement sous le lettre **R**,
- les zones humides sous la lettre **H**,
- les chutes de pierres sous la lettre **P**,
- les manifestations torrentielles sous la lettre **T**,
- les phénomènes karstiques sous la lettre **K**.

Le niveau d'aléa est indiqué par un chiffre en

indice:

- 1 pour un aléa faible,
- 2 pour un aléa moyen,
- 3 pour un aléa fort.

Bien entendu, une zone peut cumuler différents types d'aléa: ainsi, la mention **A3P2** indique un aléa fort d'avalanche ainsi qu'un aléa moyen de chutes de pierres. Dans un tel cas, on retient le niveau d'aléa le plus fort: la coloration de cette zone sur la carte fera ressortir un niveau d'aléa fort.

On trouvera ci-après la description des différentes zones d'aléa, dont le numéro figure sur la carte des aléas incluse dans le dossier.

*Tableau 5 : symboles utilisés pour la carte des aléas -*

<b>Phénomène</b>	<b>Degré d'aléa</b>	<b>Symbole</b>	<b>Phénomène</b>	<b>Degré d'aléa</b>	<b>Symbole</b>
Avalanche	Faible	A1	Chute de pierres	Faible	P1
	Moyen	A2		Moyen	P2
	Fort	A3		Fort	P3
Glissement de terrain	Faible	G1	Ravinement	Faible	R1
	Moyen	G2		Moyen	R2
	Fort	G3		Fort	R3
Zone humide	Faible	H1	Crue torrentielle	Faible	T1
	Moyen	H2		Moyen	T2
	Fort	H3		Fort	T3
Effondrement karstique	Faible	K1	Zone blanche	Aléas considérés comme négligeable sauf aléa sismique (sismicité faible)	
	Moyen	K2			
	Fort	K3			

*Tableau 6: Description des zones d'aléa de la commune d'Alex*

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
1	<b>Rampon</b>	Chutes de pierres	Moyen	Le Rocher de Château Folliet, continuité des rochers du Mont Barret, est susceptible de libérer des blocs calcaires de volume plus ou moins important et d'atteindre cette zone. En 1985, des éléments rocheux de l'ordre du mètre cube, après un parcours bref sur les éboulis du Rocher de Château Folliet, se sont concentrés dans un talweg débouchant à l'Est de la maison Piot Christian (aujourd'hui détruite suite à l'élargissement de la voie des Aravis). Face à la ferme Rampon, une chute de blocs plus importante a également eu lieu cette même année.	Secteur boisé.
2	<b>Rocher du Château Folliet</b>	Chutes de pierres Ravinement Phénomène karstique	Fort Moyen Moyen	Le Rocher de Château Folliet a déjà montré par le passé qu'il était capable de libérer des blocs et des pierres (événement de 1985). Le Rocher de Château Folliet a un aspect karstique bien marqué, typique des massifs calcaires environnants de l'Urgonien.	Bois et route départementale n° 16.
3	<b>Bois de Mont Barret</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois et route départementale n° 16.
4	<b>Bois de Mont Barret</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois et route départementale n° 16.
5	<b>Bois de Mont Barret</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois et route départementale n° 16.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
6	<b>Folliet</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Faible	On observe par endroit une végétation révélatrice d'humidité et une morphologie qui laisse penser à un léger fluage dans ce secteur.	Pré
7	<b>Bois de Mont Barret</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois et route départementale n° 16
8	<b>Folliet</b>	Torrentiel	Faible	Cette zone peut être en cas de débordement du ruisseau de Folliet inondée. L'apport en matériaux charriés devrait y être limité (matériaux déposés en amont).	Bois et pré.
9	<b>Prés de la Planche</b>	Torrentiel Glissement de terrain	Moyen Moyen	Compte-tenu de la topographie, des capacités de charriage et du tracé du lit du ruisseau de Folliet, un débordement sur cette zone en cas de forte crue n'est pas à exclure. Vu la morphologie et le rôle joué par le ruisseau de Folliet tout proche, cette zone n'est pas à l'abri d'instabilités de terrain.	Pré.
10	<b>Prés de la Planche</b>	Glissement de terrain	Moyen	La morphologie de ce secteur mais surtout la petite zone glissée juste en amont, sont des indices de mouvement dont il est difficile de déterminer la profondeur par une simple approche visuelle.	Pré.
11	<b>Prés de la Planche</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Faible	Quelques traces d'humidité apparaissent par endroit et la proximité des zones 10 et 12 n'exclut pas de possibles mouvements, sans doute plutôt superficiels.	Pré.
12	<b>Château Folliet</b>	Glissement de terrain	Fort	La pente forte et les traces d'une loupe de glissement assez récente font de cette zone un point localement très sensible aux glissements de terrain.	Pré, habitation en amont.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
13	<b>Ruisseau de Folliet</b>	Torrentiel	Fort	Torrent ayant fait d'importants dégâts (charriage, matériaux déposés sur la départementale 269) en Juillet 1996. Ce torrent au bassin versant restreint peut se révéler très puissant en cas de fortes pluies et entraîne avec lui graviers, pierres et troncs d'arbres. Les ravines profondes en amont favorisent le transport et l'alimentation en matériaux. Des travaux ont été réalisés au niveau de la traversée de la voie VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard, afin 'de faciliter les écoulement et créer une mini plage de dépôts.	Bois, VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard, route départementale n°16.
14	<b>Prés du pont</b>	Zone humide Torrentiel	Moyen Faible	Ce secteur bordant le ruisseau de Langogne est assez marécageux et correspond à une zone d'expansion du ruisseau en cas de crue.	Pré
15	<b>Bois de Mont Barret</b>	Ravinement Chutes de pierres	Fort Faible	Ce secteur à pente très raide, à faible couverture de terre est propice au ravinement. Quelques blocs ou pierres sont susceptibles de partir dans la pente, là où le rocher affleure.	Bois.
16	<b>Ruisseau de la Perrière</b>	Torrentiel	Fort	Une étude hydraulique « HYDRETTUDES - Août 1995 » montre que ce torrent au bassin versant réduit mais pentu est capable de générer des débits de crue relativement importants (de l'ordre de 1900 l/s pour la crue centennale) et de charrier cailloux, blocs , branches et troncs d'arbres et que des phénomènes d'embâcles sont tout à fait possibles.	Bois et route départementale n°16.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
17	<b>Bois de Mont Barret</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Faible Moyen	Il s'agit d'une zone boisée à forte pente. Quelques pierres de faible taille, provenant de la partie sommitale du Mont Barret (calcaire urgonien), peuvent se remettre en mouvement. Les ravines, quelques loupes de glissement et les pentes fortes font de ce secteur une zone sensible aux glissements de terrain.	Bois
18	<b>Secteur Chez Tréfant</b>	Torrentie	Fort	Petit ruisseau sans précédents particulièrement marquants.	Pré, VC n°2 de Dingy-SaintClair à Menthon-Saint-Bernard, route départementale n°16.
19	<b>Chez Tréfant</b>	Glissement de terrain	Faible	La morphologie peut être le signe sur ce secteur d'un léger fluage (on observe des sortes de bombements assez doux).	Pré.
20	<b>Les Corps</b>	Glissement de terrain	Fort	Cette zone de glissement de terrain est assez peu étendue mais les indices morphologiques et les perturbations de la couverture forestière (arbres penchés et déstabilisés) ne laissent aucun doute sur son activité et son degré.	Bois.
21	<b>Les Corps</b>	Glissement de terrain	Moyen	Ce secteur moins actif que la zone 20 montre toutefois quelques signes d'instabilité (morphologie).	Bois.
22	<b>Ruisseau des Corps</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau sans précédents particulièrement marquants.	Pré, VC n°2 de Dingy-SaintClair à Menthon-Saint-Bernard.
23	<b>Les Corps</b>	Glissement de terrain	Faible	Un léger fluage semble se produire dans ce secteur. Ces mouvements superficiels, lents et de faible ampleur ne sont pas alarmants.	Pré.
24	<b>Les Corps</b>	Zone humide	Faible	Dépend beaucoup des conditions météorologiques. Degré d'aléa faible à négligeable.	Pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
25	<b>Ruisseau de la Cloi</b>	Torrentiel	Fort	Ce ruisseau comme tous ceux qui descendent du Mont Barret est capable de charrier en cas de fortes pluies d'importantes quantités de matériaux. Son caractère torrentiel fort se retrouve légèrement en amont de Bellossier où une plage de dépôt naturelle (due à la topographie) donne un aperçu des capacités de transport de ce ruisseau. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, le ruisseau de la Cloi avait débordé.	Bois, pré, habitations, VC n°5 de Bellossier, VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard
26	<b>Bellossier</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Faible	Cette zone est le prolongement de la zone 23 et présente les mêmes aspects avec en plus quelques signes d'humidité.	Pré.
27	<b>Sur Bellossier</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Faible Moyen	Il s'agit d'une zone boisée à forte pente. Quelques pierres de faible taille, provenant de la partie sommitale du Mont Barret (calcaire urgonien), peuvent se remettre en mouvement. Les ravines, quelques loupes de glissement et les pentes fortes font de ce secteur une zone sensible aux glissements de terrain.	Bois.
28	<b>Sur Bellossier</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Moyen Moyen	La description est identique à celle de la zone 27, mais comme on se rapproche des falaises du Mont Barret dans ce secteur, la probabilité qu'une pierre atteigne cette zone devient plus forte d'où un degré d'aléa chutes de pierres plus important.	Bois.
29	<b>Bellossier</b>	Torrentiel	Moyen	Compte-tenu de la topographie, du tracé du lit, et du caractère torrentiel que peut prendre ce cours d'eau, un débordement dans ce secteur est tout à fait possible en cas de forte crue.	Pré, pont, habitations, VC n°5 de Bellossier.



N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
30	<b>La Pra</b>	Torrentiel	Moyen	Compte-tenu de la topographie, du tracé du lit, et du caractère torrentiel que peut prendre ce cours d'eau, un débordement dans ce secteur est tout à fait possible en cas de forte crue. Cet événement a déjà eu lieu au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996.	Pré, VC n°5 de Bellossier, VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard
31	<b>La Pra</b>	Zone humide	Faible	Quelques traces d'humidité tout à fait normales pour cette zone bordant le ruisseau de Langogne.	Pré
32	<b>Chez Tréfant</b>	Zone humide	Fort	Zone marécageuse, présence de roseaux et d'autres plantes hydrophiles.	Pré humide, marais, roselière.
33	<b>Chez Tréfant</b>	Zone humide	Faible	Zone humide comprise entre le ruisseau de Langogne et la zone marécageuse 32.	Pré.
34	<b>La Pra</b>	Torrentiel	Faible	En cas de forte crue du ruisseau de la Côte et compte-tenu de la topographie du secteur, cette zone correspond à une zone inondable, sans charriage et d'intensité faible puisque les matériaux transportés se seront déjà déposés en amont.	Pré.
35	<b>La Pra</b>	Zone humide	Fort	Petit secteur, particulièrement marécageux par temps de pluie.	Pré.
36	<b>Ruisseau de Bellossier</b>	Torrentiel	Fort	Ce ruisseau comme tous ceux qui descendent du Mont Barret est capable de charrier en cas de fortes pluies d'importantes quantités de matériaux. Son caractère torrentiel fort se retrouve légèrement en amont de Bellossier dans les ravines et le lit du ruisseau. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, le ruisseau de Bellossier avait débordé.	Bois, pré, habitations, pont, VC n°5 de Bellossier, VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
37	<b>Bellossier</b>	Glissement de terrain	Faible	On observe un léger fluage que l'on retrouve dans le secteur (zone 23) et que l'on doit, à cet endroit précis, sans doute au ruisseau de Bellossier qui, en creusant son lit, déstabilise légèrement les berges.	Pré.
38	<b>Bellossier</b>	Torrentie	Moyen	Compte-tenu de la topographie, du tracé du lit, et du caractère torrentiel que peut prendre ce cours d'eau, un débordement dans ce secteur est tout à fait possible en cas de forte crue.	Pré, habitations, pont, VC n°5 de Bellossier.
39	<b>Bellossier</b>	Glissement de terrain	Moyen	Le profond ruisseau de la côte est un facteur aggravant des instabilités de terrain dans cette zone. En creusant son lit, il déstabilise les berges et engendre des désordres.	Pré, bois.
40	<b>Bellossier</b>	Glissement de terrain	Fort	Ce glissement est directement lié au travail d'érosion et de déstabilisation qu'effectue le ruisseau de la Côte.	Pré, bois.
41	<b>Ruisseau de la Côte</b>	Torrentie	Fort	Ce ruisseau comme tous ceux qui descendent du Mont Barret est capable de charrier en cas de fortes pluies d'importantes quantités de matériaux. Son caractère torrentiel fort se retrouve légèrement en amont du Pegny. Il est particulièrement encaissé dans le secteur de la côte. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, le ruisseau de la Côte avait débordé.	Bois, pré, VC n°2 de DignySaint-Clair à Menthon-Saint-Bernard.
42	<b>Rochers du Barret</b>	Chutes de pierres Phénomène karstique	Fort Moyen	Ces rochers (calcaire urgonien) sont susceptibles de libérer des blocs de volume plus ou moins important. Les éboulis en pied de falaise et les pierres arrêtées dans la pente en témoignent. Le haut des rochers du Barret prend un aspect karstique marqué.	Bois, éboulis.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
43	<b>Gravet</b>	Glissement de terrain Chutes de pierres	Moyen Moyen	Quelques pierres peuvent encore atteindre ce secteur. La pente et les ravines présentes dans cette zone favorisent les instabilités de terrain sans que l'on observe véritablement pour autant de mouvements de grande ampleur.	Bois.
44	<b>Gravet</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Faible Moyen	Quelques pierres peuvent encore atteindre ce secteur mais plus on s'éloigne de la falaise, moins le degré d'aléa chutes de pierres est élevé. La pente et les ravines présentes dans cette zone favorisent les instabilités de terrain sans que l'on observe véritablement pour autant de mouvements de grande ampleur.	Bois.
45	<b>Torrent de Gravet</b>	Torrentiel	Fort	Ce ruisseau comme tous ceux qui descendent du Mont Barret est capable de charrier en cas de fortes pluies d'importantes quantités de matériaux. Son caractère torrentiel fort se retrouve légèrement en amont de la Côte. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, le ruisseau de la Côte avait débordé. Des travaux d'aménagement du lit ont été réalisés. Le lit a été recreusé et des enrochements ont été mis en place au fond du lit et sur les berges. Ce type d'ouvrage permet d'obtenir un meilleurs écoulement du ruisseau en cas de crue mais ne peut empêcher un débordement surtout en cas d'em-bâcle/débâcle.	Bois, pré, habitation, voie communale n°13 de la Côte, Voie communale n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard.
46	<b>La Côte</b>	Glissement de terrain	Fort	Dans cette zone active, la niche d'arrachement est très marquée et ce glissement a déjà emporté une partie de la voie communale n°13 de la Côte.	Pré, habitation en amont, voie communale n°13 de la Côte.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
47	<b>Frénaie La Côte</b>	Glissement de terrain	Moyen	Le secteur de la Côte montre dans son ensemble des signes d'instabilité. Le glissement de la zone 46 montre que localement l'activité peut être beaucoup plus intense. Ces instabilités ne peuvent être que superficielles ou avoir au contraire comme origine des mouvements plus profonds dans les calcaires marneux du substratum. Seule une campagne d'investigation géotechnique poussée sur tout le secteur, permettrait de définir exactement le type de phénomène.	Pré, habitations.
48	<b>Le Pegny</b>	Glissement de terrain	Faible	Cette zone relève plus du degré d'aléa faible à négligeable. On n'observe pas de signe d'instabilité mais le ruisseau de la Côte avec ses capacités érosives des berges et la zone 51 de glissement de terrain aléa moyen, laisse quelques doutes sur le secteur.	Pré, habitations.
49	<b>Frénaie</b>	Ravinement	Fort	Le petit ruisseau (zone 50) a dans cette zone un pouvoir de déstabilisation de berge important et forme une petite ravine.	Bois, chemin rural de Frénaie.
50	<b>Ruisseau (secteur Frénaie)</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau alimentant la zone des Marais de l'Allée. En amont de la roselière, il érode et ravine, déstabilisant alors les berges sur quelques mètres.	Bois, chemin rural de Frénaie.
51	<b>Marais de l'Allée Le Pegny</b>	Glissement de terrain	Moyen	Cette zone proche de la zone marécageuse des Marais de l'Allée reste sensible aux mouvements de terrain. Elle correspond à la suite géographique et morphologique de la zone 47.	Pré.
52	<b>Marais de l'Allée</b>	Zone humide	Fort	Zone très marécageuse, présence de roseaux. Le sol y est très compressible.	Roselière.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
53	<b>Le Pégny</b>	Torrentiel	Moyen	Compte-tenu de la topographie, du tracé du lit, et du caractère torrentiel que peut prendre ce cours d'eau, un débordement dans ce secteur est tout à fait possible en cas de forte crue. Ce torrent a déjà débordé au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996.	Pré, voie communale du Pégny, VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard.
54	<b>La pra</b>	Torrentiel	Faible	En cas de forte crue du ruisseau de la Côte et compte-tenu de la topographie du secteur, cette zone correspond à une zone inondable, où le charriage et l'intensité du phénomène seraient moindres puisque les matériaux transportés se seront déjà déposés en amont.	Pré.
55	<b>Marais de l'Allée</b>	Zone humide	Faible	Zone faiblement humide, bordant la zone 52 très marécageuse.	Pré, habitation.
56	<b>Marais de l'Allée Frénaie</b>	Glissement de terrain	Faible	Zone bordant le ruisseau de Gravez, encore sensible au glissement, compte- tenu de la proximité du ruisseau et de la zone marécageuse (zone 52) à l'aval.	Pré.
57	<b>Frénaie</b>	Torrentiel	Moyen	Compte-tenu de la topographie, du tracé du lit, et du caractère torrentiel que peut prendre le cours d'eau des Touvières, un débordement dans ce secteur est tout à fait possible en cas de forte crue. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, cette zone fut déjà inondée Dans cette zone des dégâts importants avaient été alors constatés : cours et jardins détruits, goudron arraché, importante quantité de matériaux apportés sur la route.	Pré, habitations, voie communale n°13 de la Côte, VC n°2 de Dingy-Saint-Clair à Menthon-Saint-Bernard.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
58	<b>Chez Charmot</b>	Glissement de terrain	Faible	Les signes d'instabilité sont moins visibles ici que dans d'autres secteurs de la côte. Cette zone laisse cependant quelques doutes et la potentialité de phénomènes type glissement n'est pas nulle, surtout en cas de modification des circulations d'eau par exemple.	Pré, habitation.
59	<b>Les Quarts</b>	Glissement de terrain	Fort	Cette zone est particulièrement active. On voit très bien le décrochement sur la voie communale n° 13 de la Côte. Le torrent des Touvières accélère le processus à chaque crue en érodant un peu plus les berges. L'extension de ce mouvement est à surveiller	Bois, voie communale n°13 de la Côte, hangar.
60	<b>Torrent des Touvières</b>	Torrentiel	Fort	Ce ruisseau comme tous ceux qui descendent du Mont Barret est capable de charrier en cas de fortes pluies d'importantes quantités de matériaux. Son caractère torrentiel fort se retrouve légèrement en amont du hameau de Frénaie. Au cours de l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996, le ruisseau des Touvières avait débordé. Des travaux de curage ont été réalisés après cette crue.	Bois, pré, habitation, voie communale n°13 de la Côte, VC n°2 de Dingy-SaintClair à Menthon-Saint-Bernard.
61	<b>Les Quarts</b>	Glissement de terrain	Moyen	Ce secteur est en quelque sorte le prolongement de la zone 59. Les instabilités de terrain sont moins nettes et l'activité moindre quand on s'éloigne des rives du torrent des Touvières et du glissement mais demeurent toutefois.	Pré, habitation.
62	<b>Gravet</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Faible Moyen	Quelques pierres peuvent encore atteindre ce secteur mais plus on s'éloigne de la falaise, moins le degré d'aléa chutes de pierres est élevé. La pente et les ravines présentes dans cette zone favorisent les instabilités de terrain sans que l'on observe véritablement pour autant de mouvements de grande ampleur.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
63	<b>Gravet</b>	Ravinement Glissement de terrain	Fort Fort	Cette zone borde le torrent des Touvières qui dans ce secteur creuse une ravine profonde et provoque par endroit des glissements de berge.	Bois.
64	<b>Sur les Engagnes</b>	Glissement de terrain	Faible	La morphologie légèrement ondulée du secteur laisse supposer que le terrain flue lentement à cet endroit.	Pré, RN 509, voie communale n° 1.
65	<b>Les Côtes</b>	Glissement de terrain	Fort	La pente forte, quelques niches d'arrachement situées en amont de la zone et certains arbres déstabilisés font classer cette zone en aléa fort de glissement de terrain.	Bois.
66	<b>Ruisseau des Navolits</b>	Torrentiel	Fort	Ce torrent semble surtout très actif d'un point de vue érosion, en amont des Engagnes et juste en aval de Montviard. Dans cette portion, le ruisseau ravine beaucoup et peut se charger en matériaux.	Bois, pré, jonction entre la RN 509 et la voie communale n° 1.
67	<b>Montviard</b>	Glissement de terrain	Faible	Pente modérée, léger fluage sans conséquences majeures.	Pré.
68	<b>Les Côtes</b>	Glissement de terrain	Moyen	Cette zone borde la zone 65 aux signes d'activité importants. La morphologie du terrain et la proximité de la zone en glissement en font un secteur sensible aux instabilités de terrain.	Bois, pré.
69	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Glissement de terrain	Moyen	Cette zone borde la zone 65 aux signes d'activité importants. La morphologie du terrain et la proximité de la zone en glissement en font un secteur sensible aux instabilités de terrain.	Pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
70	<b>Le Marais</b>	Glissement de terrain	Moyen	Ce secteur localement moutonné change de la morphologie très calme de Montviard et des Villards Dessus-Ouest. Il semble donc que ce secteur, en limite de zone forestière, soit le siège d'instabilités de terrain, de degré d'aléa faible à moyen.	Pré.
71	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Faible	Cette zone borde la zone 69, zone de glissement de degré d'aléa moyen. On sent encore dans la morphologie l'influence de cette zone sans observer pour autant de signes d'instabilité évidents. Quelques traces d'humidité apparaissent par endroit.	Pré.
72	<b>Sur les Ferrières</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Moyen	Secteur boisé, humide, localement marécageux. La présence d'eau et l'aspect moutonné des terrains font de cette zone une zone sensible aux glissements.	Bois.
73	<b>Sur les Engagnes</b>	Torrentiel	Fort	Cette petite ravine correspond en fait à un exutoire des eaux de pluies récupérées sur la chaussée. Le ravinement à cet endroit n'est pas du tout à négliger.	Pré.
74	<b>Sur les Engagnes</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Moyen	Zone semblable à la zone 71 mais avec une morphologie plus mouvementée.	Pré.
75	<b>Sur les Ferrières Les Engagnes</b>	Glissement de terrain	Faible	Ce secteur à la topographie assez douce semble tout de même fluer légèrement.	Bois, pré, une habitation.
76	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Torrentiel	Fort	Cette petite ravine correspond en fait à un exutoire des eaux de pluies récupérées sur la chaussée. Le ravinement à cet endroit n'est pas du tout à négliger.	Pré.



N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
77	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Glissement de terrain	Moyen	Ce secteur est marqué topographiquement par une rupture de pente assez forte. De plus, les terrains semblent fluer dans ce secteur, compte-tenu de la morphologie.	Pré, bois.
78	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Zone humide	Faible	On observe quelques traces d'humidité dans le talus en amont de l'habitation et de petites résurgences légèrement en aval.	Habitation, pré.
79	<b>Le Marais</b>	Zone humide Glissement de terrain	Moyen Moyen	Une résurgence apporte une quantité d'eau non négligeable en amont de la zone. Cet apport entraîne des circulations et infiltrations d'eau dans le sol défavorables à la stabilité des terrains.	Pré.
80	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Glissement de terrain	Moyen	L'analyse topographique met en évidence dans cette zone une sorte de petite dépression bien marquée et bien localisée, au creux de laquelle on observe quelques mouvements.	Pré, habitation en amont.
81	<b>Le Marais</b>	Glissement de terrain	Faible	De petits moutonnements, une morphologie perturbée par endroit, des traces de circulation d'eau font de ce secteur une zone sensible aux instabilités de terrain, sans signe d'activité marquée.	Habitation, pré.
82	<b>Le Villard Dessus</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Faible	Zone un peu plus humide, d'où une petite déformation des terrains sans doute due à cet apport d'eau.	Pré.
83	<b>Les Villards Dessus-Ouest</b>	Zone humide Glissement de terrain	Moyen Faible	Le ruisseau provenant des Villards Dessus à l'amont de cette zone, se perd dans le pré et crée à cet endroit une zone particulièrement humide.	Pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
84	<b>La Goilleta</b>	Glissement de terrain	Moyen	On trouve des terrains assez mouvementés et ondulés. On a le sentiment que ce grand talus compris entre la RN 509 et la voie communale n°1 flue vers le fond de vallée traversée par le ruisseau de Langogne. Cette zone est dans la continuité de la zone 77.	Pré, bois.
85	<b>Les Engagnes</b>	Zone humide	Moyen	Cette bande marécageuse suit la lisière du bois séparant les prés du ruisseau de Langogne. Ce secteur assez plat ne permet pas à l'eau de s'évacuer. Ne pouvant s'infiltrer en profondeur, elle stagne et crée une zone humide.	Pré.
86	<b>Les Engagnes</b>	Zone humide Glissement de terrain	Faible Moyen	On retrouve la continuité des zones 75 et 64 avec une accentuation des indices d'instabilités et des terrains plus humides.	Pré.
87	<b>Les Choux</b>	Glissement de terrain	Moyen	L'ensemble des zones de ce secteur présente les mêmes aspects à quelques détails près. Cette zone comme les zones 84, 72 et 86 est une zone instable fluctuant en direction du ruisseau de Langogne.	Bois.
88	<b>Le Villard Dessus</b>	Glissement de terrain	Faible	De petits moutonnements, une morphologie perturbée par endroit, des traces de circulation d'eau font de ce secteur une zone sensible aux instabilités de terrain, sans signe d'activité marquée.	Habitation, pré.
89	<b>Le Grand Champ</b>	Glissement de terrain	Faible	Cette zone borde les zones 90 et 95, zones instables. Cette bande reste donc sensible aux glissements de terrain.	Pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
90	<b>La Goilleta</b>	Glissement de terrain	Moyen	On trouve des terrains assez mouvementés et ondulés. On a le sentiment que ce grand talus compris entre la RN 509 et la voie communale n°1 flue vers le fond de vallée traversé par le ruisseau de Langogne. Cette zone est dans la continuité de la zone 77.	Pré, bois.
91	<b>Le Villard Dessus</b>	Torrentiel	Fort	Petit ruisseau. Pas de signes d'activité torrentiel mais un peu d'érosion. Ce ruisseau a déjà débordé en Juillet 1996 à cause d'une buse bouchée.	Pré.
92	<b>Le Paris</b>	Glissement de terrain	Fort	Ce secteur boisé voit sa pente se raidir. Il semble que de nombreux petits glissements circulaires aient eu lieu, déstabilisation sans doute due en grande partie à l'entaille topographique créée par le Nant d'Alex. Peu de signes d'activité récente sont présents mais les perturbations morphologiques observables dans la bois font classer ce secteur en degré d'aléa fort.	Bois.
93	<b>Le Paris</b>	Torrentiel	Fort	Petite ravine assez raide pouvant amener quelques matériaux en cas de fortes pluies.	Bois, VC n°12 dite des Greppons.
94	<b>Champe</b>	Glissement de terrain	Faible	Petite zone plate relativement protégée mais encore sous influence des problèmes d'instabilités de berges du Nant d'Alex.	Pré.
95	<b>La Goilleta</b>	Glissement de terrain	Fort	En limite amont de ce secteur boisé, des niches d'arrachement sont visibles et des loupes de glissement reconnaissables. Ces glissements n'affectent pas la RN 509 et restent donc localisés sur la partie raide surplombant la route.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
96	<b>Les Ferrières</b>	Glissement de terrain	Fort	On observe le long de cette zone en limite avec le champ, une niche d'arrachement très marquée délimitant parfaitement la zone très instable et parfois marécageuse qui flue en direction du ruisseau des Balayes.	Bois, pré.
97	<b>Les Ferrières</b>	Zone humide Glissement de terrain	Fort Moyen	Cette zone particulièrement marécageuse bordant le ruisseau des Balayes s'inscrit dans le même ensemble que la zone précédente avec beaucoup plus d'eau et un comportement de déformation plus doux.	Bois.
98	<b>Le Pont</b>	Zone humide	Faible	Sur cette portion plate, on retrouve une zone plus ou moins humide où l'eau stagne ; l'intensité de ce phénomène dépend évidemment beaucoup de la pluviométrie.	Pré.
99	<b>Le Pont</b>	Glissement de terrain	Fort	Cette zone de glissement englobe le talus amont de la route et s'étend jusqu'au ruisseau. La niche d'arrachement est bien marquée avec un affaissement de la route délimitant les contours du glissement.	VC n°3 dite du pont du CD n°16 à la D 909, pré.
100	<b>Prés du Pont</b>	Glissement de terrain	Moyen	Le ruisseau de Langogne érode les berges et déstabilise sur quelques mètres le terrain en place.	Prés.
101	<b>Les Vernays La Glire</b>	Torrentiel	Moyen	Zone d'expansion de crue du Fier. Partie plate et boisée sur laquelle divaguent quelques ruisseaux formant par endroit de zones humides.	Bois.
102	<b>Nant Barast</b>	Torrentiel	Fort	Ce Nant est comparable au ruisseau de la Perrière (secteur Château Folliet). Le bassin versant n'est sans doute pas identique, mais son caractère torrentiel est similaire.	Bois, Pré, CD n°16.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
103	<b>Sous les Vernays Sous les Clus</b>	Zone humide	Faible	Cette zone assez plate et mal drainée forme une sorte de cuvette gardant l'humidité. De plus les nombreuses ramifications des ruisseaux à cet endroit, « irriguent » la partie boisée.	Prés, bois.
104	<b>Ruisseau de Bedière</b>	Torrentiel	Fort	Ce ruisseau provient de la zone marécageuse dans le secteur des Marais. Ce ruisseau ne charrie pas mais peut en cas de fortes pluies déborder facilement compte-tenu de la faible profondeur de son lit. De petites ravines descendant de la zone 110 se jettent dans ce ruisseau (ravines ne donnant de l'eau que par temps de pluie).	Pré.
105	<b>Ruisseau des Balayes</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau au lit assez profond, augmentant son pouvoir érosif avec la pente en aval du pont. Ce ruisseau prend sa source au niveau des Ferrières.	Pré, pont, VC n°3 dite du pont du CD n°16 à la RN 509.
106	<b>Le Pont</b>	Glissement de terrain	Moyen	Le ruisseau des Balayes érode les berges et déstabilise sur quelques mètres le terrain en place.	Pré, chemin.
107	<b>Le Plan de la Cure</b>	Zone humide	Moyen	Petite zone marécageuse. Terrain gorgé d'eau favorisant le développement de plantes hydrophiles (limite de la zone 97 très marécageuse).	Pré.
108	<b>Le Plan de la Cure</b>	Glissement de terrain	Moyen	Talus assez raide. Ce talus semble déstabilisé par le creusement du ruisseau des Balayes.	Habitation en amont, pré, lisière boisée.
109	<b>Les Teppes</b>	Zone humide	Moyen	Cette zone n'est pas véritablement humide mais lors de fortes pluies, ce terrain a déjà été inondé, sans doute à cause de résurgences ou de remontées de nappe dans ce secteur.	Pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
110	<b>La Sauffe</b>	Ravinement Glissement de terrain	Fort Fort	Une pente forte parcourue par de petites ravines marque une rupture claire dans la morphologie générale du secteur. Ce talus raide correspond sans doute à d'anciennes érosions des dépôts morainiques, le Fier en étant le responsable. La stabilité de cette pente n'est pas assurée.	Bois.
111	<b>Les Marais</b>	Zone humide	Fort	Zone marécageuse d'où ressort le ruisseau de Bedière. Un sol gorgé d'eau et la présence de roseaux font classer cette zone en zone humide, aléa fort.	Pré, roselière.
112	<b>Les Iles</b>	Torrentiel	Fort	Zone correspondant au lit majeur du Fier (voir la description du Fier, paragraphe 2.2.3.1 et son historicité, paragraphe 3.3 pour plus de détails).	Gravier, sable, un peu de végétation.
113	<b>Nant d'Alex</b>	Torrentiel	Fort	Ce Nant est capable de charrier beaucoup de matériaux et est alimenté par les différentes ravines provenant des versants de la Dent du Cruet et des Dents de Lanfon. En Janvier 1899, à la suite d'une débâcle, il avait provoqué un amoncellement de matériaux de charriage au niveau de l'actuel CD n°16. En 1992 et 1993, au cours de la crue, il affouilla un mur de soutènement en enrochement.	Bois, pré, habitation, route nationale 509, CD n°16.
114	<b>Bordure du Nant d'Alex (du secteur Vers la Verrerie au village)</b>	Glissement de terrain	Moyen	Talus plus ou moins raide. Ce talus semble déstabilisé par le creusement du Nant d'Alex.	Pré, habitations.
115	<b>Vers la Verrerie</b>	Zone humide	Faible	On sent dans la végétation présente dans cette zone que de l'eau circule à faible profondeur.	Pré, zone artisanale.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
116	<b>Ruisseau (Vers la Verrerie)</b>	Torrentiel	Fort	Bien que le ruisseau ne possède pas un grand bassin versant, en période de crue, son débit n'est pas à négliger. Juste en contrebas de la route, il a d'ailleurs creusé. La partie amont de ce ruisseau est la zone 117 de la carte des aléas (zone suivante).	Pré, zone artisanale.
117	<b>Ruisseau (Vers le Château)</b>	Torrentiel	Fort	Bien que le ruisseau ne possède pas un grand bassin versant, en période de crue, son débit n'est pas à négliger. La bonne circulation de son écoulement est donc surveiller.	Pré, zone artisanale.
118	<b>Vers la Verrerie</b>	Torrentiel Glissement de terrain	Faible Faible	En cas de débordement du ruisseau de Château Vert, cette zone sera inondée compte-tenu de sa topographie et de celle du ruisseau. La présence du ruisseau capable de creuser et charrier en cas de crue et le petit talus raide en aval de la RN 509 sont des éléments potentiels de déstabilisation.	Bois.
119	<b>Le Vernay</b>	Ravinement	Fort	Cette partie de berge du Fier risque d'être rongée en période de crue, selon les divagations et les fluctuations du lit.	Bois.
120	<b>Le Fier</b>	Torrentiel	Fort	Lit majeur du Fier (voir la description du Fier, paragraphe 2.2.3.1, et son historicité, paragraphe 3.3 pour plus de détails).	Graviers, galets, sable, un peu de végétation.
121	<b>Vielle Verrerie</b>	Torrentiel	Faible	De nombreuses ravines descendant de la Perrière débouchent dans ce secteur plat, déposant leurs matériaux en lisière de bois et inondant ensuite le reste de la zone.	Pré, ferme.
122	<b>Couloir (secteur Plan Monet)</b>	Torrentiel	Fort	Petit couloir raide se transformant en ravine et apportant en cas de crue des matériaux (pierres, branches, terre).	Bois, pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
123	<b>Ravin (secteur Plan Monet)</b>	Torrentiel	Fort	Ravin charriant en période de crue d'importantes quantités de matériaux qui se déposent à la lisière du bois dès que la pente s'adoucit. Cet événement est déjà survenu le 14/02/1990.	Bois, pré.
124	<b>Plan Monet</b>	Glissement de terrain	Moyen	La partie raide et moutonnée en amont du camping est une zone d'instabilité de terrain. En limite du bois, des signes morphologiques assez récents sont nettement visibles.	Pré.
125	<b>Ruisseau de la Perrière</b>	Torrentiel	Fort	Ce torrent capable de charrier d'énormes quantités de matériaux est décrit au paragraphe 2.2.3.3. En Avril 1922, un mélange de neige et gravier obstrua le pont et coupa h D n°909 (environ 1200 mètres cubes de graviers furent amenés).	Bois, pont, D n°909.
126	<b>Plan Monet</b>	Ravinement Glissement de terrain	Fort Moyen	Zone très raide avec de nombreuses ravines. En se creusant, ces ravines provoquent des déstabilisations de berge.	Bois.
127	<b>Sur la Vieille Verrerie</b>	Ravinement Glissement de terrain	Fort Moyen	Zone très raide avec de nombreuses ravines. En se creusant, ces ravines provoquent des déstabilisations de berge.	Bois.
128	<b>Ruisseau de la Verrerie</b>	Torrentiel	Fort	Ravin charriant en période de crue d'importantes quantités de matériaux qui se déposent à la lisière du bois dès que la pente s'adoucit. Cet événement est déjà survenu le 14/02/1990.	Bois, Pré, CD n°16.
129	<b>Ruisseau de Château Vert</b>	Torrentiel	Fort		Bois, Pré, CD n°16.



N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
130	<b>Ruisseau des Devins</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau à caractère torrentiel pouvant charrier quelques matériaux. En amont du secteur de la Rive, le ruisseau est assez pentu et en ravinant peut se charger en matériaux lors de crues.	Bois, pré.
131	<b>La Rive</b>	Glissement de terrain	Moyen	Zone boisée à pente forte, entrecoupée de quelques ravines.	Bois.
132	<b>Champe</b>	Glissement de terrain	Moyen	Ce secteur est assez moutonné et semble fluer vers l'aval, en direction du Nant d'Alex.	Pré.
133	<b>Les Pares</b>	Glissement de terrain	Fort	Zone boisée à pente forte, entrecoupée de quelques ravines.	Bois.
134	<b>Les Greppons</b>	Glissement de terrain	Faible	Cette zone bordant la zone 133 décrite ci-dessus, reste sensible aux mouvements de terrain et correspond à l'amorce du changement topographique et morphologique visible dans le secteur.	Pré.
135	<b>Les Pares</b>	Glissement de terrain	Faible	Petite zone relativement plate prise entre plusieurs zones raides et plus instables. Si l'on n'observe pas de signes de mouvements sur le terrain, la proximité du Nant d'Alex (érosion des berges) et des zones instables qui l'entourent font tout de même classer cette zone en zone de glissement de terrain, aléa faible.	Pré.
136	<b>Ruisseau (secteur Sous les Devins)</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau à caractère torrentiel pouvant charrier quelques matériaux. En amont du secteur de la Rive, le ruisseau est assez pentu et en ravinant peut se charger en matériaux lors de crues.	Pré.
137	<b>Les Devins</b>	Glissement de terrain	Moyen	Zone boisée à pente forte, entrecoupée de quelques ravines.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
138	<b>La Rochette</b>	Glissement de terrain	Faible	Petite zone assez plate entourant les chalets de la Rochette Dessous. Aux abords de cette zone, la morphologie prend des aspects un peu plus boursoufflés, juste au niveau de la rupture de pente.	Pré, chalet.
139	<b>Vers les Lanches</b>	Glissement de terrain	Fort	L'ensemble des ravines et les fortes pentes de ce secteur ne favorise pas la stabilité des terrains.	Bois.
140	<b>La Perrière</b>	Ravinement Glissement de terrain	Fort Fort	L'ensemble des ravines et les fortes pentes de ce secteur ne favorise pas la stabilité des terrains.	Bois.
141	<b>Vers les Lanches</b>	Avalanche Chutes de pierres Glissement de terrain	Fort Fort Fort	L'ensemble des ravines et les fortes pentes de ce secteur ne favorise pas la stabilité des terrains. De plus les avalanches dans ce secteur, essentiellement des avalanches de fond, entraînent au printemps pierres et couverture végétale en direction du ruisseau de la Perrière.	Bois, pré.
142	<b>La Rochette</b>	Glissement de terrain	Faible	Petite zone assez plate entourant les chalets de la Rochette Dessus. Aux abords de cette zone, la morphologie prend des aspects un peu plus boursoufflés et la pente augmente rapidement.	Pré, chalet (détruit par le feu et non reconstruit pour l'instant).
143	<b>La Rochette</b>	Glissement de terrain	Moyen	Terrain assez pentu, légèrement moutonné.	Pré
144	<b>L'Enverset La Rochette</b>	Avalanche Chutes de pierres	Moyen Faible	Quelques pierres provenant de la falaise peuvent atteindre ce secteur. En cas d'avalanche poudreuse (dans la zone 145), l'effet de souffle pourrait concerner cette zone. La pente assez raide et herbeuse de ce secteur est également propice aux coulées même si cette zone ne définit pas réellement un couloir.	Pré

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
145	<b>Les Lapiees Crêt Martin</b>	Avalanche Torrentiel Ravinement	Fort Fort Fort	Le haut de la zone est constitué de pentes raides en pied de falaise, herbeuses, ravinées et propices aux départs d'avalanches. Cette zone forme une sorte d'entonnoir rejoignant le ravin de la Ragy. D'après les enquêtes permanentes sur les avalanches, des coulées de neige peuvent atteindre des altitudes assez basses pour se jeter quasiment dans le Nant d'Alex. Le haut de la zone situé en pied de falaise canalise les éventuelles chutes de pierre pour les conduire dans le ravin à l'aval.	Bois, pré, ravin.
146	<b>Ravin (ravin de la Ragy)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide se jetant dans le ruisseau de la Ragy et pouvant transporter quelques matériaux.	Bois.
147	<b>Ravin (ravin de la Ragy)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide se jetant dans le ruisseau de la Ragy et pouvant transporter quelques matériaux.	Bois.
148	<b>L'Enverset La Torsagne</b>	Ravinement Glissement de terrain	Fort Moyen	Zone très raide avec de nombreuses ravines. En se creusant, ces ravines provoquent des déstabilisations de berge.	Bois.
149	<b>La Torsagne Granges d'Evires</b>	Glissement de terrain	Moyen	Zone boisée à pente forte, entrecoupée de quelques ravines.	Bois, un peu de pré.
150	<b>Ravin de la Ragy</b>	Torrentiel	Fort	Torrent prenant sa source au pied de la Dent du Cruet. Il est alimenté par différentes ravines charriant des matériaux qu'il restitue lui-même au Nant d'Alex. Son emprunte dans le paysage montre son pouvoir érosif dans le versant de la Dent du Cruet.	Pré, bois.
151	<b>Les Vernes</b>	Glissement de terrain	Fort	Toute cette zone glisse et est fortement déstabilisée par le creusement de berges des Nants d'Alex et de Chantapot.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
152	<b>Ruisseau des Marais</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau sans antécédents particulièrement marquants.	Pré.
153	<b>La Remousse Chantapot</b>	Glissement de terrain	Moyen	Zone boisée à pente forte, entrecoupée de quelques ravines.	Bois.
154	<b>Ravin (ruisseau de Chantapot)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine assez raide se jetant dans le ruisseau de Chantapot.	Bois.
155	<b>Ruisseau de Chantapot</b>	Torrentiel	Fort	Torrent charriant de très importantes quantités de matériaux. La majeure partie de ces matériaux se déposent sur le replat topographique au niveau du chemin rural (passage du gué).	Bois, chemin rural dit de la Montagne aux Villards Dessus, VC n°12 dite des Greppons.
156	<b>Les Serians</b>	Ravinement Avalanche	Fort Moyen	Zone de ravinement important alimentant en eau mais aussi en transport solide le ruisseau de Chantapot. Dans cette zone dépourvue de forêt, de la neige peut s'accumuler et donner lieu à des départs d'avalanches.	Ravin, bois.
157	<b>Plantailleur</b>	Glissement de terrain	Moyen	Zone boisée à pente forte, entrecoupée de quelques ravines.	Bois, un peu de pré.
158	<b>Couloir des Serians</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant transporter quelques matériaux et se jetant dans le Nant d'Alex.	Bois.
159	<b>Ravin (Sous Lanfonnet)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant transporter quelques matériaux et se jetant dans le Nant d'Alex.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
160	<b>Nant d'Alex</b>	Torrentiel	Fort	Ce Nant est capable de charrier beaucoup de matériaux et est alimenté par les différentes ravines provenant des versants de la Dent du Cruet et des Dents de Lanfon. En Janvier 1899, à la suite d'une débâcle, il avait provoqué un amoncellement de matériaux de charriage au niveau de la D n°909. En 1992 et 1993, au cours de la crue, il affouilla un mur de soutènement en enrochement.	Pré, bois, voie communale n°12 dite des Greppons.
161	<b>Ravin (ravin de la Giettaz)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide se jetant dans le ravin de la Giettaz et pouvant transporter quelques matériaux.	Bois
162	<b>Ravin (ravin de la Giettaz)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide se jetant dans le ravin de la Giettaz et pouvant transporter quelques matériaux.	Bois
163	<b>Crêt Martin</b>	Ravinement Chutes de pierres Glissement de terrain	Fort Moyen Moyen	Secteur à forte pente boisée. Les petites ravines descendant du versant sont particulièrement actives et s'enfoncent au cours du temps, sous l'action de l'érosion. On ne décèle pas dans cette zone de grands phénomènes de glissements déclarés mais ce genre de secteur, difficile à analyser sur le plan des aléas, est très sensible aux phénomènes d'érosion et d'instabilités. La falaise proche oblige à considérer l'aléa chutes de pierres. Dans de tels secteurs, une analyse topographique et morphologique très fine permettrait sans doute de trouver des zones protégées, où le degré de tous ces aléas serait moindre mais ce genre d'investigation très lourde n'a pas été effectuée dans le cadre de l'élaboration du PPR.	Bois

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
164	<b>Crêt Martin La Giettaz</b>	Avalanche  Torrentiel  Ravinement	Fort  Fort  Fort	Le haut de la zone est constitué de pentes raides en pied de falaise, herbeuses, ravinées et propices aux départs d'avalanches. Cette zone forme une sorte d'entonnoir rejoignant le ravin de la Giettaz. D'après les enquêtes permanentes sur les avalanches, des coulées de neige peuvent atteindre des altitudes assez basses pour se jeter quasiment dans le Nant d'Alex. Le haut de la zone situé en pied de falaise canalise les éventuelles chutes de pierres pour les conduire dans le ravin à l'aval.	Bois, pré, ravin.
165	<b>Ravin (secteur Buchin)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant transporter quelques matériaux.	Bois.
166	<b>Buchin</b>	Ravinement  Chutes de pierres  Glissement de terrain	Fort  Moyen  Moyen	Secteur à forte pente boisée. Les petites ravines descendant du versant sont particulièrement actives et s'enfoncent au cours du temps, sous l'action de l'érosion. On ne décèle pas dans cette zone de grands phénomènes de glissements déclarés mais ce genre de secteur, difficile à analyser sur le plan des aléas, est très sensible aux phénomènes d'érosion et d'instabilités. La falaise proche oblige à considérer l'aléa chutes de pierres. Dans de tels secteurs, une analyse topographique et morphologique très fine permettrait sans doute de trouver des zones protégées, où le degré de tous ces aléas serait moindre mais ce genre d'investigation très lourde n'a pas été effectuée dans le cadre de l'élaboration du PPR.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
167	<b>Falaises de la Dent du Cruet</b>	Chutes de pierres  Phénomène karstique	Fort  Fort	Les falaises de la Dent du Cruet sont constituées de calcaire urgonien dans lequel l'eau a fait au cours du temps un travail d'érosion considérable. L'aspect karstique sur le haut de la falaise et les différents plans de stratifications ou fracturations favorisent le départ de chutes de pierres.	Rocher.
168	<b>La Giettaz</b>	Avalanche  Torrentiel  Ravinement	Fort  Fort  Fort	Le haut de la zone est constitué de pentes raides en pied de falaise, herbeuses, ravinées et propices aux départs d'avalanches. Cette zone forme une sorte d'entonnoir rejoignant un ravin puis le Nant d'Alex. D'après les enquêtes permanentes sur les avalanches, des coulées de neige peuvent atteindre des altitudes assez basses pour se jeter quasiment dans le Nant d'Alex. Le haut de la zone situé en pied de falaise canalise les éventuelles chutes de pierre pour les conduire dans le ravin à l'aval.	Bois, pré, ravin.
169		Ravinement  Chutes de pierres  Glissement de terrain	Fort  Moyen  Moyen	Secteur à forte pente boisée. Les petites ravines descendant du versant sont particulièrement actives et s'enfoncent au cours du temps, sous l'action de l'érosion. On ne décèle pas dans cette zone de grands phénomènes de glissements déclarés mais ce genre de secteur, difficile à analyser sur le plan des aléas, est très sensible aux phénomènes d'érosion et d'instabilités. La falaise proche oblige à considérer l'aléa chutes de pierres. Dans de tels secteurs, une analyse topographique et morphologique très fine permettrait sans doute de trouver des zones protégées, où le degré de tous ces aléas serait moindre mais ce genre d'investigation très lourde n'a pas été effectuée dans le cadre de l'élaboration du PPR.	Bois.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
170	<b>Ravin (secteur Sous Lanfon)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois.
171	<b>Ravin (secteur Sous Lanfon)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois.
172	<b>Ravin (secteur Sous Lanfon)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois.
173	<b>Ravin (secteur Sous Lanfon)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois.
174	<b>Ruisseau de l'Aulp-Riant (Nant d'Alex)</b>	Torrentiel	Fort	Ce Nant est capable de charrier beaucoup de matériaux et est alimenté par les différentes ravines provenant des versants de la Dent du Cruet et des Dents de Lanfon. En Janvier 1899, à la suite d'une débâcle, il avait provoqué un amoncellement de matériaux de charriage au niveau de la D n°909. En 1992 et 1993, au cours de la crue, il affouilla un mur de soutènement en enrochement.	Pré, bois, voie communale n°12 dite des Greppons, chemin de l'Aulp-Riant.



N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
175	<b>Le Canard et Lanchaud</b>	Ravinement Chutes de pierres	Fort Moyen	Secteur à forte pente boisée. Les petites ravines descendant du versant sont particulièrement actives et s'enfoncent au cours du temps, sous l'action de l'érosion. On ne décèle pas dans cette zone de grands phénomènes de glissements déclarés mais ce genre de secteur, difficile à analyser sur le plan des aléas, est très sensible aux phénomènes d'érosion et d'instabilités. La falaise proche oblige à considérer l'aléa chutes de pierres. Dans de tels secteurs, une analyse topographique et morphologique très fine permettrait sans doute de trouver des zones protégées, où le degré de tous ces aléas serait moindre mais ce genre d'investigation très lourde n'a pas été effectuée dans le cadre de l'élaboration du PPR.	Bois.
176	<b>Le Canard et Lanchaud</b>	Avalanche Torrentiel Ravinement	Fort Fort Fort	Série de petites ravines produisant coulées de neige, chutes de pierres et activité torrentielle.	Bois, pré, ravin.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
177	<b>Parchot</b>	Ravinement Chutes de pierres	Fort Moyen	Secteur à forte pente boisée. Les petites ravines descendant du versant sont particulièrement actives et s'enfoncent au cours du temps, sous l'action de l'érosion. On ne décèle pas dans cette zone de grands phénomènes de glissements déclarés mais ce genre de secteur, difficile à analyser sur le plan des aléas, est très sensible aux phénomènes d'érosion et d'instabilités. La falaise proche oblige à considérer l'aléa chutes de pierres. Dans de tels secteurs, une analyse topographique et morphologique très fine permettrait sans doute de trouver des zones protégées, où le degré de tous ces aléas serait moindre mais ce genre d'investigation très lourde n'a pas été effectuée dans le cadre de l'élaboration du PPR.	Bois, pré.
178	<b>Ravin (secteur Le Canard et Lanchaud)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois.
179	<b>Ravin (Sous Lanfon)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois, pré, éboulis.
180	<b>Dents de Lanfon</b>	Phénomène karstique	Fort	Ce secteur, constitué de calcaire urgonien particulièrement érodé, a le même aspect karstique que le secteur de la Dent du Cruet par exemple. Lapiaz et gouffres plus ou moins profonds caractérisent toute cette zone.	Lapiaz, un peu de végétation.
181	<b>Sous Lanfon</b>	Avalanche Ravinement Chutes de pierres	Fort Moyen Fort	Zone constituée de pentes raides en pied de falaise, plus ou ravinée, herbeuse ou couverte d'éboulis vifs et propices aux départs d'avalanches.	Éboulis, pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
182	<b>Sous Lanfon</b>	Chutes de pierres  Glissement de terrain	Faible  Moyen	Il s'agit d'une zone boisée à forte pente. Quelques pierres provenant de la partie sommitale des Dents de Lanfon (calcaire urgonien) peuvent se remettre en mouvement. Des blocs descendant de la falaise pourraient atteindre ce secteur lors d'un phénomène exceptionnel. Les ravines, quelques loupes de glissement et les pentes fortes font de ce secteur une zone sensible aux glissements de terrain.	Bois, chemin de l'Aulp-Riant.
183	<b>Ravin (secteur Parchot)</b>	Torrentiel	Fort	Ravine raide pouvant charrier des matériaux.	Bois.
184	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Glissement de terrain	Moyen	Ce secteur beaucoup plus pentu que le secteur 190 (alpage de l'Aulp-Riant Dessous), présente une morphologie boursouflée avec de nombreuses venues d'eau activant particulièrement les mouvements de terrain. Le rocher n'étant pas très loin en profondeur, on peut supposer que ces mouvements ne sont que superficiels.	Bois, pré, chemin de l'Aulp-Riant.
185	<b>Dents de Lanfon</b>	Chutes de pierres  Phénomène karstique	Fort  Fort	Les falaises de la Dent de Lanfon sont constituées de calcaire urgonien dans lequel l'eau a fait au cours du temps un travail d'érosion considérable. L'aspect karstique sur le haut de la falaise et les différents plans de stratifications ou fracturations favorisent le départ de chutes de pierres.	Falaise, lapiaz.
186	<b>Ruisseau de Sous Lanfon</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau prenant sa source dans les éboulis, en pied de falaise des Dents de Lanfon. Il est également alimenté par un culot d'avalanche au printemps dans sa partie amont.	Éboulis, pré, bois, chemin de l'Aulp-Riant.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
187	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Chutes de pierres  Glissement de terrain	Moyen  Moyen	Située sous la falaise de la Dent du Cruet et près d'une zone très exposée aux chutes de pierres (zone 192), cette zone est classée en P2. Mais compte-tenu de la pente et des quelques loupes de glissements superficiels visibles sur place, cette zone est également sensible vis à vis des instabilités de terrain.	Pré.
188	<b>Falaises de la Dent du Cruet</b>	Chutes de pierres	Fort	Les falaises de la Dent du Cruet sont constituées de calcaire urgonien dans lequel l'eau a fait au cours du temps un travail d'érosion considérable. L'aspect karstique sur le haut de la falaise et les différents plans de stratifications ou fracturations favorisent le départ de chutes de pierres. On n'observe dans ce secteur de nombreuses vires plus ou moins revégétalisées.	Rocher, un peu de végétation.
189	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Zone humide  Glissement de terrain	Faible  Faible	Secteur assez humide, avec une forte rupture de pente en amont (zone 184). Cette zone est identique à la zone 184 d'un point de vue phénomène et aléa mais la pente modérée et le point dur qui semble exister à cet endroit, rendent l'analyse plus optimiste.	Chalets, pré.
190	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Glissement de terrain	Faible	La présence de quelques bourrelets et de petites résurgences sur le terrain incitent à prendre en compte de possibles glissements superficiels.	Pré, bois et taillis.
191	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Zone humide	Faible	Cette zone est caractérisée par la présence de plantes hydrophiles et par une bande de terrain assez marécageux qui suit une partie du ruisseau de l'Aulp-Riant.	Pré.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
192	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Fort Moyen	On peut voir dans ce secteur, que des chutes de blocs et de pierres ont déjà eu lieu et se poursuivent actuellement (éboulis). Cette zone très exposée a pour limite d'extension maximale le lit du ruisseau de l'Aulp-Riant.	Éboulis, pré.
193	<b>Dent du Cruet</b>	Phénomène karstique	Fort	Les falaises de la Dent du Cruet sont constituées de calcaire urgonien dans lequel l'eau a fait au cours du temps un travail d'érosion considérable. L'aspect karstique sur le haut de la falaise, les différents gouffres observables sont le résultat de cette érosion.	Pré.
194	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Avalanche Glissement de terrain	Faible Faible	Cette petite pente raide peut être le siège de coulées de neige ou d'une reptation du manteau neigeux en hiver et de légers ravinements ou glissements superficiels durant les autres saisons.	Pré, taillis.
195	<b>L'Aulp-Riant Dessous</b>	Avalanche Ravinement	Fort Moyen	Cette zone 195 est du même type que la zone 194 mais avec des degrés d'aléa plus forts pour les deux phénomènes la caractérisant.	Pré.
196	<b>L'Aulp-Riant Dessus</b>	Phénomène karstique	Faible	Ce secteur relativement plat est à l'abri de nombreux phénomènes naturels mais l'un d'entre eux reste à redouter : il s'agit des phénomènes karstiques qui sont capables de creuser, éroder, créer des gouffres souterrains. Ces réseaux karstiques peuvent être plus ou moins comblés et donc invisibles à première vue ; ils laissent toutefois des indices en surface, comme les dolines révélatrices d'effondrements karstiques.	Pré, chalets de l'Aulp-Riant Dessus.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
197	<b>L'Aulp-Riant Dessus</b>	Avalanche Phénomène karstique	Faible Faible	Dans cette zone à pente modérée, quelques coulées de neige ainsi que des phénomènes de reptation du manteau neigeux sont tout à fait possibles. Comme pour la zone 196, le même phénomène karstique est à craindre.	Pré.
198	<b>Ruisseau (secteur les Ferrières)</b>	Torrentiel	Fort	Ruisseau sans doute particulièrement alimenté par les eaux pluviales récupérées sur la chaussée en temps de pluie. Son lit est assez profond et son pouvoir d'érosion n'est pas du tout négligeable.	Bois.
199	<b>Frénaie</b>	Torrentiel	Faible	Cette zone correspond à la zone de débordement possible du torrent des Touvières. Les matériaux chargés par le torrent se seront déjà déposés en amont et dans ce secteur, le torrent aura perdu une grande partie de son énergie.	Pré, habitation.
200	<b>L'Aulp-Riant Dessus</b>	Avalanche Phénomène karstique	Faible Moyen	Cette zone est semblable à la zone 197 mais avec un degré d'aléa plus prononcé vis à vis des phénomènes karstiques (les traces de ces phénomènes sont plus visibles dans le paysage).	Pré.
201	<b>L'Aulp-Riant Dessus</b>	Phénomène karstique	Moyen	On observe dans cette zone plusieurs traces d'effondrements karstiques. L'intensité du phénomène est plus importante que dans la zone 196 et les indices plus nombreux ou plus évidents.	Pré, lapiaz.
202	<b>Bois de Mont Barret</b>	Ravinement Chutes de pierres Phénomène karstique	Fort Faible Moyen	Secteur abrupt. Quelques pierres peuvent partir dans la pente. Les phénomènes karstiques sont bien visibles sur le haut des calcaires urgonnais qui constituent les Rochers du Mont Barret. La pente forte et la couverture forestière, fragile dans ce secteur, favorisent le ravinement, bien que pour l'instant, ce phénomène ne soit que potentiel (peu d'activité).	Bois, lapiaz.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
203	<b>Ruisseau (secteur les Villards Dessous Ouest)</b>	Torrentiel	Fort	Petit ruisseau provenant des Villards Dessus, se perdant un peu dans un pré (zone 83) et que l'on retrouve dans le champ entre la voie communale n°1 et la D 909 : sur cette portion, le ravinement n'est pas à négliger.	Pré, voie communale n°1, D909.
204	<b>La Rive</b>	Glissement de terrain	Faible	La morphologie légèrement mamelonnée et la pente modérée de cette zone n'écartent pas de potentiels mouvements de terrain, qui correspondent à des fluages sans grande intensité.	Pré, bois.
205	<b>Plan Monet</b>	Glissement de terrain	Faible	Petite zone relativement plate coincée entre les zones 124 et 126 beaucoup plus actives en ce qui concernent les mouvements de terrain.	Pré.
206	<b>Ravin d'Evires</b>	Torrentiel	Fort	Torrent prenant sa source au pied de la Dent du Cruet. Il est alimenté par différentes ravines charriant des matériaux qu'il restitue lui-même au Nant d'Alex.	Bois.
207	<b>Nant de la Giettaz</b>	Torrentiel	Fort	Torrent prenant sa source au pied de la Dent du Cruet. Il est alimenté par différentes ravines charriant des matériaux qu'il restitue lui-même au Nant d'Alex. Son empreinte dans le paysage montre son pouvoir érosif dans le versant de la Dent du Cruet.	Bois.
208	<b>Dents de Lanfon</b>	Chutes de pierres	Fort	Les falaises de la Dent de Lanfon sont constituées de calcaire urgonien dans lequel l'eau a fait au cours du temps un travail d'érosion considérable. L'aspect karstique sur le haut de la falaise et les différents plans de stratifications ou fracturations favorisent le départ de chutes de pierres.	Rocher.

N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
209	<b>Les Levanches</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Moyen Moyen	Située sous la falaise des Dents de Lanfon et près d'une zone en amont, sous la falaise, très exposée aux chutes de pierres, cette zone est classée en P2. Mais compte-tenu de la pente et des quelques loupes de glissements superficiels visibles sur place, cette zone est également sensible vis à vis des instabilités de terrain.	Bois.
210	<b>Les Serians</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Moyen Fort	Située sous la falaise des Dents de Lanfon et près d'une zone en amont, sous la falaise, très exposée aux chutes de pierres, cette zone est classée en P2. Mais compte-tenu de la pente et des quelques loupes de glissements superficiels et du ravinement visibles sur place, cette zone est également très sensible vis à vis des instabilités de terrain.	Bois.
211	<b>Les Serians</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Faible Fort	La description de cette zone est assez semblable à celle de la zone précédente. Ce secteur étant plus éloigné de la falaise que la zone 210, la probabilité qu'un pierre atteigne ce secteur est plus faible.	Bois, chemin de l'Aulp-Riant.
212	<b>Les Levanches</b>	Chutes de pierres Glissement de terrain	Faible Moyen	Il s'agit d'une zone boisée à forte pente. Quelques pierres provenant de la partie sommitale des Dents de Lanfon (calcaire urgonien) peuvent se remettre en mouvement. Des blocs descendant de la falaise pourraient atteindre ce secteur lors d'un phénomène exceptionnel. Les ravines, quelques loupes de glissement et les pentes fortes font de ce secteur une zone sensible aux glissements de terrain.	Bois.



N° DE ZONE	LOCALISATION	TYPE DE PHÉNOMÈNE	DEGRÉ D'ALÉA	DESCRIPTION - HISTORICITÉ	OCCUPATION DU SOL
214	<b>Ruisseau de Langogne</b>	Torrentiel	Fort	Ce ruisseau circule entre les versants de la Dent du Cruet et du Mont Barret. Ces principaux affluents sur la commune d'Alex sont le ruisseau des Navolits, le ruisseau des Touvières, le ruisseau de Gravet, le ruisseau de la Côte, le ruisseau de Bellossier et le ruisseau de la Cloi. Le caractère torrentiel prononcé de ces affluents font du ruisseau de la Langogne un ruisseau qui peut voir rapidement son débit augmenter fortement. Compte-tenu de la faible pente du lit et de son caractère sinueux, ce ruisseau ne peut charrier d'importantes quantités de matériaux (les matériaux apportés par ses affluents se déposent rapidement), mais il est capable d'éroder et peut voir le niveau de son lit remonter rapidement lors de crues, principalement aux confluences avec les ruisseaux descendant du Mont Barret.	Pré, bois, VC n°2 de DignySaint-Clair à Menthon-Saint-Bernard.
215	<b>Secteur La Vieille Verrerie</b>	Torrentiel	Moyen	Arrivée d'eau chargée en matériaux, provenant des ravine; à l'amont.	Pré.
216	<b>Secteur Villard Dessus</b>	Torrentiel	Faible	Zone de débordement possible du ruisseau situé en amont (buse qui peut se boucher comme cela s'est déjà produit).	Pré, maison.
217	<b>Zone artisanale</b>	Torrentiel	Faible	Zone de débordement possible du ruisseau situé en amont, compte tenu du tracé du ruisseau en particulier.	Zone artisanale (parking).



## **5. Risques naturels, vulnérabilité et zonage réglementaire**

Les paragraphes précédents ont pu, dans la mesure du possible, détailler l'activité actuelle puis potentielle des phénomènes naturels.

On s'intéresse ici non plus seulement aux phénomènes naturels, mais aux risques naturels, qui traduisent l'existence simultanée dans une zone donnée d'un aléa et de dommages possibles, aux personnes ou aux biens. On appelle vulnérabilité ces dommages possibles.

Afin de cadrer au mieux le développement futur de la vulnérabilité, on considère plus souvent la vulnérabilité potentielle d'un site que sa vulnérabilité actuelle : ainsi, pour une zone de pâtures non bâtie mais constructible (vulnérabilité actuelle peu importante), on retient la vulnérabilité de la zone comme si elle était bâtie (vulnérabilité importante).

### **5.1 Élaboration du zonage réglementaire**

On a maintenant, avec l'évaluation des aléas, une certaine idée des problèmes posés par les risques naturels. C'est la partie réglementaire du P.P.R. qui va, dans la mesure du possible, apporter des solutions en terme de protection à ces problèmes.

Ces solutions sont détaillées dans la carte réglementaire, établie sur un fond cadastral au 1/5 000', et le règlement du présent P.P.R., qui constituent le zonage réglementaire : à chaque zone de la carte réglementaire correspond un numéro, qui permet de retrouver la zone d'aléa d'après le tableau du règlement, et un ou plusieurs règlements prescrivant un certain nombre de solutions de protections. Dans ces solutions, certaines sont obligatoires et d'autres conseillées ; elles visent généralement certains types d'occupation et d'utilisation du sol (ex : constructions nouvelles, destinées ou non à l'occupation humaine, camping, utilisation agricole...).

Le zonage est établi sur une partie seulement du territoire communal. Le périmètre de cette zone correspond, d'une manière générale, aux zones urbanisées ou urbanisables de la commune, c'est-à-dire aux secteurs desservis par des routes normalement carrossables et pourvus des infrastructures essentielles (adduction d'eau, possibilité d'assainissement individuel ou collectif, distribution d'énergie...).

A partir de la carte des aléas au 1/10 000', les zones exposées aux phénomènes naturels sont délimitées. En fonction des aléas et des conséquences possibles de ces aléas, la zone est définie comme étant :

- Zone blanche, c'est à dire constructible (sous réserve d'autres réglementations du sol), si l'aléa est considéré comme nul ou négligeable
- Zone rouge, c'est à dire inconstructible sauf exceptions, pour les zones exposées à un risque suffisamment fort pour ne pas justifier de protections, soit qu'elles soient irréalisables, soit trop coûteuses vis-à-vis des biens à protéger, soit que l'urbanisation de la zone ne soit pas souhaitable compte tenu des risques aggravés sur d'autres zones;

- Zone bleue, c'est à dire constructible sous conditions (sous réserve d'autres réglementations du sol), si l'aléa est faible, moyen, ou de manière exceptionnelle fort : c'est le cas inverse du paragraphe précédent, où l'occupation actuelle ou potentielle de la zone justifie des mesures de protections.

La délimitation entre zones à risques (rouges et bleues) et zones hors risques (blanches) résulte de la prise en compte de critères purement techniques et historiques.

La délimitation, à l'intérieur des zones de risques, entre zones rouges et zones bleues, résulte de la prise en compte conjointe

- de critères techniques et historiques (intensité et probabilité d'occurrence du phénomène : l'aléa),
- de critères d'opportunité économique : rapport entre le coût et l'efficacité des protections à mettre en oeuvre, eu égard aux intérêts socio-économiques à protéger.

Chaque zone porte un numéro et une lettre. Le numéro est celui de la zone dans le tableau des zones du règlement, la lettre désigne le ou les règlements applicables sur la zone.

## 5.2 Étude de vulnérabilité

Le Plan de Prévention des Risques s'attache, dans ses mesures réglementaires, à contrôler principalement l'urbanisation. Ce chapitre se veut attirer l'attention sur d'autres utilisations du sol pouvant présenter une vulnérabilité particulière en cas de crise, dans l'état de l'utilisation du sol à la date de l'élaboration du P.P.R.. Il ne saurait être qu'informatif compte tenu des moyens d'expertise limités mis en oeuvre.

À Alex, on a pu discerner sept types de risques : les avalanches, les glissements de terrain, le ravinement, les chutes de pierres, les risques torrentiels, les phénomènes karstiques et les zones humides. On étudie ci-après, pour chacun de ces risques :

- la possibilité d'un phénomène majeur, son ampleur, sa rapidité d'occurrence... vu l'imprécision d'une telle démarche *a priori*, on a plutôt cherché à majorer ces estimations ; il convient cependant d'être conscient qu'on ne saurait prévoir ici que les évolutions prévisibles des aléas déterminés dans l'état des moyens d'appréciation mis en jeu.
- les conséquences possibles de ce phénomène majeur, en essayant de porter une attention particulière au danger pour les personnes, aux conséquences indirectes et à celles d'échelle plus vaste que les terrains concernés par le phénomène : exploitation des réseaux, établissements recevant du public, équipements sensibles, etc...

### 5.2.1 Les avalanches

Les avalanches de la commune concernent essentiellement les versants de la Dent du Cruet et des Dents de Lanfon. Les seules infrastructures existantes sur ces versants sont les chalets de la Rochette, de l'Aulp-Riant-Dessous et l'Aulp-Riant-Dessus que leur implantation met à l'abri des phénomènes d'ampleur « ordinaire » ; un phénomène vraiment exceptionnel sur la commune de type aérosol avec effet de souffle, pourrait menacer les chalets de la Rochette ou de l'Aulp-Riant-Dessous. Si d'autres chalets devaient être construits dans ces secteurs, il faudrait tout de même veiller aux problèmes d'avalanches dans le choix précis de l'implantation.

La vulnérabilité de la commune vis-à-vis des avalanches est donc faible, sans être négligeable.

### 5.2.2 Les glissements de terrains

Ce risque est répandu sur le territoire communal, à des degrés divers. On se concentrera ici sur les zones les plus actives, qui semblent être le secteur de la Côte.

Toute cette zone est sensible aux mouvements de terrain, avec des points beaucoup plus actifs par endroit, touchant directement la voie communale qui rejoint le hameau de la Côte, dans des zones déjà urbanisées.

On a donc une vulnérabilité de la commune vis-à-vis des glissements de terrain suffisamment localisée pour rester modérée.

### 5.2.3 Les risques torrentiels

Il s'agit du risque naturel le plus important sur la commune d'Alex en intensité, en fréquence et le plus répandu sur l'ensemble du territoire. Il y a déjà eu des précédents importants pour ce type de risque et quelques aménagements ont été réalisés.

Des habitations sont directement menacées dans les secteurs de la Côte (ruisseau de Gravet qui a fait l'objet d'un aménagement particulier), du Frénaie (torrent des Touvières), de Bellossier (ruisseau de la Cloi et ruisseau de Bellossier). Le Nant d'Alex au caractère torrentiel fort menace également les habitations proches du torrent.

A différents endroits, les voies communales mais aussi départementales recoupent ces ruisseaux, ravins ou torrents sans que les ouvrages de franchissement soient toujours suffisamment dimensionnés.

On a donc une vulnérabilité assez forte de la commune vis-à-vis des phénomènes torrentiels.



Photo n° 6 : Engrèvement par le ruisseau de Château Vert juste en amont du croisement avec le CD 16.  
Le CD 909 a été coupé à partir de 3 heures du matin jusqu'à 9 heures le 14.02.1990

#### 5.2.4 Le ravinement

Ces zones concernent essentiellement des versants boisés ou des secteurs de montagne, en pied de falaise où aucune habitation ni infrastructure n'existent. Cependant, certaines zones urbanisables ou urbanisées peuvent être menacées par des ravines descendant des versants et qui apportent des matériaux avec le ruissellement (problème directement lié aux problèmes torrentiels). Cette menace peut être accentuée si d'importantes modifications du couvert forestier surviennent, comme par exemple certaines coupes rases.

Actuellement l'une des zones particulièrement exposées se situe dans le secteur de la Vieille Verrerie (la coupe de bois importante et la piste de débardage en amont ayant favorisé le développement du ravinement).

En l'état actuel des choses, la vulnérabilité de la commune vis-à-vis du ravinement est donc faible mais des précautions doivent être prises pour de futurs aménagements en pied de versant, surtout s'il y a diminution du couvert forestier.

#### 5.2.5 Les zones humides

Il s'agit de zones très localisées sur la commune mais qui ne sont pas à négliger. D'une part, ces terrains très compressibles sont peu propices à l'urbanisation et d'autre part, elles permettent de réduire les risques d'inondation ou de débordement torrentiel en jouant le rôle de zone tampon, capable d'accumuler d'importantes quantités d'eau. Il est donc essentiel de conserver ces zones en l'état afin de limiter la vulnérabilité et le risque pour les biens alentours.

Il s'agit pour la commune d'Alex principalement des zones des Marais de l'Allée, de la zone des Marais et d'une zone marécageuse dans le secteur de Chez Tréfant.

On a donc une vulnérabilité de la commune vis-à-vis des zones humides suffisamment localisée pour rester modérée.

#### 5.2.6 Les chutes de pierres

Ce risque concerne essentiellement des secteurs de montagne en pied de falaise. Une zone reste assez exposée : il s'agit du secteur de Rampon et d'une portion de la RD 16, au niveau du pont de Dingy-Saint-Clair. Partout ailleurs, les zones urbanisées sont suffisamment éloignées des falaises pour ne pas être menacées. Toutefois, il faut encore signaler que le couvert forestier joue un rôle non négligeable en la matière et que le réduire dans des proportions importantes conduirait à augmenter le risque.

La vulnérabilité de la commune vis-à-vis des chutes de pierres est donc faible.

### 5.2.7 Les phénomènes karstiques

Le risque d'effondrement est l'un des plus insidieux et les conséquences résultant de ce type de désordre des plus difficiles à traiter. La précaution la plus efficace est donc le respect de dispositions relevant du bon sens, qu'il n'est pas inutile de rappeler :

- on ne pourra envisager un aménagement dans les zones de karst calcaire que sous réserve d'avoir préalablement vérifié l'absence de cavité importante dans le sous-sol sous-jacent au projet
- pour mémoire, on tiendra compte du fait qu'en zone karstique, le risque de pollution des sources est élevé et commence dès le début des travaux.



## 5.3 Mesures de prévention

Au-delà des prescriptions et recommandations du règlement de ce P.P.R., qui constituent les mesures de prévention fondamentales à appliquer, ce paragraphe veut formuler quelques remarques de portée générale, qui sans être obligatoires peuvent contribuer à la prévention des risques naturels.

### 5.3.1 Généralités et recommandations

Du point de vue des **Établissements Recevant du Public (E.R.P.)**, une étude particulière relative à la sécurité vis-à-vis des risques naturels, examinant notamment les possibilités d'évacuation en cas de crise, est recommandée. On pourra se baser sur les indications de la carte et du tableau des aléas pour déterminer le ou les phénomènes à prendre en compte.

Dans les cas de risques torrentiels, on a à la fois des conséquences locales non négligeables, essentiellement par submersion des niveaux bas des bâtiments, et aussi des conséquences indirectes par blocage des réseaux. Signalons, de façon générale, que les dommages locaux peuvent être considérablement réduits **en évitant notamment tout stockage de biens de valeur dans un niveau inondable** (rez-de-chaussée ou sous-sol, garage...).

Du point de vue des conséquences indirectes, signalons aussi les problèmes dus à la **saturation des réseaux d'eaux pluviales** en cas d'inondation (même partielle), qui étendent considérablement les zones inondées. Ici, la prévention passe par un bon dimensionnement, voire un surdimensionnement par rapport à certaines pratiques actuelles (dimensionnement décennal, notamment).

### 5.3.2 Rappel de dispositions réglementaires existantes

Indépendamment du règlement du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles, des réglementations d'ordre publique concourent à la prévention des risques naturels. C'est notamment le cas de certaines dispositions législatives relatives à la protection des espaces boisés, à la police des eaux, ou du code forestier.

#### 5.3.2.1 Dispositions relatives à la protection des espaces boisés

La protection des espaces boisés est importante puisque la forêt, communale ou privée joue un rôle important en matière de protection contre les risques naturels. Rappelons que toute régression importante de la forêt sur un versant dominant un site vulnérable peut conduire à une modification du zonage des aléas et du zonage réglementaire du P.P.R..

La gestion sylvicole de la forêt soumise au régime forestier d'ALEX est assurée, au nom de la commune, par les services de l'Office National des Forêts (O.N.F.). Les dispositions du code forestier relatives au classement de forêts publiques ou privées en Forêts de protection (art. R 411 -1 à R 412-18) pourraient trouver, le cas échéant, une application justifiée dans certaines zones particulièrement sensibles exposées à des chutes de pierres ou de blocs ou à des avalanches.

En application de l'article L 130-1 du code de l'urbanisme, des espaces boisés publics ou privés de la commune peuvent être classés en espace boisés à conserver au titre du P.O.S.. Par ailleurs l'arrêté préfectoral D.D.A.F./A n° 023 du 19 Mars 1992 décrit sept catégories de dispense d'autorisations préalable aux coupes. Les coupes rases sur de grandes surfaces (>4 ha) et sur des versants soumis à des phénomènes naturels sont en principe proscrites.

#### 5.3.2.2 Dispositions relatives à l'entretien des cours d'eau

Les lits des cours d'eau non domaniaux appartiennent, jusqu'à la ligne médiane, aux propriétaires riverains (art. 98 du Code Rural). Ce droit implique des obligations d'entretien rappelées par l'article 114 du Code Rural, créé par l'art. 23 de la loi 95-101 du 02/02/1995 (Livre I", Titre III, Chapitre III, Section I).

Art. 114 – Sans préjudice des articles 556 et 557 du Code Civil et des dispositions de la loi 92-3 du 3/1/1992 sur l'eau, le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelle, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

Ces obligations concernent donc les curages *remettant le lit dans son état naturel* et l'entretien des rives et du lit (nettoyage de la végétation). Il est à noter que la clause visant « l'état naturel » du lit limite l'obligation d'entretien des riverains aux travaux d'enlèvement des matériaux et débris encombrant le lit ; cette obligation ne vise pas les travaux importants de curage, qui relèvent de l'aménagement et donc d'un régime de déclaration ou d'autorisation (cf Décret 93-742 du 29/03/1993). D'une façon générale, ces travaux de curage doivent être menés avec une vision globale du cours d'eau pour ne pas créer de déséquilibres.

#### 5.3.2.3 Dispositions relatives à la réglementation parasismique

Un certain nombre de règles de construction destinées à la prévention du risque sismique sont applicables à l'ensemble du territoire national. Les modalités de leur application sont définies par le Décret n° 91.461 du 14 Mai 1991 (JO du 17 Mai 1991) relatif à la prévention du risque sismique et par les arrêtés du 10 Mai 1993 (JO du 17 Juillet 1993) fixant les règles parasismiques applicables aux installations soumises à la législation sur

les installations classées, et du 29 Mai 1997 (JO du 3 Juin 1997) relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicable aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal ».

La commune d'ALEX est située en « **zone de sismicité – Ib** » « sismicité faible ».

On retiendra qu'il faut appliquer les règles PS 92 (remplaçant désormais les règles PS 69/82) dans le cas général ; on peut y substituer, pour les maisons individuelles et pour les zones 0 à II (cf arrêté du 29 Mai 1997), les règles simplifiées PS-MI 89/92. Il convient de préciser que ce dernier arrêté est applicable depuis le 1er Janvier 1998 aux bâtiments d'habitation collective de hauteur inférieure ou égale à 28 m (jusqu'à cette date pour ce type de bâtiment les règles PS 69/82 restaient admises).

### 5.3.3 Les travaux de correction et de protection

Ces travaux, qu'ils *corrigent* l'activité d'un phénomène naturel à la source (protection *active*) ou qu'ils *protègent* de ses effets (protection *passive*), sont un des volets fondamentaux de la prévention des risques naturels.

La commune d'ALEX compte divers ouvrages destinés à la protection des personnes et biens menacés par des phénomènes naturels, essentiellement vis-à-vis du risque torrentiel. On peut notamment citer l'aménagement du Ruisseau de Gravet suite aux débordements de Février 1995 et Juillet 1996, ou l'aménagement du ruisseau de Folliet après l'épisode orageux du 4 au 5 Juillet 1996.



Photo n°7 : Ouvrage de protection. Aménagement du torrent de Gravez. Enrochement du lit.

On insistera sur la nécessité d'entretien de ces ouvrages de protection. On gardera également à l'esprit qu'ils sont conçus pour un événement de référence donné, c'est-à-dire une intensité donnée de la crue du ruisseau. Si cette intensité de référence est dépassée, l'efficacité des ouvrages de protection n'est plus assurée (notons que l'on sort généralement de l'objectif de protection centennale du présent P.P.R.).

## **6. Bibliographie**

*AFNOR, 1995*

**Règles parasismiques applicables aux bâtiments**  
**Norme NF P 06-013, DTU Règles PS 92**

Association Française de Normalisation, Paris

*Ancey et al., 1996*

**Guide Neige et Avalanches : connaissances, pratiques, sécurité** Edisud, Aix en Provence

*Besson, 1996*

**Les risques naturels en montagne : traitement, prévention, surveillance**

Éditions artès-publiaip, Grenoble

*BRGM, 1992*

**Carte géologique de la France à 1/50 000**  
**Feuille Annecy-Ugine (702)**

Éditions du BRGM, Orléans

*CSTB, 1995*

**Constructions parasismiques des maisons individuelles et bâtiments assimilés**

**Norme NF P 06-014, DTU Règles PS-MI 89/92**

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris

*Debelmas, 1982*

**Guides géologiques régionaux Alpes de Savoie**

Masson, Paris

*EDF-CEMAGREF, 1994*

**Étude des courbes intensité-durée-fréquence des précipitations de 1 h à 24 h dans les Alpes**

**Résultats provisoires**

*Flageollet, 1989*

**Les mouvements de terrain et leur prévention**

Masson, Paris

*Foucault et Raoult, 1988*

**Dictionnaire de géologie**

Masson, Paris

*Haute-Savoie, Conseil Général, Mai 1997*

**RD 16 DEFILE de DINGY (document provisoire). Réaménagement de la voie et aménagement d'un nouveau pont** Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, conseil général de la Haute-Savoie.

*Météo-France, 1991*

**Atlas climatique de la Haute-Savoie** Association météorologique départementale Conseil Général de la Haute-Savoie, Annecy

*Ministère des Transports, Direction de la Météorologie, 1983*

**Normales climatologiques 1951 / 1980**

**Données et statistiques**

*Mougin, 1914*

**Les Torrents de la Savoie** Imprimerie générale, Grenoble

*Vogt et al., 1979*

**Les tremblements de terre en France**

Mémoire du BRGM n°96

Éditions du BRGM, Orléans

*Hydretudes., 1995*

**Aménagement hydraulique du RD 16, cas particulier du ruisseau de la Perrière**

Rapport niveau DPC

Conseil général de la Haute-Savoie, Direction de la voirie et des transports, Annecy.

*IGN., 1996*

**IGN TOP 25 3431 OT. LAC d'ANNECY**

IGN, Paris 1996.

*Photographies aériennes, 1984*

**74 IFN 84/150 P+IRC**

Photographies 1453 à 1451 et 1481 à 1484

*Photographies aériennes, 1973*

**FR.1973 2437-210P/2437-150 IR**

Photographies 703 à 707 et 759 à 763

## **7. Annexes**

### **Liste des photographies et figures**

#### **Extrait de la carte géologique**

##### **Loi n°95-101 du 2 février 1995**

Renforcement de la protection de l'environnement

Titre II - Dispositions relatives à la prévention des risques naturels

##### **Décret n°95-1089 du 5 octobre 1995**

relatif au plans de prévention des risques naturels prévisibles

**Arrêté préfectoral DDAF/RTM 98/06 du 16 Mars 1998** prescrivant le P.P.R.

**Décret n°91-461 du 14 mai 1991** relatif à la prévention du risque sismique

##### **Arrêté du 29 Mai 1997**

relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal »

## **ANNEXE I**



## **Liste des photographies et figures**

Figure 1 Carte de localisation au 1/250 000 (Atlas routier de France, Blay-Foldex-édition 1996) Figure 2

Extrait de la carte IGN TOP 25 3431 OT. ANNECY (IGN, Paris 1996)

Photo 1 Photo de couverture. Village d'Alex depuis Dingy-Saint-Clair (cliché RTM, 6/08/98)

Photo 2 Le Fier, près de la zone artisanale d'Alex (Cliché RTM, 6/08/98)

Photo 3 Le Nant d'Alex, en bordure de la route du Greppon (Cliché RTM, 6/08/98)

Photo 4: Ruisseau de Gravet à la Côte (Cliché RTM, 6/08/98)

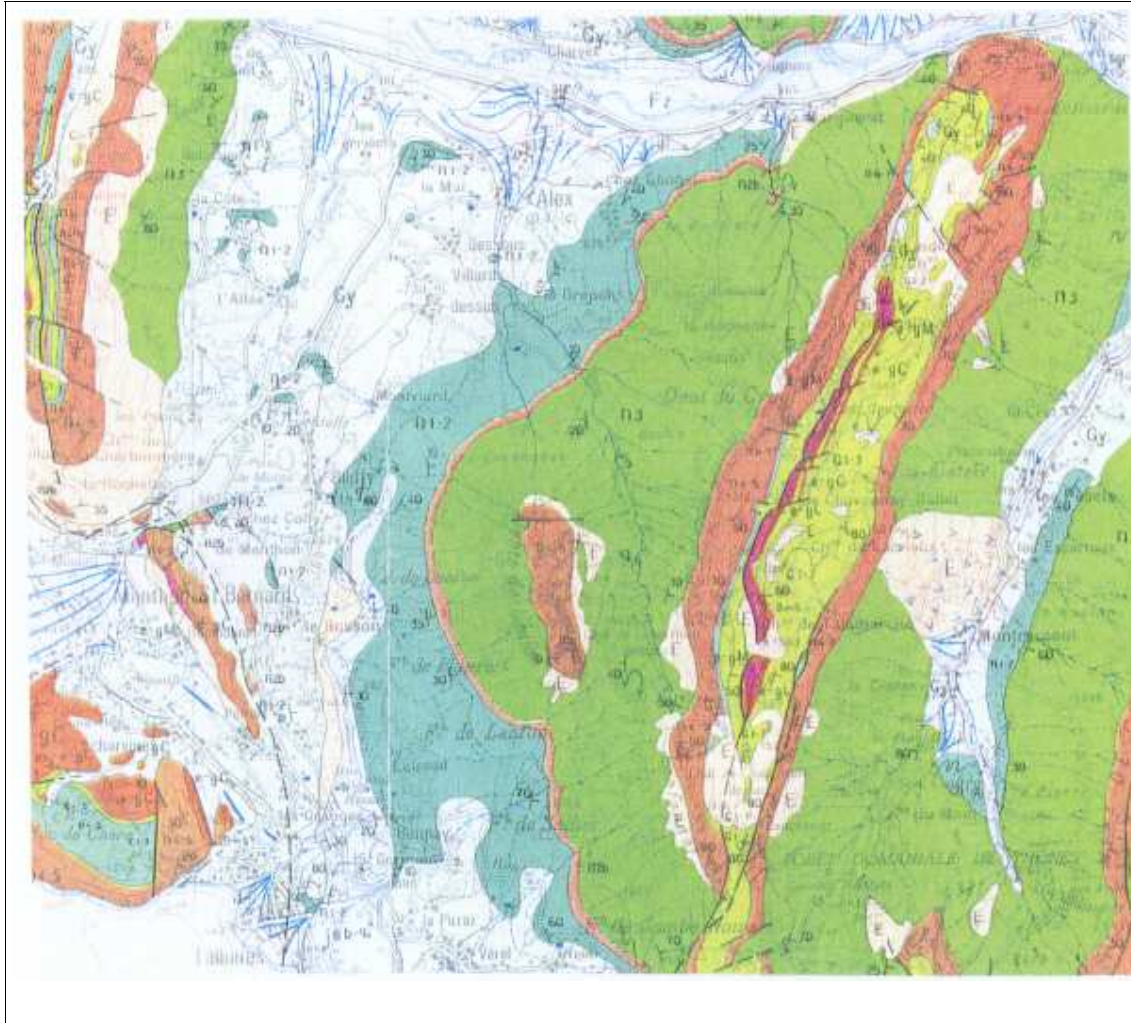
Photo 5 Glissement de terrain de la Côte (Cliché RTM, 6/08/98)

Photo 6 Engrèvement par le ruisseau de Château Vert du CD 909 juste en amont du croisement avec le CD 16 le 14/02/1990 (Cliché RTM) Photo 7:

Ruisseau de Gravet (6/08/98 Cliché RTM)

## **ANNEXE II**

# CARTE GEOLOGIQUE



**Extrait de la carte géologique au 1150 000  
Carte géologique Annecy-Ugine, feuille 702  
Éditions du BRGM, Orléans**





## **ANNEXE III**

**LOI n° 95-101 du 2.02.95 relative au renforcement de la protection de l'environnement (J.O./3.02.95)**

**TITRE II : DISPOSITIONS RELATIVES A LA PREVENTION DES RISQUES NATURELS**

**Extrait du chapitre II "des Plans de Prevention des Risques naturels prévisibles"**

**Art. 16 - La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs est ainsi modifiée**

*1. - Les articles 40-1 à 40-7 ci-après sont insérés au début du chapitre IV :*

"Art. 40-1. - L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

"Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin

"1° de délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

"2° de délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° du présent article ;

"3° de définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2° du présent article, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

"4° de définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2° du présent article, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

"La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du présent article peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le représentant de l'Etat dans le département peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

"Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° ci-dessus, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

"Les travaux de prévention imposés en application du 4° à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

**"Art. 40-2** - Lorsqu'un projet de plan de prévention des risques contient certaines des dispositions mentionnées au 1° et au 2° de l'article 40 1 et que l'urgence le justifie, le représentant de l'Etat dans le département peut, après consultation des maires concernés, les rendre immédiatement opposables à toute personne publique ou privée par une décision rendue publique.

"Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé ou si le plan n'est pas approuvé dans un délai de trois ans.

**"Art. 40-3** - Après enquête publique et après avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles il doit s'appliquer, le plan de prévention des risques est approuvé par arrêté préfectoral.

**"Art. 40-4** - Le plan de prévention des risques approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au plan d'occupation des sols, conformément à l'article L.126-1 du code de l'urbanisme.

"Le plan de prévention des risques approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées.

**"Art. 40-5** - Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un plan de prévention des risques ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L.480-4 du code de l'urbanisme.

"Les dispositions des articles L. 460- 1, L.480-1, L. 480-2, L. 480-3, L. 480-5, L. 480-9, L. 480-12 du code de l'urbanisme sont également applicables aux infractions visées au premier alinéa du présent article, sous la seule réserve des conditions suivantes



"1° Les infractions sont constatées, en outre, par les fonctionnaires et agents commissionnés à cet effet par l'autorité administrative compétente et assermentés ;

"2° Pour l'application de l'article L. 480-5, le tribunal statue au vu des observations écrites ou après audition du maire ou du fonctionnaire compétent, même en l'absence d'avis de ces derniers, soit sur la mise en conformité des lieux ou des ouvrages avec les dispositions du plan, soit sur leur rétablissement dans l'état antérieur ;

"3° Le droit de visite prévu à l'article L. 460-1 du code de l'urbanisme est ouvert aux représentants de l'autorité administrative compétente.

**"Art. 40-6** - Les plans d'exposition aux risques naturels prévisibles approuvés en application du 1 de l'article 5 de la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles valent plan de prévention des risques naturels prévisibles à compter de la publication du décret prévu à l'article 40-7. Il en est de même des plans de surfaces submersibles établis en application des articles 48 à 54 du code du domaine public fluvial et de navigation intérieure, des périmètres de risques institués en application de l'article R.111-3 du code de l'urbanisme, ainsi que des plans de zones sensibles aux incendies de forêt établis en application de l'article 21 de la loi n° 91-5 du 3 janvier 1991 modifiant diverses dispositions intéressant l'agriculture et la forêt. Leur modification ou leur révision est soumise aux dispositions de la présente loi.

"Les plans ou périmètres visés à l'alinéa précédent en cours d'élaboration à la date de promulgation de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement sont considérés comme des projets de plans de prévention des risques naturels, sans qu'il soit besoin de procéder aux consultations ou enquêtes publiques déjà organisées en application des procédures antérieures propres à ces documents.

**"Art. 40-7** - Un décret en Conseil d'Etat précise les conditions d'application des articles 40-1 à 40-6. Il définit notamment les éléments constitutifs et la procédure d'élaboration et de révision des plans de prévention des risques, les conditions dans lesquelles sont prises les mesures prévues aux 3° et 4° de l'article 40-1"

## II - *L'article 41 est ainsi rédigé :*

"Art. 41. - Dans les zones particulièrement exposées à un risque sismique ou cyclonique, des règles particulières de construction parasismique ou paracyclonique peuvent être imposées aux équipements, bâtiments et installations.

"Si un plan de prévention des risques est approuvé dans l'une des zones mentionnées au premier alinéa, il peut éventuellement fixer, en application de l'article 40-1 de la présente loi, des règles plus sévères.

"Un décret en Conseil d'Etat définit les modalités d'application du présent article."

## **ANNEXE IV**

## **DECRET n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles**

Le premier ministre

Sur le rapport du ministre de l'environnement,

Vu le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique

Vu le code de l'urbanisme

Vu le code forestier

Vu le code pénal ;

Vu le code de procédure pénale

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment son article L.111-4

Vu la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, notamment ses articles 40-1 à 40-7 issus de la loi n°95-101 du 2 février 1995

Vu la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, et notamment son article 16 ;

Vu le décret n°90-918 du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs

Vu le décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique ;

Vu le décret n°95-630 du 5 mai 1995 relatif au com missionnement et à l'assermentation d'agents habilités à rechercher et à constater les infractions à la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau Vu

l'avis de la mission interministérielle de l'eau

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

## TITRE 1

### DISPOSITIONS RELATIVES A L'ELABORATION DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

**Art. 1er** - L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles 40-1 à 40-7 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée est prescrit par arrêté du préfet. Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

**Art. 2.** - L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte ; il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet. L'arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre ; il est publié au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.

**Art. 3.** - Le projet de plan comprend

1° Une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances ;

2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° de l'article 40- 1 de la loi du 22 juillet 1987 susvi-

sée 3° Un règlement précisant en tant que de besoin :

les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu du 1° et 2° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée ;

les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° du même article. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en oeuvre.

**Art. 4.** - En application du 3° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée, le plan peut notamment

- définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;
- prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;
- subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si oui, dans quel délai.

**Art. 5.** - En application du 4° de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée, pour les constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés, existants à la date d'approbation du plan, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence.

Toutefois le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la publication de l'arrêté mentionné à l'article 6 ci-dessous, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réparation des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

En outre, les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 1 Op. 100 de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.

**Art. 6.** - Lorsqu'en application de l'article 40-2 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée, le préfet a l'intention de rendre immédiatement opposable certaines des prescriptions d'un projet de plan relatives aux constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations nouveaux, il en informe le maire de la ou des communes sur le territoire desquelles ces prescriptions seront applicables. Ces maires disposent d'un délai d'un mois pour faire part de leurs observations. A l'issue de ce délai, ou plus tôt s'il dispose de l'avis des maires, le préfet rend opposables ces prescriptions, éventuellement modifiées, par un arrêté qui fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département et dont une copie est affichée dans chaque mairie concernée pendant un mois au minimum.

Les documents relatifs aux prescriptions rendues ainsi opposables dans une commune sont tenus à la disposition du public en préfecture et en mairie. Mention de cette mesure de publicité est faite avec insertion au Recueil des actes administratifs et avec l'affichage prévu à l'alinéa précédent.

L'arrêté mentionné en 2° alinéa du présent article rappelle les conditions dans lesquelles les prescriptions cesseraient d'être opposables conformément aux dispositions de l'article 40-2 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée.

**Art. 7.** - Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable. Si le projet de plan contient des dispositions de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets, ces dispositions sont aussi soumises à l'avis des conseils généraux et régionaux concernés.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.

Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable.

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R.11-4 à R.11-14 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

A l'issue de ces consultations, le plan éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département.

Une copie de l'arrêté est affichée dans chaque mairie sur le territoire de laquelle le plan est applicable pendant un mois au minimum.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en préfecture et dans chaque mairie concernée. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus aux deux alinéas précédents.

**Art. 8.** - Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles 1<sup>er</sup> à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables.

Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors

1° Une note synthétique présentant l'objet des modifications envisagées ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après modification avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une modification et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

L'approbation du nouveau plan emporte abrogation des dispositions correspondantes de l'ancien plan.

**T I T R E   I I**  
**DISPOSITIONS PENALES**

**Art. 9.** - Les agents mentionnés au 1° de l'article 40-5 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée sont commissionnés et assermentés dans les conditions fixées par le décret du 5 mai 1995 susvisé.

**T I T R E   1 1 1**  
**DISPOSITIONS DIVERSES**

**Art. 10.** - Le code de l'urbanisme est modifié ainsi qu'il suit:

I. - L'article R.111-3 est abrogé.

II. - L'article R.123-24 est complété par un 9° ainsi rédigé

"9° Les dispositions d'un projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles rendues opposables en application de l'article 40-2 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs."

III. - L'article R.421-38-14, le 4° de l'article R.442-6-4 et l'article R.442-14 du code de l'urbanisme sont abrogés. Ils demeurent toutefois en vigueur en tant qu'ils sont nécessaires à la mise en oeuvre des plans de surface submersibles valant plan de prévention des risques naturels prévisibles en application de l'article 40-6 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée.

IV. - Le dernier alinéa de l'article R.460-3 est complété par le *d* ainsi rédigé :

"*d*) Lorsqu'il s'agit de travaux réalisés dans un secteur couvert par un plan de prévention des risques naturels prévisibles établi en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs."

V. - Le B du IV (Servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique) de la liste des servitudes d'utilité publique annexée à l'article R.126-1 est remplacé par les dispositions suivantes :

"B. - Sécurité publique

"Plans de prévention des risques naturels prévisibles établis en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs. eurs.

"Document valant plans de prévention des risques naturels prévisibles en application de l'article 40-6 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 précitée.

"Servitudes instituées, en ce qui concerne la Loire et ses affluents, par les articles 55 et suivants du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure.

"Servitudes d'inondation pour la rétention des crues du Rhin résultant de l'application de la loi n° 91-1385 du 31 décembre 1991 portant diverses dispositions en matière de transports.

"Servitudes résultant de l'application des articles 7-1 à 7-4 de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement."

**Art. 11.** - Il est créé à la fin du titre II du livre perdu du code de la construction et de l'habitation un chapitre VI intitulé "Protection contre les risques naturels" et comportant l'article suivant

Art. R.126-1. - Les plans de prévention des risques naturels prévisibles établis en application des articles 40-1 à 40-7 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs peuvent fixer des règles particulières de construction, d'aménagement et d'exploitation en ce qui concerne la nature et les caractéristiques des bâtiments ainsi que leurs équipements et installations."

**Art. 12.** - A l'article 2 du décret du 11 octobre 1990 susvisé, le 1° est remplacé par les dispositions suivantes

"1° Où existe un plan particulier d'intervention établi en application du titre II du décret du 6 mai 1988 susvisé ou un plan de prévention des risques naturels prévisibles établi en application de la loi du 22 juillet 1987 susvisée ;".



**Art. 13.** - Sont abrogés :

1° Le décret du 20 octobre 1937 relatif aux plans de surfaces submersibles

2° Le décret n° 92-273 du 23 mars 1992 relatif aux plans de zones sensibles aux incendies de forêt 3°

Le décret n° 93-351 du 15 mars 1993 relatif aux plans d'exposition aux risques naturels prévisibles.

Ces décrets demeurent toutefois en vigueur en tant qu'ils sont nécessaires à la mise en oeuvre des plans de surfaces submersibles, des plans de zones sensibles aux incendies de forêt et des plans d'exposition aux risques naturels prévisibles valant plan de prévention des risques naturels prévisibles en application de l'article 40-6 de la loi du 22 juillet 1987 susvisée.

**Art. 14.** - Le garde des sceaux, ministre de la justice, le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement et des transports, le ministre de l'intérieur, le ministre de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation, le ministre du logement et le ministre de l'environnement, sont chargés chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 5 octobre 1995.

# **ANNEXE V**

## **ANNEXE VI**

**Extrait du décret 91-461 du 14 Mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique (*Journal officiel* du 17 Mai 1991)**

**Article 2**

Pour la prise en compte du risque sismique, les bâtiments, les équipements et les installations sont répartis en trois catégories, respectivement dites « à risque normal » et « à risque spécial ».

**Article 3**

La catégorie dite « à risque normal » comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquelles les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leur occupants et à leur voisinage immédiat.

Ces bâtiments, équipements et installations sont répartis en quatre classes :

- *Classe A* ceux dont la défaillance ne présente qu'un risque minime pour les personnes et l'activité économique
- *Classe B* ceux dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes ;
- *Classe C* : ceux dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et ceux présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique.

En outre, la catégorie « à risque normal » comporte une classe D regroupant les bâtiments, les équipements et les installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public.

**Article 4**

Pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite « à risque normal », le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante

- zone 0 ;

- zone Ia ;
- zone Ib ;
- zone II ;
- zone III.

La répartition des départements, des arrondissement et des cantons entre ces zones est définie par l'annexe au présent décret.

#### **Article 5**

Des mesures préventives, et notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la catégorie dite « à risque normal », appartenant aux classes B, C et D et situés dans les zones de sismicité Ia, Ib, II et III, respectivement définies aux articles 3 et 4 du présent décret.

Pour l'application de ces mesures, des arrêtés pris conjointement par le ministre chargé de la prévention des risques majeurs et les ministres concernés définissent la nature et les caractéristiques des bâtiments, des équipements et des installations, les mesures techniques préventives ainsi que les valeurs caractérisant les actions des séismes à prendre en compte.

#### **Article 6**

La catégorie dite « à risque spécial » comprend les bâtiments, les équipements et les installations pour lesquels les effets sur les personnes, les biens et l'environnement de dommages même mineurs résultant d'un séisme peuvent ne pas être circonscrits au voisinage immédiat desdits bâtiments, équipements et installations.

## **Article 7**

Des mesures préventives, et notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la catégorie dite « à risque spécial ».

Pour l'application de ces mesures, des arrêtés pris conjointement par le ministre chargé de la prévention des risques majeurs et les ministres concernés définissent la nature et les caractéristiques des bâtiments, des équipements et des installations, les mesures techniques préventives ainsi que les valeurs caractérisant les actions des séismes à prendre en compte.

## **ANNEXE VII**

**Extrait de l'arrêté du 29 Mai 1997 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal » telle que définie par le décret 91-461 du 14 Mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique**  
*(Journal officiel du 3 Juin 1997)*

**Article 1er**

Le présent arrêté définit les règles de classification et de construction parasismique pour les bâtiments de la catégorie dite « à risque normal » en vue de l'application de l'article 5 du décret du 14 mai 1991 susvisé mentionnant que des mesures préventives sont appliquées aux bâtiments, équipements et installations de cette catégorie, et vise notamment l'application des règles aux bâtiments nouveaux ainsi que, dans les conditions définies à l'article 3 du présent arrêté, à certains bâtiments existants faisant l'objet de certains travaux de construction.

**Article 2**

*I - Classification des bâtiments*

Pour l'application du présent arrêté, les bâtiments de la catégorie dite « à risque normal », sont répartis en quatre classes définies par le décret du 14 mai 1991 susvisé et précisées par le présent arrêté. Pour les bâtiments constitués de diverses parties relevant de classes différentes, c'est le classement le plus contraignant qui s'applique à leur ensemble.

Les bâtiments sont classés comme suit

*En classe A :*

- les bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par - - les autres classes du présent article.

*En classe B :*

- les bâtiments d'habitation individuelle
- les établissements recevant du public des 4e et 5e catégories au sens des articles R. 123-2 et R. 123-19 du code de la construction et de l'habitation
- les bâtiments d'habitation collective ou dont la hauteur est inférieure ou égale à 28 mètres:
- bâtiments d'habitation collective,



- bâtiments à usage de bureaux, non classés établissements recevant du public au sens de l'article R. 123-2 du code de la construction et de l'habitation, pouvant accueillir simultanément un nombre de personnes au plus égal à 300 ;
- les bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle pouvant accueillir simultanément un nombre de personnes au plus égal à 300 ;
- les bâtiments abritant les parcs publics de stationnement ouverts au public.

En classe C:

- les établissements recevant du public des 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> catégories au sens des articles R. 123-2 et R. 123-19 du code de la construction et de l'habitation ;
- les bâtiments dont la hauteur dépasse 28 mètres
- bâtiments d'habitation collective,
- bâtiments à usage de bureaux ;
- les autres bâtiments pouvant accueillir simultanément plus de 300 personnes appartenant notamment aux types suivants :
- les bâtiments à usage de bureaux non classés établissements recevant du public au sens de l'article R. 123-2 du code de la construction et de l'habitation,
- les bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle
- les bâtiments des établissements sanitaires et sociaux, à l'exception de ceux des établissements publics de santé au sens de l'article L. 711-2 de la loi du 31 juillet 1991 susvisée qui dispensent des soins de courte durée ou concernant des affections graves pendant leur phase aiguë en médecine, chirurgie et obstétrique et qui sont mentionnés à la classe D ci dessous ;
- les bâtiments des centres de production collective d'énergie, quelle que soit leur capacité d'accueil.

En classe D :

- les bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile et de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public et comprenant notamment

- les bâtiments abritant les moyens de secours en personnels et matériels et présentant un caractère opérationnel,
- les bâtiments définis par le ministre chargé de la défense, abritant le personnel et le matériel de la défense et présentant un caractère opérationnel ;
- les bâtiments contribuant au maintien des communications, et comprenant notamment ceux
- des centres principaux vitaux des réseaux de télécommunications ouverts au public, des centres de diffusion et de réception de l'information,
- des tours hertziennes stratégiques,
- les bâtiments et toutes leurs dépendances assurant le contrôle de la circulation aérienne des aérodromes des catégories A, B et C2 suivant les ITAC édictées par la DGAC, dénommées respectivement 4C, 4D et 4E suivant l'OACI ,
- les bâtiments des établissements publics de santé au sens de l'article L. 711-2 de la loi du 31 juillet 1991 susvisée qui dispensent des soins de courte durée ou concernant des affections graves pendant leur phase aiguë en médecine, chirurgie et obstétrique ;
- les bâtiments de production et de stockage d'eau potable
- les bâtiments des centres de distribution publique de l'énergie
- les bâtiments des centres météorologiques.

## *II - Détermination du nombre de personnes*

Pour l'application de la classification ci-dessus, le nombre des personnes pouvant être simultanément accueillies dans un bâtiment est déterminé comme suit :

- pour les établissements recevant du public : selon la réglementation en vigueur ,
- pour les bâtiments à usage de bureaux ne recevant pas <sup>du</sup> public : en comptant une personne pour une surface de plancher hors œuvre nette égale à 12 mètres carrés ;
- pour les autres bâtiments : sur déclaration du maître d'ouvrage.

### **Article 3**

Les règles de construction, définies à l'article 4 du présent arrêté, s'appliquent dans les zones de sismicité Ia, Ib, II ou III définies par le décret du 14 mai 1991 susvisé :

1. À la construction de bâtiments nouveaux des classes B, C et D
2. Aux bâtiments existants des classes B, C et D dans lesquels il est procédé au remplacement total des planchers en superstructure
3. Aux additions par juxtaposition de locaux :

À des bâtiments existants de classe C ou D dont elles sont désolidarisées par un joint de fractionnement ,

À des bâtiments existants de classe B dont elles sont ou non solidaires

4. A la totalité des bâtiments, additions éventuelles comprises, dans un au moins des cas suivants

Addition par surélévation avec création d'au moins un niveau supplémentaire, même partiel, à des bâtiments existants de classe B, C ou D ;

Addition par juxtaposition de locaux solidaires, sans joint de fractionnement , à des bâtiments existants de classe COUD;

Création d'au moins un niveau intermédiaire dans des bâtiments existants de classe C ou D.

Pour l'application des 3e et 4e ci-dessus, la classe à considérer est celle des bâtiments après addition ou transformation. Au cas où l'application des critères ci-dessus ne permet pas de définir sans ambiguïté la nature des travaux d'addition ou de transformation et notamment, d'opérer la distinction entre la surélévation et la juxtaposition, c'est la définition la plus contraignante qui s'applique.

### **Article 4**

**I** - Les règles de construction applicables aux bâtiments mentionnés à l'article 3 du présent arrêté sont celles de la norme NF P 06-013 référence DTU, règles PS 92 « Règles de construction parasismique, règles applicables aux bâtiments, dites règles PS 92 ».

Ces règles doivent être appliquées avec une valeur de l'accélération nominale  $a_N$  résultant de la situation du bâtiment au regard de la zone sismique telle que définie par l'article 4 du décret du 14 mai 1991 susvisé et son annexe, et de la classe telle que définie à l'article 2 du présent arrêté à laquelle appartient le bâtiment.

Les valeurs minimales de ces accélérations, exprimées en mètres par seconde au carré, sont données par le tableau suivant

ZONES	CLASSES			
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
Ia	0	1,0	1,5	2,0
Ib	0	1,5	2,0	2,5
II	0	2,5	3,0	3,5
III	0	3,5	4,0	4,5

**II-** Pour les bâtiments appartenant à la classe B définis au paragraphe 1.1 (Domaine d'application) de la norme NF P 06-014 « Construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés, règles PS/MI 89 révisées 92 » et qui sont situées dans l'une des zones Ia, Ib ou H, l'application des dispositions définies dans cette même norme dispense de l'application des règles indiquées au I du présent article.

R é p u b l i q u e   f r a n ç a i s e

Préfecture de la Haute-Savoie

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA FORET  
- **Service de Restauration des Terrains en Montagne** -

Arrêté n° DDAF-RTM 98/06 du 16 MARS 1998 prescrivant l'établissement  
du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles  
de la commune d'ALEX

Le Préfet de la Haute-Savoie,  
*Chevalier de la Légion d'Honneur,*  
*Officier de l'Ordre National du Mérite*

VU la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, modifiant la loi 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs,

VU le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles,

SUR proposition de Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute-Savoie,

### ***ARRETE***

***Article 1er*** - L'établissement d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles est prescrit sur la commune d'ALEX.

***Article 2*** - Le périmètre mis à l'étude est délimité sur le plan au 1/25 000e annexé au présent arrêté.

**Article 3** - Les risques à prendre en compte sont : avalanches, mouvements de terrain, crues torrentielles et inondations.

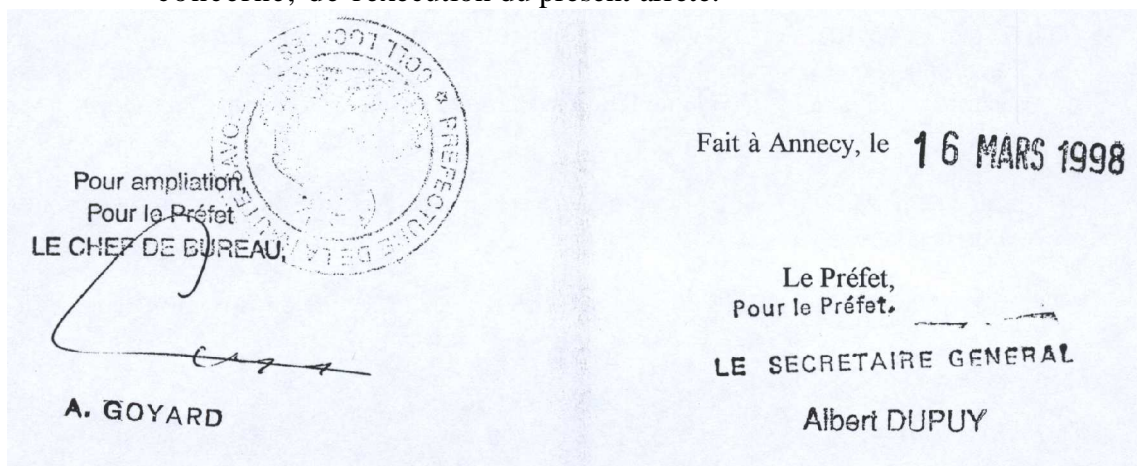
**Article 4** - La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (Service de Restauration des Terrains en Montagne) est chargée d'instruire et d'élaborer ce plan.

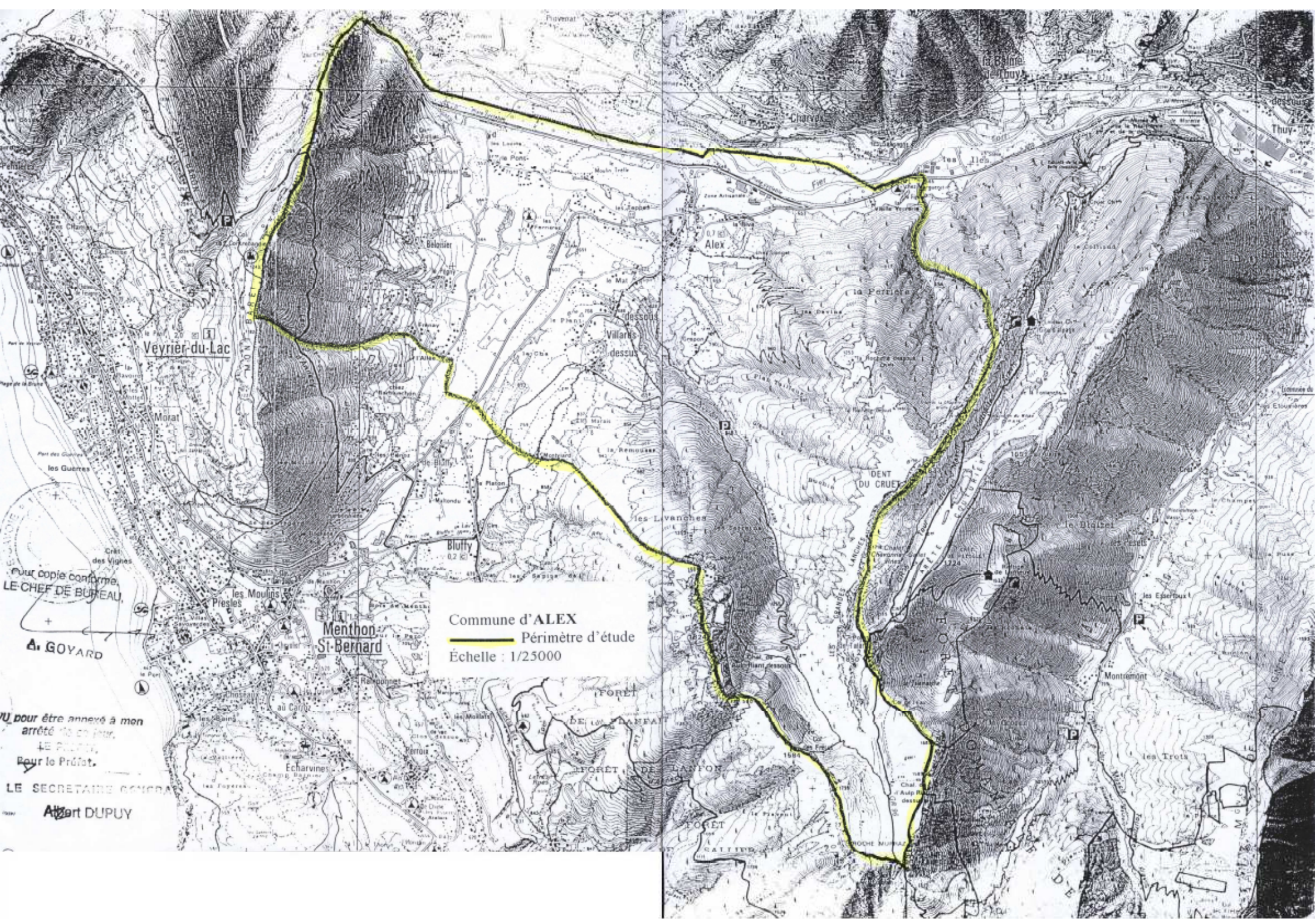
**Article 5** - Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture de la Haute-Savoie et notifié au maire de la commune d'ALEX.

**Article 6** - Le présent arrêté ainsi que le plan qui lui est annexé seront tenus à la disposition du public :

à la mairie d'ALEX,  
dans les bureaux de la Préfecture.

**Article 7** - Le Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute-Savoie et le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt (Service de Restauration des Terrains en Montagne) sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.





Pour copie conforme,  
LE CHEF DE BUREAU,  
A. GOYARD

Pour être annexé à mon  
arrêté de ce jour,  
LE PRÉFET,  
Pour le Préfet,  
LE SECRÉTAIRE GÉNÉRAL  
Albert DUPUY