

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

P.P.R. DE CLUSES

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



SERVICE DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

P.P.R.

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES DE LA COMMUNE DE CLUSES

LIVRET I :

« RAPPORT DE PRESENTATION »

SOMMAIRE

<i>PREAMBULE</i>	5
<i>OBJET DU P.P.R.</i>	7
<i>PRESCRIPTION DU P.P.R.</i>	8
<i>CONTENU DU P.P.R.</i>	9
<i>APPROBATION ET REVISION DU P.P.R.</i>	10
<i>LE CONTEXTE GENERAL</i>	12
<i>I.- SITUATION</i>	12
<i>II.- ACCESSIBILITE</i>	14
<i>III.- OCCUPATION DU TERRITOIRE</i>	15
3.1.-Le secteur humanisé.....	15
3.1.1- Organisation et fonctionnement de la commune.....	15
3.1.2.- Le développement socio-économique de la vallée de l'Arve.....	16
3.2.-Le secteur naturel.....	16
<i>DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS</i>	34
<i>I.- SOURCES DE RENSEIGNEMENTS</i>	34
<i>II.- DEFINITION DES PHENOMENES</i>	34
2.1.-Les avalanches.....	35
2.2.-Les glissements de terrain.....	36
2.3.-Les chutes de pierres et écroulements.....	36
2.4.-Les phénomènes torrentiels.....	37
2.5.- Les phénomènes de tassements, terrains compressibles et/ou remontées de nappe.....	38
2.6.-Les séismes.....	38
<i>HISTORIQUE DES PHENOMENES NATURELS</i>	43
<i>RECENSEMENT DES PHENOMENES POTENTIELS: LES ALEAS</i>	71

I.- ÉVALUATION DU NIVEAU D'ALEA.....	71
1.1.-L'aléa avalanche.....	72
1.2.-L'aléa de glissement de terrain.....	72
1.3.-L'aléa tassement, terrain compressible et/ou remontée de nappe.....	73
1.4.-L'aléa chutes de pierres.....	73
1.5.-L'aléa torrentiel.....	74
II.- LA CARTE DES ALEAS.....	75
III.- DESCRIPTION DES ZONES D'ALEAS DE LA COMMUNE DE CLUSES.....	77
<i>RISQUES NATURELS, VULNERABILITE ET ZONAGE REGLEMENTAIRE.....</i>	<i>106</i>
I.- ÉLABORATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	106
II.- ÉTUDE DE VULNERABILITE.....	107
2.1.-Avalanches.....	107
2.2.-Les glissements de terrains.....	108
2.3.-Les risques torrentiels.....	108
2.4.-Les tassements, terrains compressibles et/ou remontées de nappes.....	109
2.5.-Les chutes de pierres.....	109
III.-MESURES DE PREVENTION.....	110
3.1.-Généralités et recommandations.....	110
3.2.-Rappel de dispositions réglementaires existantes.....	110
3.3.-Les travaux de correction et de protection.....	112
<i>BIBLIOGRAPHIE.....</i>	<i>119</i>
<i>ANNEXES.....</i>	<i>121</i>

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) de la commune de CLUSES 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.

Nous précisons que les articles 40-1 à 40-7 (évoqués ci-après) de la Loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 et les articles 11 à 15 de la Loi n° 95-101 du 02 février 1995 sont respectivement remplacés par les articles L.562-1 à 562-7 et L.561-1 à 561-5 du Code de l'Environnement (paru au Journal Officiel du 21 septembre 2000).

PREAMBULE

Le P.P.R. de Cluses a été prescrit le 25 juin 1999 (Arrêté n°DDAF-RTM 99/16) et prend en compte les risques d'avalanches, de mouvements de terrain, de crues torrentielles et d'inondations.

Sa réalisation a fait l'objet d'un travail en deux temps :

- En **1999-2001**, le P.P.R. Inondation de l'Arve est réalisé. Il s'inscrit dans une démarche globale de gestion du cours d'eau dans le cadre du contrat de rivière. Le P.P.R. Inondation de l'Arve a été approuvé par arrêté préfectoral, le 19 novembre 2001
- En **2001**, débute la réalisation du « volet vert », et en parallèle, celle de l'étude d'un P.P.R. intégrant les risques d'avalanches, de mouvements de terrains, de crue torrentielles et d'inondations (autres que ceux liés à l'Arve).
- Soumis à l'enquête publique dans le courant du mois de **mai 2003**, ce dossier n'a pas abouti, à la suite d'un avis défavorable du commissaire enquêteur.

Cet avis a été principalement motivé par l'élément suivant :

- Attente du rendu d'une étude diagnostic du risque de chutes de pierres et de blocs au pied de la montagne de Chevrans (Vers Glay).

Cette étude a été achevée en octobre 2003 pour ce qui est de la définition du risque, et prise en compte dans le zonage réglementaire du présent P.P.R.

Le présent P.P.R. multirisques regroupe :

- ✓ un P.P.R. intégrant les risques d'avalanches, de mouvements de terrains, de crue torrentielles et d'inondations (autres que ceux liés à l'Arve).
- ✓ la cartographie réglementaire et les prescriptions réglementaires du P.P.R. Inondation de l'Arve approuvé le 19 novembre 2001,
- ✓ le « volet vert » qui a pour objectif, de proposer des mesures de gestion sylvicole, afin d'optimiser le rôle des forêts de protection, contre les risques naturels.

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.

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. 1^{er}. - 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 de CLUSES a été prescrit par l'arrêté préfectoral D.D.A.F. - R.T.M. 99/16 du 25 Juin 1999 (cf.annexes). Les risques naturels induits par les **avalanches**, les **mouvements de terrain**, les **crues torrentielles** et les **inondations** sont pris en compte par ce plan de prévention. Le périmètre d'étude contient l'ensemble du territoire communal.

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 œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur mise en œuvre.

Conformément à ce texte, le plan de prévention des risques naturels prévisibles de Cluses comporte, outre le présent rapport de présentation, des documents graphiques et un règlement. Ce rapport qui constitue le premier livret présente succinctement la commune de Cluses et les phénomènes naturels qui la concernent. Deux documents graphiques y sont annexés : une carte de localisation des phénomènes et une carte des aléas. 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.

Une carte dite des « zones vertes » complète le dossier en localisant les zones forestières ayant un rôle de protection.

APPROBATION ET REVISION 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 leurs 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 décrite 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.

LE CONTEXTE GENERAL

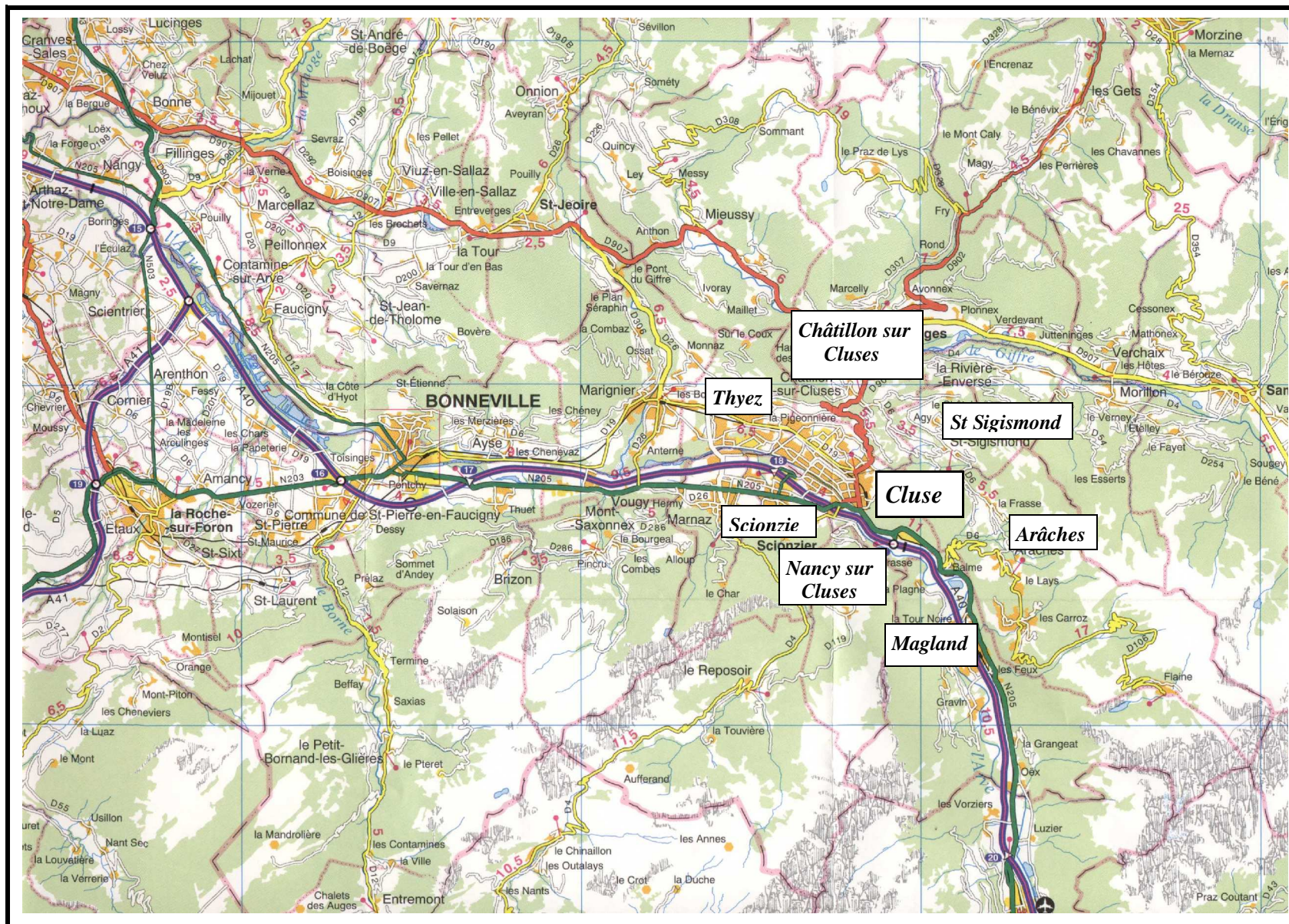
I.- SITUATION

La commune de CLUSES est située aux portes de la Suisse (Genève est à 45 km) et de l'Italie avec la proximité du Tunnel sous le Mont-Blanc. Elle est située à 485 mètres d'altitude et s'étend sur une superficie de 1045 hectares, à mi-parcours entre la source de l'Arve qui prend naissance au Col de Balme dans le Massif du Mont-Blanc, et avec son confluent, le Rhône, à Carouge en Suisse. L'Arve traverse la commune de Cluses et la cluse, installée à l'entrée d'un défilé qui sépare la basse vallée du bassin supérieur de Sallanches, représente la frontière entre le bas et le haut Faucigny.

La commune de Cluses est bordée par les Montagnes du Chevrain et du Chevrier qui appartiennent respectivement aux massifs du Chablais-Giffre au Nord et à ceux des Bornes au Sud.

Les communes limitrophes sont :

- Saint Sigismond et Châtillon-sur-Cluses au Nord,
- Arâches à l'Est,
- Magland et Nancy-sur-Cluses au Sud,
- Scionzier et Theyez à l'Ouest.

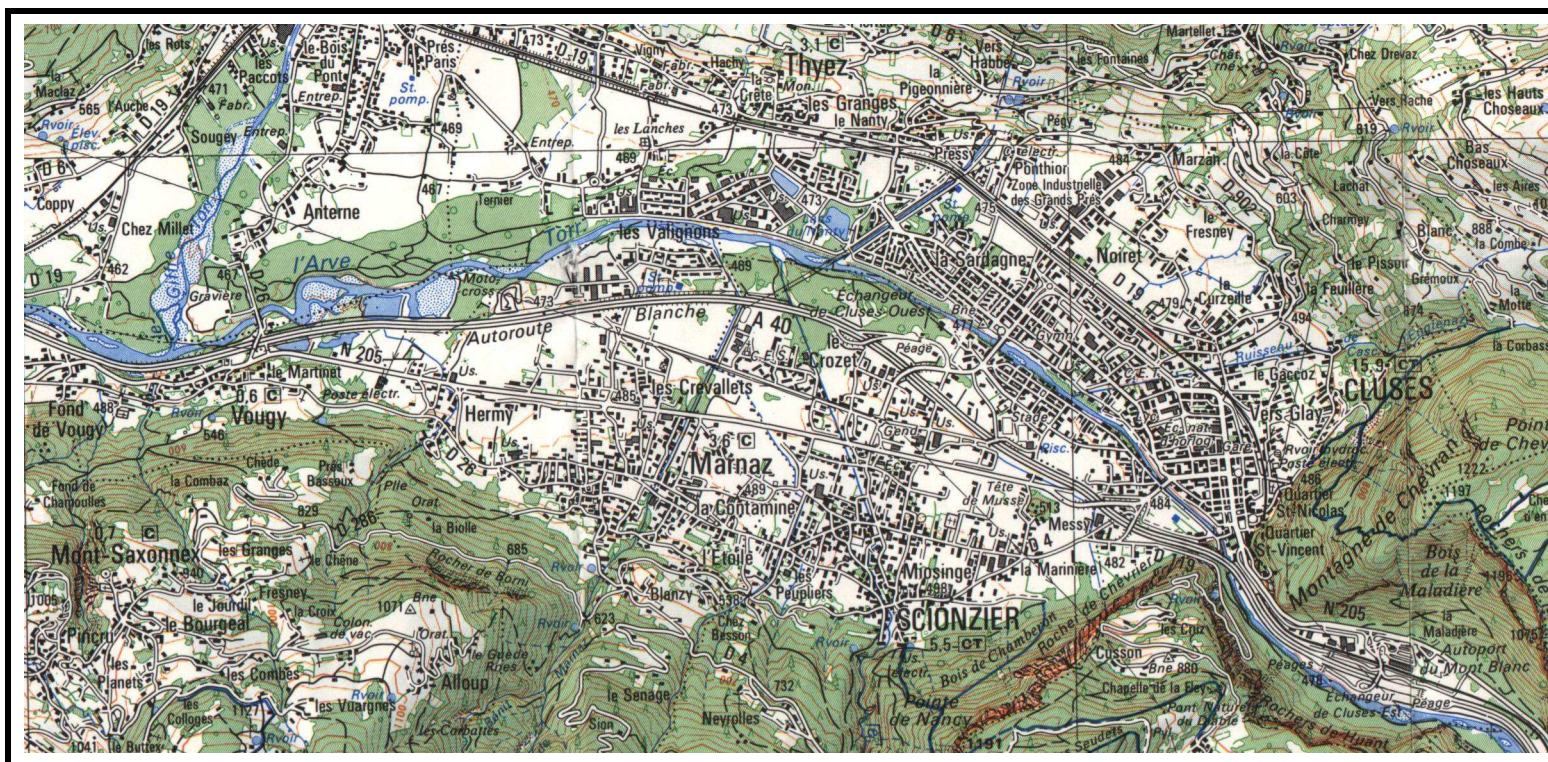


- Plan de localisation de la commune (extrait de la carte IGN au 1/125 000^e, département de la Haute-Savoie) -

II.- ACCESSIBILITE

Le réseau ferroviaire : l'arrivée du train à Cluses date de 1890. En raison de sa situation géographique dans la vallée, la ville de Cluses bénéficie d'une bonne desserte avec la ligne Paris/Saint-Gervais et le TGV jusqu'au Fayet en période de tourisme hivernal.

Les réseaux routiers et autoroutiers : la RN 205 fait la liaison entre Bonneville et Sallanches et l'autoroute A40 fait la liaison Paris/Turin (sans passer par l'Allemagne ni la Suisse).



- Vallée de Cluses (Extrait de la carte Didier Richard « Chablais/Faucigny/Genevois » au 1/50 000) -

III.- OCCUPATION DU TERRITOIRE

3.1.-Le secteur humanisé

3.1.1- Organisation et fonctionnement de la commune

Source : Plan d'Occupation des Sols de la commune de Cluses

Sur le plan cadastral de 1738, on identifie un bourg resserré sur lui-même avec un parcellaire en lanières, caractéristique de l'activité rurale du bourg. On y trouve déjà la trace de certains axes structurants : une orientation Nord/Sud, le Pont Vieux, construit en 1764 et la Grande Rue.

Cette période est marquée par une absence totale d'urbanisation volontaire et contrôlée, et l'organisation spatiale de la ville résulte d'un développement le long des chemins de communication.

La morphologie de la ville prend un tournant décisif avec l'incendie du 20 juin 1844 qui ravage une bonne partie du bourg. C'est alors l'occasion de procéder à une modification radicale du paysage urbain de la petite ville horlogère. Ainsi, en 1845 un Règlement pour la reconstruction de la Ville de Cluses est élaboré. La ville est entièrement reconstruite suivant le nouveau schéma, inspiré du modèle turinois et dessiné par l'architecte Justin. Grâce à la configuration très rythmée du Plan Sarde la ville, jusqu'alors tassée autour du Pont-Vieux, se déplace vers le nord et se structure dans un plan en damier, organisée de part et d'autre par deux places spacieuses, bordées de passages en arcades et reliées entre elles par la Grande Rue pavée des galets de l'Arve. Les maisons sont reconstruites sur trois niveaux.

Le tracé de la voie ferrée en 1890 configure définitivement la forme et l'orientation géographique de la ville. Plus tard la réalisation de l'autoroute, dont le tracé est parallèle à celui de l'Arve et de la voie ferrée, accentue ce phénomène de bandes urbanisées et conforte le sens horizontal de l'organisation spatiale de la ville, dont les différents quartiers continuent à s'urbaniser. La structuration de l'espace communal par cet ensemble de limites (naturelles ou construites : Arve, l'Englennaz, les montagnes, la voie ferrée, l'autoroute) contribue à déterminer des unités géographiques singulières.

L'urbanisation connaît alors des localisations précises par quartiers :

- Le centre ville : autour des quartiers anciens de Saint-Nicolas, de Saint Vincent et de celui des buttes ; au cœur du Plan Sarde,
- Les quartiers périphériques de la Sardagne et de Messy,
- Les zones industrielles de la Maladière, de la Garette, des Grands prés et de Mécatronique I et II,
- Les coteaux sont encore aujourd'hui faiblement urbanisés.

3.1.2.- Le développement socio-économique de la vallée de l'Arve

Source : Extrait du document « la moyenne vallée : vers une conurbation ? » - Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Savoie, mars 1995.

La Vallée de l'Arve s'étend sur une soixantaine de kilomètres et relie le Massif du Mont-Blanc à Genève. Elle se compose comme toute vallée glaciaire alpine d'un fond de vallée dans lequel se sont côtoyées pendant très longtemps différentes activités comme l'habitat, des activités économiques ainsi que de l'agriculture (les deux premières ayant pris le pas sur la troisième), de flancs de coteaux où l'on pouvait retrouver principalement l'activité agricole ainsi qu'un peu d'habitat (l'habitat ayant tendance à se développer de plus en plus par manque de place dans le fond de vallée), et des alpages traditionnellement voués au secteur agricole.

Depuis 1965, date de raccordement de la vallée de Chamonix à la vallée d'Aoste par le tunnel du Mont-Blanc, ce territoire a vu son rôle de vallée de transit s'intensifier. De même, berceau d'activités spécialisées (industrie du décolletage principalement), la vallée a su tirer parti de ce positionnement pour développer son savoir faire et l'étendre en développant les lieux d'accueil de zones d'activités en son sein.

C'est la première région économique du département au contact de la Suisse et de l'Italie. Entre Annemasse et Sallanches, 7 échangeurs autoroutiers assurent l'accès aux stations de sports d'hiver et desservent les pôles urbains et les zones d'activités. Les routes nationales et le réseau ferroviaire sont également présents avec le TGV qui transite par la vallée jusqu'au terminus du Fayet.

3.2.-Le secteur 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.

3.2.1.-Les données climatiques

3.2.1.1.-Les précipitations

Elles jouent évidemment un rôle prépondérant en ce qui concerne les phénomènes torrentiels. Il est donc intéressant d'analyser ces précipitations sur l'ensemble du bassin versant de l'Arve pour mieux comprendre l'origine des phénomènes torrentiels, leur nature et leur intensité.

Les précipitations moyennes annuelles calculées sur la période 1951 / 1980 sont de **1184 mm** à Ayse (alt 450 m), de **1265 mm** à Chamonix (alt 1035 m) et de **1056 mm** à Contamine-sur-Arve (alt 450 m). 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 des mois de Juin et Août, sans que cela amène de tendances saisonnières marquées.

- Précipitations extrêmes enregistrées sur la période 1951 / 1991 -

<i>Poste (période d'observation)</i>	<i>Maximum sur 24 h</i>	<i>Maximum sur 10 jours</i>	<i>Maximum sur 1 mois</i>	<i>Maximum sur 1 an</i>
Chamonix (alt 1035 m)	130 mm (01/Avr/1989)	259 mm (Janvier 1955)	337 mm (Oct 1981)	1644 mm (1952)
Cluses (alt 475 m)	136 mm (13/Jui/1964)	197.8 mm (Jui 1964)	288 mm (Sept 1960)	1637 mm (1960)
Contamine-sur-Arve (alt 450 m)	88 mm (30/Août/1955)	146.5 mm (Août 1963)	273.5 mm (Jui 1990)	1419 mm (1960)
Sallanches (alt 545 m)	87 mm (14/Fev/1990)	262 mm (Jan 1955)	342.5 mm (Fév 1990)	1628 mm (1952)
Genève (alt 375 m)	76 mm (07/Août/1978)	149.5 mm (Sept 1955)	247.4 mm (Août 1968)	1402 mm (1977)

d'Après « l'atlas climatique de la Haute-Savoie », (Météo France, 1991)

La région étudiée se situe dans une zone de transition entre le régime atlantique, le régime continental et parfois même le régime méditerranéen, dont les influences s'opposent particulièrement en été et en hiver, d'où les variations brusques du temps au cours d'une saison et les différences importantes d'une année à l'autre.

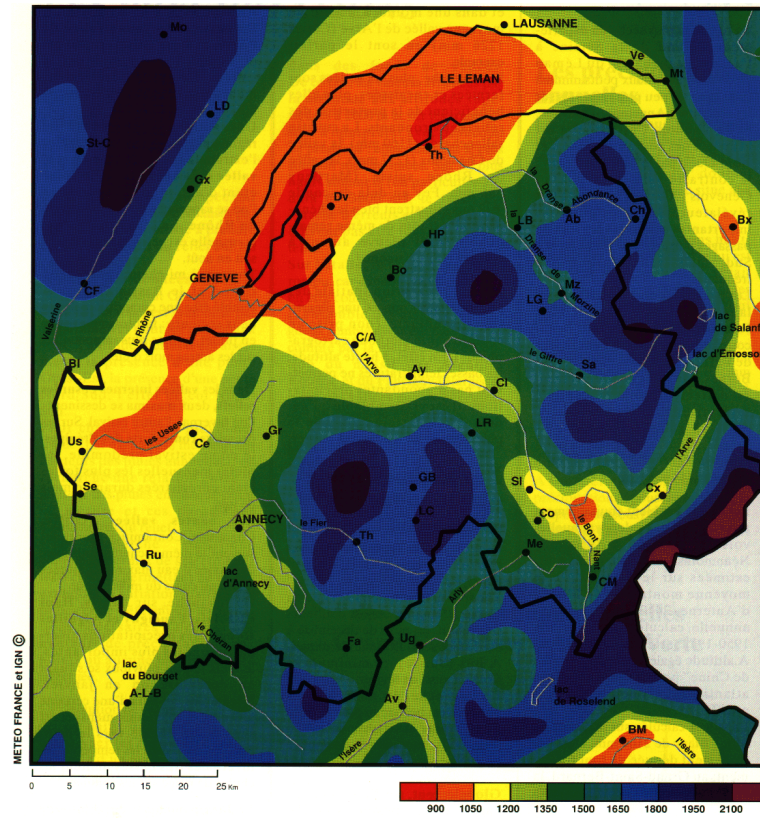
L'altitude et l'exposition modifient le régime des précipitations, ce qui permet de différencier les zones suivantes :

- les basses régions (dans la cuvette lémanique protégée à l'Ouest par le haut Jura, les précipitations annuelles restent inférieures à 1 mètre et oscillent autour de 1100 mm en moyenne),
- les collines de l'avant-pays (les totaux annuels s'élèvent avec l'altitude en raison d'une augmentation relative des précipitations hivernales),
- le montagnard et les zones de Piedmont (les rebords occidentaux des massifs reçoivent annuellement plus de 1700 mm d'eau vers 700 mètres d'altitude).

La pénétration au sein des massifs montagneux entraîne une légère diminution des précipitations.

Sur la commune de Cluses, les totaux annuels oscillent entre 1100 et 1300 mm.

- Hauteur moyenne des précipitations annuelles –
D'après « l'atlas climatique de la Haute-Savoie », (Météo France 1991)



3.2.1.2.- Les températures

En 1999 la température moyenne de l'année oscillait autour de 11.7 °C.

Les températures extrêmes ont été les suivantes :

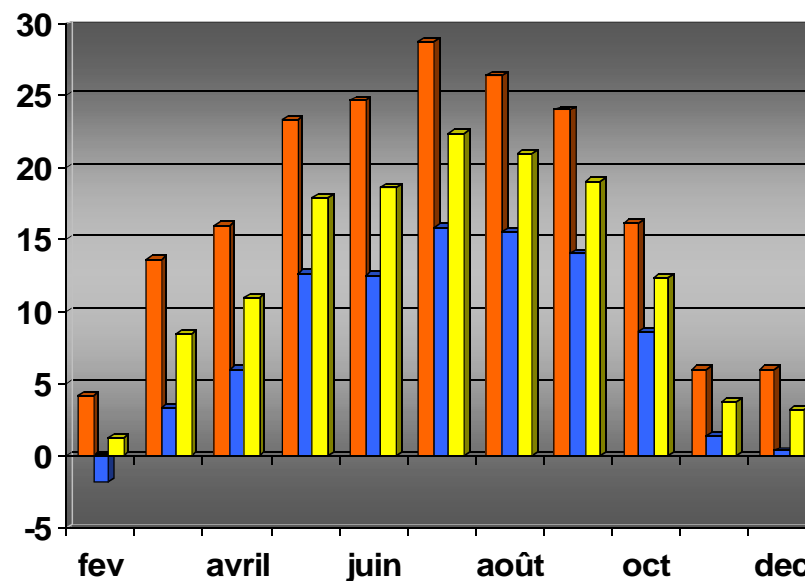
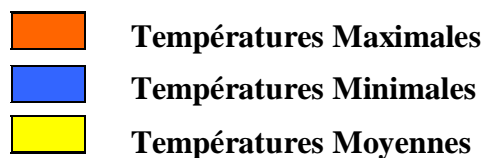
- Le maximum atteint fut le 3 juillet 1999 avec une température de 34.8°C (ce fut la maximale du département).

- Le minimum fut atteint le 13 février 1999 avec une température de -10,0°C.

<i>Températures mensuelles moyennes de l'année 1999 d'Après l'Annale Climatologique 1999– Météo France.</i>												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Temp Maxi.	5.5	4.1	13.6	16.0	23.4	24.7	28.8	26.4	24.0	16.1	6.0	5.9
Temp Mini.	-0.1	-1.8	3.3	6.0	12.7	12.5	15.9	15.6	14.0	8.6	1.3	0.3

- Evolution intermensuelle des températures (C°) -

Grâce à sa situation géographique, la commune de Cluses bénéficie d'un climat relativement doux. De ce fait, le nombre de jours de gel est faible comparativement à d'autres communes du département : environ 58 jours.



3.2.2.- 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.

3.2.2.1.- Présentation générale

Source : Les informations concernant la géologie sur la commune de Cluses sont tirées d'un document commandé par la commune dans le cadre d'une révision du POS.

La ville de Cluses se trouve dans un contexte de vallée glaciaire, recoupant les formations marno-calcaires des préalpes du Chablais-Faucigny et des Aravis-Borne.

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 :

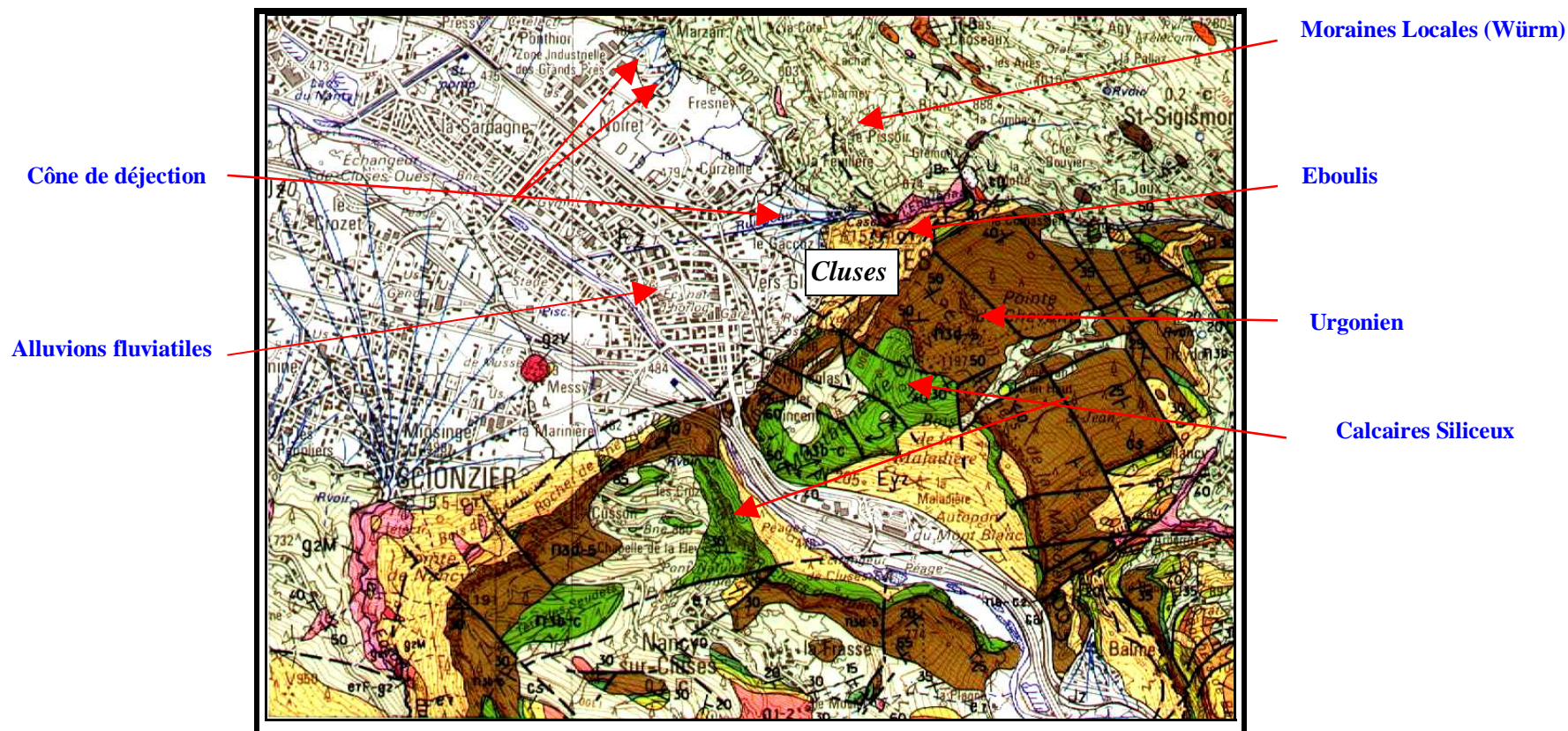
- 1.- Des déformations anciennes au cours de l'ère primaire (550 à 250 M.a.¹), suivies d'une période d'érosion des massifs anciens aboutissant à la formation d'une vaste zone au relief émoissé (pénéplaine);
- 2.- Une période de distension au cours de laquelle la zone est envahie par la mer (ère secondaire, 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 nummulitique²- comportant plusieurs phases (Éocène, Oligocène, 50 à 25 M.a.) ;
- 4.- Phase de compression alpine se traduisant par des plissements, une fracturation et l'arrivée de nappes de charriages.

¹ M.a. : millions d'années avant notre ère. NB: Ces datations sont approximatives d'environ 5 à 10 M.a.

² venant du mot nummulite, cette époque étant plus spécialement caractérisée par ce fossile.

L'origine du nom de cette agglomération est liée à la présence d'une cluse rocheuse étroite, à l'amont de la ville, faisant verrou. Cette configuration géomorphologique a une influence considérable sur l'organisation géologique post-glaciaire du secteur.

- Extrait de la carte géologique de Cluses - 1/50.000 -



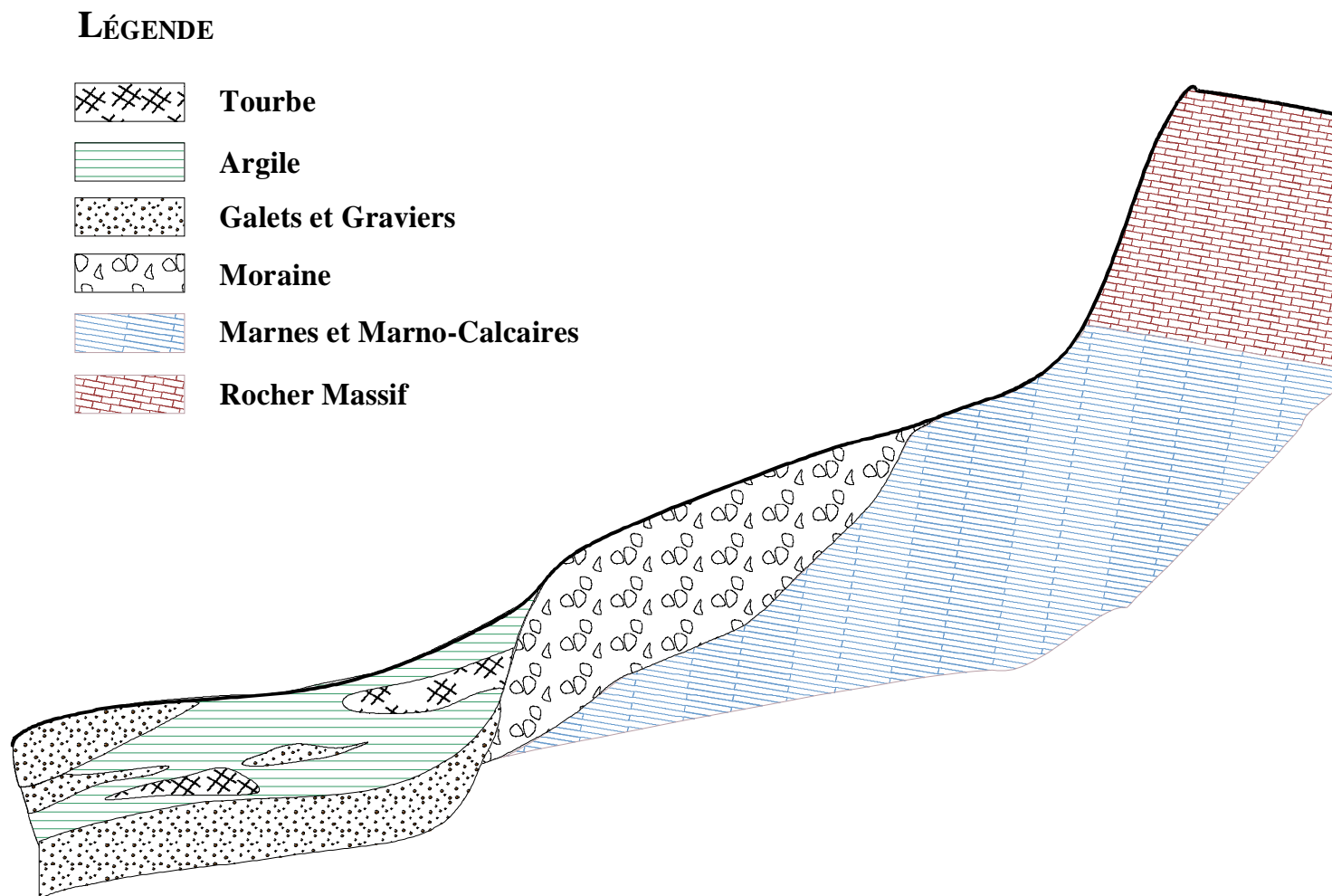
On trouve :

- à l'amont de la cluse (zone de la Maladière), des dépôts alluvionnaires fins de type lac glaciaire (argiles varvées, tourbes ...), avec des surprofondeurs parfois importantes du toit du substratum rocheux (surcreusements sous-glaciaires) ;
- à l'aval de la cluse (ville proprement dite), des dépôts alluvionnaires à tendance gravelo-sableuse de type torrentiel, du fait du déversement rapide de l'Arve au débouché du verrou. Les dépôts sont ici très variables en granulométrie, en fonction de la divagation des cours successifs de l'Arve, avec un axe de dépôts très fins, correspondant à des zones de contre-courant et de stagnation (marais).

L'organisation géologique générale du secteur est la suivante :

- le substratum rocheux qui affleure au niveau de la cluse, mais se retrouve également latéralement d'une part dans les coteaux, et d'autre part du côté de Nancy-sur-Cluses et Scionzier. Sous la ville elle-même le substratum doit être profond, et il a été localement reconnu entre 30 et 60 mètres sous le niveau du terrain actuel. On distingue du calcaire massif (Urgonien) en gros bancs, formant en partie le verrou ainsi que les falaises au-dessus du quartier Saint-Nicolas. Le relief correspondant est très escarpé et associé à des zones d'éboulis à gros blocs. On distingue également des marnes et marno-calcaires lités plus anciens, assez tendres, présentant de multiples microplis et schistosités provenant de la déformation alpine ;
- des formations glaciaires constituées de moraine argilo-caillouteuse ; on distingue une moraine de fond, surconsolidée, le plus souvent de couleur bleu-noire ; celle-ci est très dure et apparaît plutôt sur les plateaux à l'amont de Cluses. On distingue également une moraine latérale ou de retrait, plutôt gris-beige et de compacité très variable selon sa teneur en eau. Les pentes des versants morainiques sont assez faibles et sont affectés par des instabilités localisées liées à la présence de circulations d'eau ;
- des alluvions qui peuvent être individualisés en galets et graviers torrentiels, palustres et sublacustres, argiles tourbeuses. Les galets et graviers torrentiels se développent à partir de la cluse et s'étalent progressivement vers l'aval. On distingue trois couches principales, toutes discontinues, correspondant à trois périodes d'activité torrentielle importante : une couche profonde apparaît à partir de 20-25 mètres, une couche intermédiaire vers 5-10 mètres d'épaisseur très variable (1 à 4 m) et une couche superficielle. Cette dernière couche paraît assez continue avec une épaisseur maximale dans l'axe de l'Arve actuel, et une réduction progressive d'épaisseur de part et d'autre. Lorsque la couche intermédiaire n'est pas atteinte, il peut subsister des intercalations argilo-tourbeuses qui ont une incidence considérable sur l'adaptation des projets au sol. Les dépôts argilo-tourbeux palustres et sublacustres sont particulièrement développés dans les zones des Grands Prés, côté Scionzier, Pré Carré ; ils peuvent atteindre plusieurs mètres d'épaisseur en continu, avec des troncs fossiles et des zones de tourbières franches.

L'organisation géologique de Cluses est assez variée et complexe, et pourrait être schématisée dans le demi-profil théorique suivant :



- Schéma géologique extrait de la carte des aléas géotechniques de la commune de Cluses (Géoprojets 1994) -

3.2.3.- Hydrogéologie

L'hydrogéologie du secteur de Cluses peut se différencier en trois systèmes :

- la nappe phréatique très perturbée depuis les années 1970 par l'abaissement du lit de l'Arve qui draine la nappe ;
- les nappes captives et nappes de versant : il s'agit de circulations au sein des chenaux graveleux intercalés dans les argiles peu perméables. L'alimentation de ces nappes provient le plus souvent d'infiltrations dans les versants alentours, ou par apport de torrents lors de création de cônes de déjection. Du fait de la répartition lenticulaire des dépôts graveleux, l'eau se retrouve piégée et par la même mise en charge (principe des sources artésiennes). Dans la pratique, ces phénomènes ont été rencontrés en plusieurs endroits sur la commune ;
- les circulations de pente : il s'agit de circulations préférentielles au sein de la moraine et apparaissant en surface au hasard de la topographie naturelle ou d'origine anthropique. Ces écoulements sont à l'origine d'instabilités de versant sur les coteaux de la commune.

3.2.4.- Le réseau hydrographique

3.2.4.1.- L'Arve

L'Arve est un affluent de rive gauche du Rhône qu'il rejoint (alt. 372 m) un peu au-dessous de Genève. Elle prend sa source sur la commune de Chamonix au col de Balme, près de la frontière suisse du Valais (2202 m). De son origine jusqu'au village des Houches elle coule du N-E au S-W, pendant 25 kilomètres, suivant le plissement qui sépare la chaîne du Mont-Blanc et celle des Aiguilles Rouges ; elle pénètre ensuite dans des gorges jusqu'à Chedde. De Chedde jusqu'au hameau de Luzier (530 m), l'Arve arrose la plaine de Sallanches puis s'engage dans un défilé dominé à droite et à gauche par des escarpements calcaires, qui se terminent à Cluses (alt 485 m). Au sortir de cet étranglement la vallée s'élargit considérablement, orientée de l'Est à l'Ouest jusqu'à Bonneville (alt 450 m), puis du S-E au N-W entre cette ville et le pont de Bellecombe (alt 423 m). En cet endroit la rivière, suivant la même direction générale, se resserre dans un lit creusé dans les formations des Préalpes, entre les massifs des Voirons (alt 1486 m) au Nord et du Salève (alt 1379 m) au Sud. A l'aval du Pont d'Etrembières (alt 400 m), l'Arve sinue dans la plaine genevoise sur le territoire helvétique.

La plaine alluviale de l'Arve demeure très large jusque dans la basse vallée où la rivière a profondément incisé les formations pléistocènes³ mises en place lors du retrait des glaciers de l'Arve et du Rhône, il y a 13 000 ans. La rivière demeure encaissée jusqu'à sa confluence avec le Rhône, en dépit d'un modeste élargissement à proximité d'Annemasse.

3

L'Arve a une longueur totale de 104 kilomètres dont 9 kilomètres sont sur le territoire suisse. Le bassin de l'Arve renferme les sommets les plus élevés d'Europe, le Mont-Blanc (4807 m) et les divers pics de ce massif. A côté de cette puissante montagne, il possède aussi parmi les chaînes calcaires des sommets abrupts, comme la pointe de Tenneverges (2930 m) aux sources du Giffre, le Mont-Ruan (2858 m), la pointe des Fiz (1769 m) au-dessus de Servoz, la pointe d'Areu (2468 m) et le pic de Jalouvre (2438 m) dans le massif des Bornes, sans compter la Pointe Percée, les Aiguilles de Varens et la Croix de Fer. Les vallées étant très profondes, les pentes des versants sont fortes et l'érosion agit donc particulièrement sur les terrains tendres, dénudés ou mal protégés.

Comme ce bassin englobe les horizons géologiques les plus divers depuis les granits jusqu'aux boues glaciaires, depuis les calcaires compacts jusqu'aux éboulis, depuis les grès carbonifères jusqu'aux schistes si délitables du Lias et aux gypses solubles du Trias, il offrira dans les formations les plus affouillables forcément des ravinements d'autant plus importants que le manteau végétal fera plus complètement défaut. Le bassin supérieur de l'Arve renferme de nombreux glaciers, dont la majeure partie appartient au massif du Mont-Blanc. Ces glaciers jouent le rôle de « tampon » lorsqu'ils emmagasinent les neiges ou qu'ils arrivent, par leur fusion estivale, à alimenter le Giffre et l'Arve dont le régime présente ainsi à l'inverse des autres cours d'eau un maximum de débit pendant la saison chaude. Ils donnent en grande partie à cette rivière son caractère torrentiel. Par les débris morainiques qu'ils transportent et que remanient les eaux des torrents glaciaires, ils fournissent une quantité énorme de matériaux de charriage. Des pluies abondantes et tièdes, accompagnées de vent chaud du Sud, peuvent amener une fonte brusque des glaces et des névés. Cet apport d'eau supplémentaire, dû à la fonte, peut engendrer des crues violentes et soudaines.



- La vallée de l'Arve à Cluses en 1920-1930 -

Sources : Archives de Cluses

3.2.4.2.- L'Englennaz

Description du torrent datant de 1914 : *Source : P. MOUGIN, Les Torrents de la Savoie*

« Affluent de rive droite de l'Arve, qu'il rejoint près du hameau de Nanty à 473 mètres, le Torrent d'Englennaz sort des hauteurs d'Agy, à 1100 mètres d'altitude sur le territoire de Saint-Sigismond ; sa direction générale est E-W et sa longueur de 5 kilomètres. En moyenne la pente est de 12 %, mais si l'on fait abstraction de la partie du cours en plaine et qui n'a pas moins de 3 kilomètres, la pente moyenne du lit dans la région montagneuse atteint 31 %.

Le bassin de 1593 hectares de superficie s'étend sur une partie du territoire de Saint-Sigismond, Cluses et Châtillon ; au point de vue géologique, il est constitué par deux horizons très distincts séparés par le thalweg du torrent. Au Nord, sur la rive droite s'étalent les schistes tertiaires du flysch ; au Sud, ce sont les calcaires urgoniens qui dominent. Des placages glaciaires recouvrent çà et là le terrain en place ; des glissements se manifestent en maints endroits de Saint-Sigismond et ils fournissent au torrent quantité de matières de charriage ».

Description de l'Englennaz avant 1941 :

A partir de la cascade du Gac-Ouest, franchit la route nationale 202, la voie ferrée, puis se dirige vers l'Arve. A 300 mètres de cette rivière, son cours dévie brusquement vers le Nord-Ouest et, sur deux kilomètres environ, suit cette direction parallèle à celle de l'Arve pour se jeter dans le deuxième lac du Nanty, après avoir recueilli les eaux des ruissellements du Nant des Canards et de Nanty.

La pente de son lit, tout d'abord très rapide, devient brusquement très faible dès qu'il arrive en plaine et presque nulle lorsqu'il atteint le deuxième lac du Nanty.

Les pluies torrentielles de l'automne ou la fonte des neiges de printemps font inévitablement gonfler les eaux du torrent qui charrie dans sa partie haute de grosses quantités de pierres et de graviers. D'où, à chaque crue, dépôt dans la partie basse de matériaux qui comblent peu à peu le lit du torrent.

Le but de l'association syndicale du torrent de l'Englennaz qui, créée en 1896, groupe environ cent cinquante propriétaires, fut précisément de défendre les riverains contre la menace permanente d'inondation.

Les premiers travaux réalisés dès 1896 se soldèrent en fait par un échec. On fixa les berges en terre rapportée, mais cette protection, si elle permettait momentanément aux propriétaires d'échapper aux risques de débordement, entraînait naturellement dès la première crue le comblement de la section endiguée, créant ainsi une menace pour la RN 202.

Deuxième aménagement : construction d'un réservoir à gravier immédiatement en amont de la RN 202, de façon à provoquer le dépôt des matériaux entraînés par les eaux et à faciliter leur évacuation par des curages périodiques.

Les curages eurent lieu. Mais c'était là encore un pis-aller. Par suite des résultats peu satisfaisants et des frais importants que ces travaux entraînaient, l'Association syndicale fut amenée à faire appel au concours des Ponts et Chaussées pour l'étude d'une solution durable.

Description de l'Englennaz après 1941 :

La solution logique était celle préconisée depuis de nombreuses années : conduite directe en Arve des eaux du torrent par un canal à creuser en ligne droite du réservoir à gravier à l'Arve.

Coût des travaux en 1941 : huit cent mille francs. Combien faudra-t-il de millions pour les réaliser aujourd'hui ?

Depuis 1945, le conseil municipal de Cluses a pris en main le projet et fait à son tour appel à l'aide financière de l'Etat. L'expropriation des terrains nécessaires pour la construction du nouveau canal (soit environ 4000 mètres carrés) intéressant douze propriétaires est terminée.

Mais si le département de la Haute-Savoie accorde dès maintenant une aide de 300 000 francs, on attend toujours les subventions demandées aux Ministères des Travaux Publics et de l'Agriculture pour la mise à exécution définitive ...

Le torrent de l'Englennaz est encore sorti récemment de son lit (Novembre 96) en amont du lieu-dit le Gaccoz. A l'aval, le torrent est complètement canalisé jusqu'à l'Arve (ouvrage bétonné).



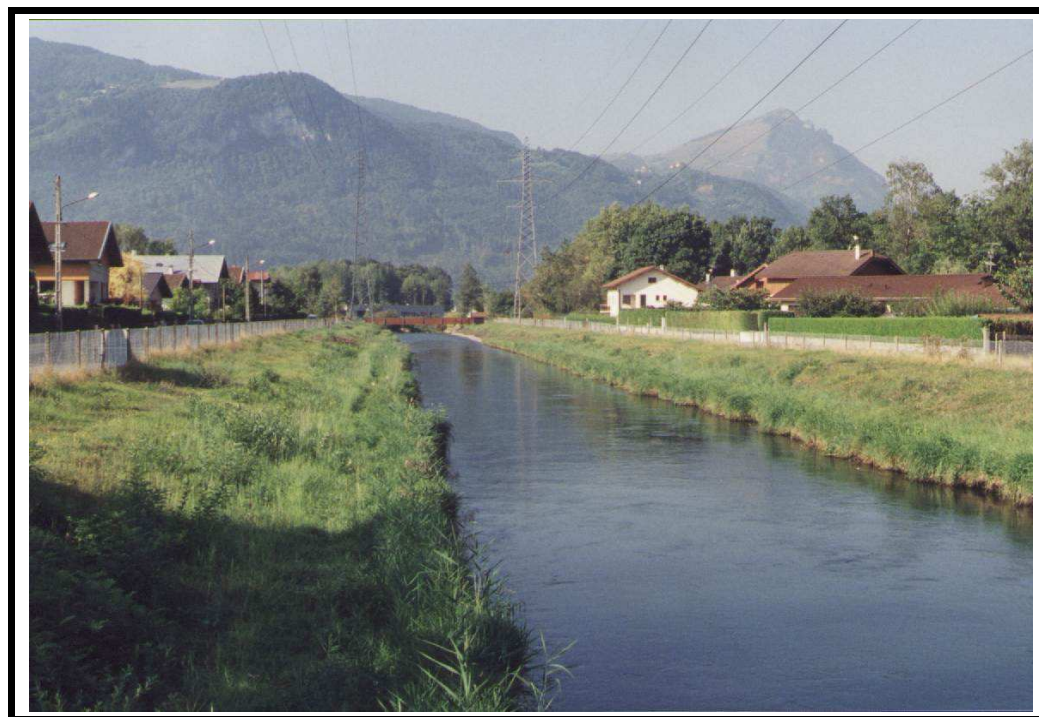
- Ruisseau de l'Englennaz dans sa traversée de Cluses-

Sources : Clichés RTM

3.2.4.3.- Le Canal de Pressy

Cet affluent un peu particulier de la rive droite de l'Arve trouve l'origine de ces eaux dans la vallée du Giffre. Une prise d'eau qui est située au voisinage du barrage EDF près du lac de Taninges, prélève les eaux du Giffre qui seront turbinées. Ces eaux sont ensuite conduites par une galerie de 1,8 km puis une conduite forcée de plus de 500 m, avant de s'écouler à ciel ouvert dans un canal bétonné d'environ 1 km jusqu'à l'Arve. Cette installation a été mise en service en 1956.

Le débit restitué par le canal EDF reste dépendant de la production électrique souhaitée mais n'excède pas 22 m³. Cet apport d'eau claire n'a pas été étranger à l'abaissement du lit de l'Arve à l'aval.

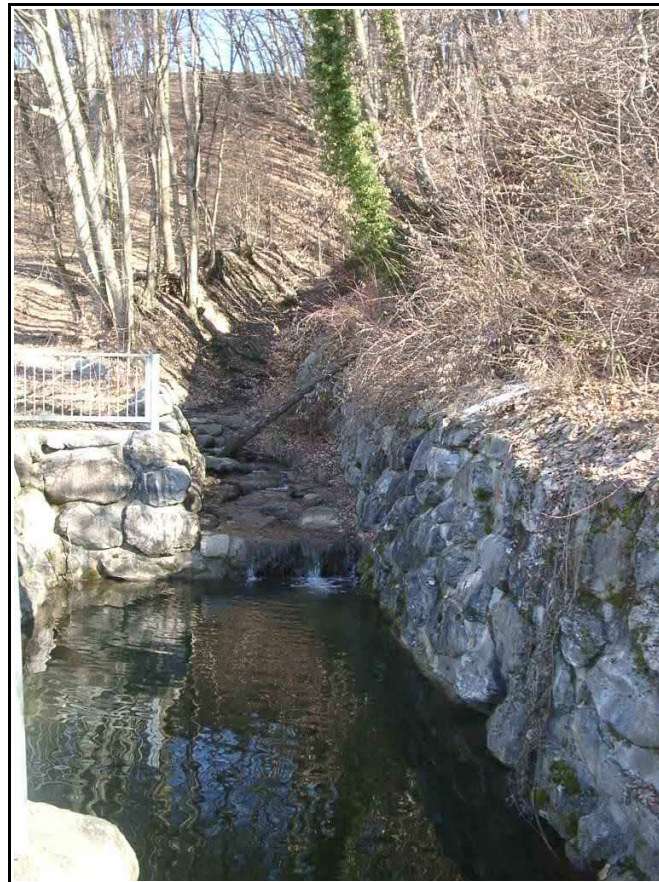


- Canal de Pressy -

Sources : Clichés RTM

3.2.4.4.- Les autres ruisseaux

- **Ruisseau de Gaccoz**
- **Ruisseau du Goret**
- **Ruisseau de la Feuillère**
- **Ruisseau du Fresnay**
- **Ruisseau du Fresnay d'en Bas**
- **Ruisseau du Noiret**
- **Ruisseau de Marzan**
- **Ruisseau de Varzin**
- **Ruisseau du Pegy**
- **Ruisseau des Fontaines**



- *Ruisseau du Fresnay* -

Sources : Clichés RTM

Le long des coteaux de Cluses, de Châtillon et de Saint Sigismond descendent une succession de ruisseaux jusqu'à la pleine alluviale de l'Arve. Leur caractère torrentiel est marqué par une assez forte dénivelé ; en période de crue, les torrents peuvent charrier une grande quantité de matériaux tels que des troncs et des branches, des pierres et de la boue... .

Ils peuvent présenter des problèmes en matière de risque torrentiel dans les secteurs urbanisés, notamment pour cause d'obstruction des buses ou des ouvrages filtrants par des flottants ou par des matériaux entraînés vers l'aval.

Ces torrents de petite taille et de faible longueur creusent les matériaux morainiques, affouillent leurs berges en les déstabilisant. De nombreuses loupes d'arrachement sont visibles le long des torrents, les risques d'embâcles sont de ce fait considérables.

- **Ruisseau de la Garette**

- **Ruisseau de Chamberon**

Ces ruisseaux collectent les eaux du versant nord-ouest du massif de Chevrier. Ils se rejoignent en pied de versant à la cote 480, au lieu dit « la Garette », pour ne former qu'un seul ruisseau, du nom de Chamberon. Ce dernier traverse le secteur de Messy avant de se jeter dans l'Arve. Une grande partie de son cours est actuellement busé ; en effet, après le passage sous l'autoroute A41, il est difficile de retrouver la trace de son cheminement.

- **Ruisseau des Ewües**

- **Ruisseau des Marais**

- **Ruisseau des Canards**

- **Ruisseau de la Femme**

Ces petits chenaux d'écoulements des eaux se forment dans la plaine alluviale, soit grâce à l'alimentation des torrents provenant des coteaux, soit par drainage de zones humides aujourd'hui urbanisées. En période de forte pluie, ils se trouvent rapidement saturés et débordent sur les terrains voisins.

DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS

La commune de CLUSES présente cinq types de phénomènes naturels : les avalanches, les glissements de terrain, 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 1/25 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...). A ce stade, il n'est généralement pas fait d'appréciation de l'intensité des phénomènes mais seulement de leur nature.

I.- 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, 1984, 1995 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 de Cluses est couverte par la feuille au 1/50 000e N°679 (Cluses) ;
- la carte I.G.N. au 1/25 000e 3429 ET (Bonneville - Cluses) et 3430 ET (La Clusaz - Grand-Bornand), 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...,
- les études hydrauliques disponibles au service RTM, les informations et études fournies par le SM3A, Hydrétudes et Tech-Hydro.

Ce travail d'investigation est complété par la prospection sur le terrain qui s'est fait au cours de l'année 2000 pour le P.P.R. Inondation de l'Arve et 2002 pour le P.P.R. multirisques.

II.- DEFINITION DES PHENOMENES

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.

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.

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 ; 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.

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.

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 de localisation par la couleur rose sans distinction, aussi bien pour les couloirs fonctionnant de façon certaine que pour les quelques couloirs occasionnels.

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.

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.



**- Chute de bloc au pied de la Montagne
de Chevrans dans les années trente -**

Sources : Archive de Cluses

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 indiqués par un à-plat brun.

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).

2.5.- Les phénomènes de tassements, terrains compressibles et/ou remontées de nappe

On rencontre ce type de phénomènes sur les secteurs où se développent des zones humides. Les sols sont soumis à des contraintes de mouvements de terrain et d'inondations (remontées de nappe), ils peuvent être également soumis aux phénomènes de sources artésiennes.

Outre les problèmes que ces zones peuvent entraîner sur les constructions, elles jouent un rôle important sur l'amortissement des pics de crues par rétention.

2.6.-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 de Cluses en zone de sismicité faible dite "Zone I_b" (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.

- Historique des secousses sismiques en Haute-Savoie -

<i>Date</i>	<i>Épicentre</i>	<i>Intensité (M.S.K.)</i>	<i>Localités</i>
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 cheminée)
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

<i>Date</i>	<i>Épicentre</i>	<i>Intensité (M.S.K.)</i>	<i>Localités</i>
30.12.1879	Samoëns	VII VI - VII VI - VII VI - VII VI	Saint-Jean-d'Aulps Vailly Cluses Châtillon Samoëns et Sixt (un écoulement à Sixt, montagne de Sambet)
29.04.1905	Argentière	VIII VI - VII VI	Chamonix (bâtiments détruits, mouvements de terrain) Bonneville Annecy
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

<i>Date</i>	<i>Épicentre</i>	<i>Intensité (M.S.K.)</i>	<i>Localités</i>
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.).

HISTORIQUE DES PHENOMENES 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.

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
1298	L'Arve	Une très forte crue du Giffre qui inonda toute la plaine de Taninges dut certainement, comme on put le constater d'autres fois, avoir sa répercussion sur le cours inférieur de l'Arve.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
1401	L'Arve	Bonneville fut presque entièrement détruite par une inondation extraordinaire de l'Arve et réduite à quelques maisons.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
03/12/1572	L'Arve	Débordement de l'Arve.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
06/11/1651	L'Arve	Ainsi que beaucoup d'autres cours d'eau du Nord de la Savoie, l'Arve déborde encore. Cette inondation comme la précédente semble due à des pluies chaudes accompagnées de vent du midi.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
23/06/1673	L'Arve	Inondation de la Vallée. L'Arve était si grosse que ses eaux refoulant celles du Rhône firent tourner en sens inverse les roues du Moulin de Genève.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
28-29/12/1680	L'Arve	« L'abondante pluie qui tomba le samedi et le dimanche 27 et 28 décembre, accompagnée d'un vent chaud qui fit fondre la neige sur les montagnes fournirent une si grande quantité d'eau qui descendait de toutes parts avec impétuosité qu'ils firent enfler la rivière d'Arve subitement et tout à coup, que personne ne l'a vue enfler de la façon en si peu de temps, étant montée jusques aux plants du pont et emply la chapelle du bout du pont plus d'un pied d'haut y ayant laissé les marques. Le débordement des rivières, ruisseaux et torrents qui se dégorgeant dans le fleuve d'Arve fut sy grand que l'on voyait de toutes parts descendre des grands arbres qui venaient battre contre les piliers et batardeaux avec tant d'impétuosité que sans les dits piliers et plantations, le grand pont (de Bonneville, alors en construction) aurait été entièrement emporté ». Les batardeaux furent cependant enfoncés.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
10/02/1711	L'Arve	On pu observer à Genève le même phénomène qu'en 1673.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
03/02/1727	L'Arve	« L'Arve ... fait des ravages considérables rière la paroisse de Thy (Thiez) menaçant même d'inonder l'église, cimetièrre, presbitaire et maisons contingues. ». L'intendant du Faucigny dut ordonner aux habitants « de travailler incessamment à contenir Arve dans son lict ». Il ne fallut pas moins de 12 jours 30 hommes aidés de 10 chariots pour arriver à protéger cette commune.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14/09/1733	L'Arve	Sur tout son cours l'Arve déborda et on trouve sur la Mappe des dégâts considérables qu'elle causa aux propriétés riveraines. Les eaux dans la vallée ont envahi à Cluses 91 ha. 00 14, à Scionzier 81 ha. 41 16, à Thyez 91 ha. 53 67, à Marignier 111 ha 01 02, à Ayse 16h. 28 09, à Pontchy 66 ha. 74 57, à Saint-Maurice 32 ha. 54 59, à Bonneville 51 ha. 57 70, à Arenthon 34 ha. 36 62, à Scientrier 57ha. 49 39, à Etrembières 23ha. 49 43.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
06/06/1735	L'Arve	Dans la nuit une crue de la rivière envahit le chantier du pont d'Etrembières, remblaie les fouilles des culées et des murs en aile, entraîne des pilots et des planches.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
03/01/1737	L'Arve	Une fois encore, le pont d'Etrembières est dégradé par les eaux. Le mur en aile de la culée de gauche, construit trois mois auparavant, long de 16 m 43 fut renversé sur 7 m 18. Deux digues en maçonnerie placées à l'amont du pont ont également souffert : l'une a eu sa tête enlevée sur 3 m 42 de longueur ; l'autre a été ruinée sur 2 m 31, leur épaisseur au couronnement était de 1 m 70.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Juillet 1742	L'Arve	On était en train de réparer le pont de Bonneville construit de 1648 à 1680 ainsi que les digues à proximité de cette ville, quand une crue de l'Arve vint emporter 18 des 21 pilotes de chêne, de 16 pieds de long, « <i>sur 10 à 12 pouces de diamètre, plantés à refus de mouton et liés par 10 toises de longuereines et crossés par 10 livres de crosses</i> ». <i>Et pourtant il ne restait au-dessus du sol que 3 pieds de chaque pilot.</i>	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Novembre 1763	L'Arve	La rivière d'Arve cause des dégâts dans la plaine d'Ayse.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
31/10/1765	L'Arve	Des pluies abondantes ont, par deux fois fait déborder l'Arve qui a fortement dégradé les ponts et les chemins notamment entre Bonneville et Saint-Martin. La rivière a encore raviné la plaine de Bonneville et de Pontchy et coupé les rampes d'accès du pont de la ville et elle fut sur le point « <i>d'abandonner le susdit pont</i> ».	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14/09/1773	L'Arve	Crue de l'Arve.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
26/10/1778	L'Arve	Des pluies abondantes tombées pendant tout le mois d'octobre amenèrent « <i>un si horrible débordement des rivières que les plaines situées le long de leurs bords n'ont été pendant les derniers jours qu'un lac continu. Le pont d'Etrembières sur l'Arve a été emporté et la crue des eaux a fait changer le lit de cette rivière en quelques endroits. Le Faucigny est dans un état vraiment pitoyable. L'intendant Patria écrit qu'on ne pouvait sortir de Bonneville que par un débouché qui est resté du côté de Genève. Dans la nuit du 25 au 26, l'Arve et les autres torrents étaient tellement enflés que les plaines et les chemins avaient l'eau à 10 pieds de hauteur. La plupart des digues, le pont Saint-Martin qui avait coûté 50 000 livres, des maisons, des édifices et les bords les plus précieux ont été emportés. Il n'y a pas longtemps que cette province avait essuyé un semblable désastre</i> ». Les digues protégeant Thiez avaient été gravement endommagées.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
24/07/1787	L'Arve	Une violente crue de l'Arve, causée probablement par une brusque fonte des neiges rompt par le milieu le pont en pierre de Bonneville et détruit encore celui d'Etrembières.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
20/10/1825	L'Arve	« <i>La rivière l'Arve s'éleva à la hauteur de 1778 ; elle a offert pendant quelques heures un spectacle effrayant, roulant dans ses eaux limoneuses des bois de toute espèce, des débris de ponts, des voitures et même des chevaux... Les environs de Bonneville ont aussi beaucoup souffert</i> »	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
18/09/1829	L'Arve	A la suite de mauvais temps les cours d'eau du Faucigny, l'Arve notamment, causent de sérieux dégâts.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
15-16/07/1830	L'Arve	Très grossie par la fonte des neiges et des glaces, l'Arve se jette contre sa rive gauche, à l'aval du confluent du Borne ; elle emporta sur 100 mètres de longueur la digue et la chaussée établie en arrière. Les syndics de Pontchy, Saint-Pierre et Saint-Maurice-de-Rumilly durent commander en corvée les propriétaires de bœufs et de chevaux pour apporter les quantités de pierre nécessaires pour réparer la brèche ouverte.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
16-17/11/1839	L'Arve	L'Arve inonde les terres de la plaine de Bonneville.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
16/11/1840	L'Arve	L'automne très pluvieux de 1840 détermina une crue prolongée de l'Arve et de ses affluents. Dès le 9 Novembre, la rivière enlève 3 mètres du bord de la route provinciale, au lieu dit Vers le Rocher en amont de Cluses. Une semaine après, les eaux montent d'une façon anormale, recouvrent toute la plaine de Bonneville, envahissent les parties basses de cette ville qu'il fallut évacuer et interrompent les communications. Le 17 Novembre, à la tombée de la nuit, la crue a cessé et le 18 le niveau de la nappe liquide avait baissé de plus d'un mètre. Les routes et chemins surtout avaient souffert.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
03/03/1842	L'Arve	La route provinciale est très menacée par l'Arve entre Bonneville et la Côte d'Hyot. « <i>Les pluies abondantes tombées dans les mois d'octobre et de novembre de la même année ont occasionné des crues extraordinaires qui ont contribué à affouiller et à dégrader les digues construites sur le territoire de Cluses. Les eaux ont aussi affouillé la route provinciale à l'endroit où elle est resserrée entre la montagne et le lit de la rivière.</i> »	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Fin Juillet 1843	L'Arve	La fonte des glaciers amena une forte crue de l'Arve qui a dégradé les travaux de protection des routes allant de Bonneville à Sallanches. La défense de ces voies a exigé 1328 livres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
02/08/1843	L'Arve	Des précipitations abondantes sur le Faucigny renforcent encore la crue : les digues sous Bonneville sont rompues et la plus grande partie de la plaine de Pontchy se trouve submergée. Pour empêcher les dégâts causés aux digues de s'étendre, il a fallu une nouvelle dépense de 1496 livres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
15-16/10/1843	L'Arve	L'intendant de Bonneville rend compte ainsi des inondations survenues à l'automne suivant : <i>« Les pluies continuelles qui ont commencé à tomber dimanche dernier, accompagnées d'un vent chaud qui a fait fondre la neige sur les plus hautes montagnes ont encore produit dans les journées de lundi et mardi, une crue extraordinaire de l'Arve... crue qui a couvert une grande extension de la plaine de Bonneville et de Pontchy dans la portion attiguë à la rivière et aussi à la route provinciale de Bonneville à Genève, tout de suite à la sortie de cette ville. Heureusement que ces pluies ont cessé depuis hier matin et que le temps froid qui est survenu a empêché la fonte ultérieure des neiges. Mais en attendant les dommages causés à la propriété des particuliers sont de quelque considération, vu que les semailles étaient achevées en plusieurs endroits... la chaussée de la digue rive gauche de l'Arve, presque aux limites du territoire de Bonneville a souffert sur une extension de 25 à 30 m. »</i>	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Avril 1845	L'Arve	L'Arve endommage la digue de Vorzier sous Saint-Roch, en 1848 elle affouille celle située aux confins de Bonneville et d'Ayse et y détermine des affaissements. La réparation de ces brèches est évaluée à 2500 livres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
01/08/1851	L'Arve	Les terrains bas avoisinant les routes de Bonneville à Sallanches, Annecy et Genève sur les territoires de Cluses, Thyez, Marignier, Ayse et Bonneville sont envahis par les eaux débordées de l'Arve.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
1852	L'Arve	<p>Cette année n'a été pour le Faucigny qu'une succession de désastres. Dès le 16 janvier, l'Arve a une crue plus forte que celle du mois d'Août précédent ; mais les digues édifiées aux abords de Bonneville résistent parfaitement.</p> <p>Du 3 au 20 Août, énorme, furieuse, grossie par des pluies et par la fusion intense des glaciers du Mont-Blanc sous l'influence de vents brûlants, l'Arve déborde 5 fois ! Neuves ou vieilles, les digues sont submergées ou renversées. Les deux routes de Bonneville à Cluses (rive droite et rive gauche) sont couvertes d'eau. De Cluses à Arenthon la plaine n'est qu'un lac où l'on ne circule que sur des barques. Toutes les cultures y sont perdues. A Magland, il y a 2 pieds d'eau dans le village. Les habitants du hameau des Buttes sous Cluses, où il y avait 1 m, ceux du Faubourg des Places à Bonneville où les flots atteignent la hauteur de 2 m par endroits, doivent fuir leurs maisons : 200 personnes se trouvent ainsi chassées de leurs demeures.</p> <p>En aval du confluent de Borne, la vieille digue de rive gauche fut renversée : deux brèches, l'une de 45 m l'autre de 60 m de longueur et une hauteur de 0m.80 livrèrent passage au courant qui prit à revers la digue nouvelle construite en face de Corman sur 80 m de longueur.</p> <p>La route provinciale de Bonneville à Annecy a été coupée et affouillée vers le ponceau des Moulins à Bonneville.</p> <p>Ce ne fut que le 27 Août que les eaux rentrèrent dans leur lit : la crue du 20 Août avait atteint 2m 35 au-dessus de l'étiage ; les précédentes n'avaient pas dépassé 2 m 05.</p> <p>17/09/1852.- Sous l'influence d'un nouveau régime de vent du Midi, dans la nuit du 15 au 16 Septembre, les neiges du Mont-Blanc recommencèrent à fondre avec rapidité. Une pluie chaude et continuelle dura pendant toute la journée du 16. L'Arve se mit à grossir ; à 6 heures du matin, elle arrivait à l'échelle de Bonneville à la hauteur de 2 m 50. Toutes les digues étaient noyées et les faubourgs de Bonneville inondés. En aval de l'embouchure du Borne, le débit de l'Arve fut évalué à 1250 mètres cubes.</p> <p>06/10/1852.- La réapparition du vent du Sud pendant la journée du 5 Octobre, la chute à partir de 9 heures du soir d'averses tièdes et violentes eurent les mêmes effets qu'en Septembre. A 4h du matin, le 6, l'Arve débordait déjà ; « à 6 heures, tout le faubourg des Places à Bonneville, les routes de Sallanches, d'Annecy et de Genève étaient couvertes par les eaux... ».</p>	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
08/04/1853	L'Arve	Le retour du printemps amena une crue de l'Arve et le 8 Avril, à 2h du matin, le niveau de l'eau atteignit à Bonneville 0 m 90 au-dessus de l'étiage ; les flots envahirent une partie de la plaine de Crève-Cœur près de cette ville.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
01/07/1853	L'Arve	Des pluies prolongées font grossir la rivière. La route provinciale de Bonneville à Genève est déjà en partie recouverte par les eaux, près de la Côte d'Hyot. L'Arve, sur le territoire de Thiez change de lit, envahit les propriétés particulières et communales de la plaine et menace l'église et le chef-lieu.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
02/09/1853	L'Arve	C'est un sac d'eau tombé sur le haut bassin du Giffre qui produit le débordement de l'Arve sur la région de Bonneville. Les routes de Sallanches, Annecy et Genève sont submergées, ainsi que la plaine ; le faubourg des Places est de nouveau envahi. Les corrosions de l'Arve ayant dégradé la route d'Etrembières à Chêne « <i>au point de la rendre très dangereuse</i> » la dépense nécessaire pour sa restauration a été évaluée à 17 500 livres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14/06/1855	L'Arve	Les eaux ont menacé d'inonder Thiez et elles ont recouvert, près de Bonneville, les routes de Sallanches et de Genève.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
18/10/1855	L'Arve	L'Arve déborde encore mais sans causer de dégâts.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
20/10/1855	L'Arve	1 heure de l'après-midi, le débit de l'Arve s'est élevé à 492 mètres cubes ; le niveau de l'eau était de 1 m 98 au-dessus de l'étiage et la vitesse superficielle du courant atteignait 3 mètres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
01/11/1859	L'Arve	Après trois jours de pluie tiède et d'un fort vent d'Ouest qui amena la fonte d'une grande quantité de neige, « <i>de nombreuses brèches ont été ouvertes dans les digues entre Giffre et Corman</i> ». A Bonneville, le faubourg des Places fut inondé de même que la plaine de Créve-Cœur et la vallée jusqu'à Cluses.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
01/09/1860	L'Arve	« <i>De Sallanches à Bonneville, l'Arve avait débordé et causé beaucoup de ravages. Trois personnes avaient été emportées par l'inondation et, entre autres, un maire des environs de Bonneville.</i> » Pendant les années suivantes, sans avoir de crues désastreuses, l'Arve continue à attaquer les berges et les ouvrages qui les défendent.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
11-12-13/08/1866	L'Arve	Les matériaux de charriage exhausant le lit de la rivière, même dans les parties endiguées, les crues n'ayant plus qu'un espace restreint deviennent plus désastreuses. Le 10 Août 1866, à 6h du soir, une bourrasque accompagnée d'un sac d'eau fit monter les 11 et 12 Août, l'Arve à 1 m 81 au-dessus de l'étiage. Le 13, à la suite d'une nouvelle pluie le niveau de l'eau atteignit 2 m 50. Cette crue « <i>faillit emporter tout un côté du faubourg des Places</i> » à Bonneville.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
1869	L'Arve	Une brèche s'ouvre dans la digue de rive droite en amont du pont de Bonneville.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
1874	L'Arve	Il se forme à Contamine-sur-Arve, un nouveau bras de rivière qui menace les terres de la rive droite.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
09/11/1875	L'Arve	Les habitants de Bonneville eurent une alerte ; ils firent même évacuer les écuries des faubourgs afin de mettre leurs bestiaux à l'abri de l'Arve que des pluies torrentielles accompagnées de vent du Midi avait fait grossir énormément. La crue dura toute la nuit, mais ne causa aucun dommage. Le lendemain soir, à 5h l'Arve monta encore à Bonneville mais cette crue venait de la vallée du Giffre.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
25/05/1878	L'Arve	Un orage accompagné de précipitations abondantes fit déborder l'Arve sur plusieurs points de son cours ; le faubourg de la Colonne à Bonneville fut inondé et des bestiaux y furent noyés. Les routes de Bonneville à Cluses par Scionzier et Marignier ont été submergées.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
17/08/1881	L'Arve	« Dans la soirée du 17 Août, à 7h, un violent orage accompagné d'une pluie torrentielle a éclaté dans la vallée de l'Arve et a occasionné une crue subite, de plus de 1 mètre des eaux de la rivière ... »	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
02/06/1887	L'Arve	La fonte des neiges et une série de jours pluvieux ont fait grossir l'Arve très rapidement ; sous Bonneville, les eaux envahirent la plaine de Pontchy et charrièrent des débris de tous genres.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
10/12/1887	L'Arve	Grâce à une température exceptionnellement douce et humide, la neige récemment tombée fondit. A Bonneville, l'Arve inonda le faubourg de la Liberté et la plaine de Pontchy.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
14/03/1888	L'Arve	Les eaux d'Arve s'écoulant à pleins bords, affleurent les digues.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
2-3/10/1888	L'Arve	Les précipitations énormes qui se produisirent sur le Nord de la Savoie eurent cependant pour le bassin de l'Arve des conséquences moins désastreuses que pour celui de la Dranse. La lame d'eau tombée à Annemasse atteignit 160 millimètres ; à Bonneville, le 3, l'Arve monta à 2 m 45, de midi à deux heures du matin ; sa vitesse superficielle était de 12 mètres. En aval du pont d'Etrembières, toutes les cultures maraîchères de la commune de Gaillard ont été submergées ; la digue a été emportée sur 155 mètres ; à Genève, le courant était tel que le Rhône dut refluer dans le lac !	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
15/06/1889	L'Arve	Après une série d'orages, un régime pluvieux s'établit. L'Arve déborde sur le territoire de Contamine-sur-Arve, au village de la Perrine, arrête toute circulation sur la route de Genève à Bonneville. Ce jour-là, le pluviomètre accusa une chute de 37 millimètres de pluie à Chamonix et de 66 millimètres de pluie à Bonneville.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
13/11/1895	L'Arve	L'automne 1895 fut particulièrement humide (Bonneville : octobre, 11 jours et 143 m/m 4 de pluie ; novembre, 12 jours et 143 m/m 2 de pluie ; Annemasse : octobre, 7 jours et 112 m/m 9 de pluie ; novembre, 10 jours et 141 m/m 3 de pluie) ; l'Arve très grosse eut une crue extraordinaire le 13 novembre ; elle endommagea ou détruisit divers ouvrages d'art de la route nationale n° 202. Les réparations s'élevèrent à 11 500 francs. A Bonneville, le faubourg de la Liberté fut inondé et les habitants n'eurent que le temps de faire sortir leurs bestiaux ; à neuf heures du soir, le niveau de la rivière était à 2 m 97 au-dessus de l'étiage, au pont de Bonneville. En aval, l'usine électrique d'Arthaz fut enlevée par le courant.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
06/09/1897	L'Arve	Des orages font monter l'Arve qui déborde en plusieurs endroits, mais sans amener de bien grands dommages.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
10-11/07/1902	L'Arve	Des orages sur le haut Faucigny entraînent une crue de l'Arve.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
2/7/1910	L'Arve	« Une inondation a causé des ravages immenses dans tout l'arrondissement de Bonneville et en particulier dans la plaine de Vougy. En certains endroits de Bonneville, l'eau est montée jusqu'au premier étage des immeubles, notamment au quartier des Places. »	Coupage de presse du journal Le Messenger Archives RTM, dossier événements Bonneville.

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
06/08/1914	L'Arve	Crue générale importante (débit :872 m3/s).	Etude SOGREAH, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie
24/09/1920	L'Arve		Etude SOGREAH, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie
Octobre 1930	L'Arve	Crue de l'Arve.	D'après photographies archives de cluses Archives RTM, dossier événements Cluses.

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
15/09/1940	L'Arve	<p>« A travers toute la Haute-Savoie, de graves inondations ont causé bien des troubles et d'énormes dégâts qui viennent ajouter aux misères du temps. Ainsi entre Sallanches et Cluses, la rivière a recouvert les terres dans un rayon de 200 à 400 mètres autour de son lit. Les cultures n'ont pas été ménagées et l'on évacue les objets des maisons envahies par les eaux.</p> <p>A Saint-Martin où l'eau attaqua le vieux pont, la route de Passy fut coupée. A Magland, on comptait 80 centimètres d'eau dans l'église et dans l'école des filles. A Cluses, plus d'un mètre d'eau dans le quartier Saint-Vincent. L'Arve a fait s'effondrer les murs et a arraché des arbres de dimension respectable, c'est un torrent complètement déchaîné. L'Arve a également ravagé les vergers d'Etrembières.</p> <p>.....</p> <p>Le Borne et le Giffre en furie ont détruit dans la région de Bonneville, des récoltes et des bâtisses. On note des dégâts à Thoisinges, Mieussy, Talinges, Marignier, et la circulation dans ce secteur est interrompue, car de nombreuses routes et voies ferrées sont submergées. Le Clévieu, à Samoëns, est sorti de son lit, déracinant des arbres, tandis qu'à Gaillard le Foron a fait des dégâts considérables chez les maraîchers. »</p>	<p>Coupure de presse du journal Le Messenger du Lundi 20/09/1940</p> <p>Archives RTM, dossier événements Cluses.</p>
24/11/1944	L'Arve	Crue importante (débit évalué à 610 m ³ /s).	<p>Etude SOGREA, CERREP, GAY</p> <p>Contrat de rivière Arve (Nov 1991)</p> <p>Etudes détaillées: 2 hydrologie</p>

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
26/11/1952	L'Arve	Crue de l'ensemble du bassin (débit évalué à 715 m ³ /s).	Etude SOGREAH, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie
Janvier et Février 1955	L'Arve	Erosion de digues sur la commune de Cluses.	Archives de Cluses
14/06/1957	L'Arve	Crue générale sur les Alpes, moins forte sur l'Arve que sur l'Isère.	Etude SOGREAH, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie



- Crue de l'Arve à Cluses en Février 1955 -
Sources :Archives de Cluses

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
22/09/1968	L'Arve	<p><i>« Bonneville, 22 Septembre.- Les inondations qui ont dévasté la Haute Vallée de l'Arve, n'ont pas épargné Bonneville. Alors que Samedi dans la journée le quartier du Manet était le premier en état d'alerte, ce qui se produit d'ailleurs assez souvent, la situation prenait une toute autre tournure dans la soirée.</i></p> <p><i>A 21h30, la sirène retentissait pour appeler les pompiers, l'eau commençait à envahir certaines rues du quartier du Bouchet et la circulation devenait quasi impossible à partir du pont sous la voie du chemin de fer.</i></p> <p><i>Il fallut évacuer matériel et provisions de la plupart des caves, tout en commençant à pomper l'eau.</i></p> <p><i>Toute la nuit, les pompiers restèrent sur place, mais la situation devait considérablement s'aggraver peu après 4 heures du matin.</i></p> <p><i>Non seulement le quartier du Bouchet allait se retrouver inondé, mais aussi celui des Places, et un peu plus tard celui du Bois Jolivet, les eaux de l'Arve conjuguant leurs efforts néfastes avec celles du Borne, celles du Canal et de tous les ruisseaux, le Veudey en particulier. La Place de la Liberté devenait rapidement un petit lac, l'avenue des Glières, à la descente de la Place de la Colonne, se trouvait à son tour envahie jusqu'à hauteur de la cour de la maison Dénarié, tandis que le lotissement Métral-Glière, était bientôt atteint puis le Bois Jolivet, la nouvelle maison d'arrêt départementale (encore inoccupée) devenant un véritable îlot et l'école comme celle du Bouchet, quelques minutes plus tôt, étaient sous les eaux.</i></p> <p><i>Pendant ce temps, nombre de Bonnevillois, découvraient l'étendue du désastre, car dans les caves, on ne comptait plus les dégâts.</i></p> <p><i>D'autre part, de nombreuses installations de chauffage étaient endommagées ; tandis que les transformateurs de la régie électrique l'étaient également, ce qui provoqua des pannes de courant pour le moins inopportunes, le personnel de la régie s'efforçant de parer au pire.</i></p>	<p>Coupure de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 23/9/1968 Archives RTM, dossier événements Bonneville.</p>

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
22/09/1968	L'Arve	<p><i>Jusqu'à 11 h., l'inquiétude resta très vive car l'Arve, qui avait depuis longtemps dépassé la cote d'alerte continuait de monter. Mais la situation s'améliorait très lentement et, comme le soleil brillait, l'eau commença à se retirer progressivement de l'avenue des Glières puis de la Place de la Liberté et du Bois Jolivet, où les nappes avaient atteint entre 20 et 50 centimètres.</i></p> <p><i>Par contre en fin d'après-midi le quartier du Bouchet était toujours presque complètement inondé, l'eau ayant même envahi de nouvelles rues, en début d'après-midi.</i></p> <p><i>Sur la brèche en permanence, les pompiers continuaient à pomper l'eau dans les caves et à aider les commerçants à sauver ce qui pouvait l'être.</i></p> <p><i>Notons que le matin, à 10h30, nos pompiers avaient pu se rendre maîtres rapidement d'un commencement d'incendie dû à un court-circuit, conséquence vraisemblable des infiltrations d'eau dans l'immeuble de la Société Savoisienne de Crédits, rue Pertuiset.</i></p> <p><i>Notons encore qu'à la sortie de la ville, en direction de Genève, le quartier de Iles justifia pour une fois son nom, les champs étant partout inondés.</i></p> <p><i>En début de soirée, l'Arve continuait de baisser très lentement, mais les pompiers se trouvent toujours en divers points de la cité, partout où on a besoin d'eux, tandis que l'on mesure l'étendue de dégâts qui atteindront largement des centaines de milliers de francs. »</i></p>	<p>Coupure de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 23/9/1968 Archives RTM, dossier événements Bonneville</p>

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
22/09/1968	L'Arve	<p>« A Cluses, la situation était sérieuse à l'entrée nord de la ville. Les établissements Portigliatti étaient envahis par les eaux, les voitures en stationnement dans le parc automobile disparaissaient les unes après les autres sous le flot boueux, alors que les habitants des maisons voisines voyaient avec terreur l'eau monter inexorablement.</p> <p>L'entrepôt des établissements Roch était, de son côté, complètement encerclé par l'eau, mais les fondations tinrent bon. Le petit barrage qui coupe l'Arve à hauteur des établissements Carpano menaçait de céder sous les coups de boutoir de l'Arve en furie et des mesures de sécurité étaient prises afin de les dégager des bois et autres matériaux qui le martelaient avec violence.</p> <p>Au Pont-Vieux, on envisagea un moment de l'interdire à toute circulation, car l'eau minait sa base de minute ne minute.</p> <p>Phénomène très curieux : la montagne, de chaque côté de l'Arve, semblait littéralement se crever ; des sources impétueuses et inconnues surgissaient de tous côtés, contribuant à grossir les flots qui rugissaient dans la traversée de Cluses, attirant de nombreux curieux.</p> <p>Fort heureusement la pluie, qui n'avait pratiquement pas cessé depuis quarante huit heures, s'était arrêtée dans les premières heures du matin ; le soleil faisait à nouveau son apparition et on put assister à un commencement de décrue.</p> <p>A 12 h, le flot commençait à se retirer et tout danger paraissait écarté. Mais aux dires des habitants de la région, on n'avait pas vu cela depuis 1929.</p> <p>L'alerte avait été chaude car si la pluie avait continué, on aurait assisté à une véritable catastrophe. Néanmoins, les dégâts tant à Cluses qu'à Magland, se chiffrent par dizaines de millions d'anciens francs. »</p>	<p>Coupage de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 23/9/1968 Archives RTM, dossier événements Cluses</p>

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
22/09/1968	L'Arve	<p>« A cluses, dans le quartier de la Maladière, même spectacle de désolation : des stocks dans des entrepôts ont été détruits ; les sous-sols d'habitations sont inondés, de nombreuses voitures ont été submergées. L'Arve cependant est moins grosse, mais au Pont Vieux, à Cluses, le niveau de l'eau était à 80 cm au-dessus de la normale.</p> <p>Les piliers des ponts de la ville ont été durement secoués par des arbres charriés par l'Arve : ils font l'objet d'une constante surveillance de même que le barrage de l'usine Carpano. Entre Samedi et Dimanche matin la station météo de Taninges a enregistré une hauteur d'eau de 11 cm 64. »</p>	<p>Coupage de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 24/9/1968 Archives RTM, dossier événements Cluses</p>
22/09/1968	L'Arve	<p>Entrepôt (boîtes et emballages de pâtisserie envahis par les eaux ;Locaux au lieu-dit La Maladière envahis par 80 cm d'eau ; réfection des digues entre le Pont Neuf et le Pont Vieux et renforcement des digues du Pont de la Sardagne après la crue.</p>	<p>Archives de Cluses RTM, dossier événements Cluses</p>
19/01/1979	L'Arve	<p>« La région de Bonneville n'a pas été épargnée Dimanche par la pluie et entre 6h30 et 17 heures, les pompiers durent intervenir une trentaine de fois.</p> <p>A Bonneville, dans plusieurs quartiers et dans des hameaux, notamment à Dessy, l'Epargny, Saint-Etienne et la Côte d'Hyot, les caves étaient inondées, les ruisseaux engorgés parfois en raison de la glace, des caniveaux bouchés, mais dans l'ensemble, il n'y eut pas trop de mal.</p> <p>Les pompiers durent également se rendre à plusieurs reprises à Faucigny, Peillonex, Marcellaz, Contamine-sur-Arve, pour les mêmes faits, des congélateurs devant plus ou moins souffrir dans quelques caves.</p> <p>Entre Bonneville et Contamine-sur-Arve, la circulation a dû être interrompue et détournée sur la RN 205 durant toute la journée, la chaussée étant envahie par l'eau et la boue. »</p>	<p>Coupage de presse du journal Le Dauphiné Libéré du Lundi 20/01/1979 Archives RTM, dossier événements Bonneville.</p>

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
05/07/1980	L'Arve	Forte crue. Débit évalué à 720 m ³ /s.	Etude SOGREAH, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie
11/10/1981	L'Arve	Crue forte à l'aval de Passy (débit : 680 m ³ /s). Seuil de la Sardagne emporté.	Etude SOGREAH, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie
23/11/1983	L'Arve	<p><i>« Toute la semaine dernière, Cluses a vécu dans une étrange atmosphère d'état de siège. On ne parlait, dans la ville que de l'événement. A savoir, l'effondrement de la rive gauche de l'Arve entraînant la coupure du pont de la Sardagne. »</i></p> <p><i>« Etat de siège aussi, avec le spectaculaire chantier mis en œuvre dès lundi matin, avec ses norias de gros camions, déversant dans le lit de l'Arve des centaines de mètres cubes d'enrochements, et ce gros engin, énorme pelleteuse, qu'un téméraire conduisait au milieu de flots et maniait aussi délicatement qu'une pince à sucre... »</i></p> <p><i>« La crue n'était pas importante. Elle était néanmoins étonnante par sa soudaineté liée à de grosses pluies survenant après la sécheresse et le froid : le sol, gelé et trop sec, n'a pu absorber l'eau. »</i></p> <p>D'après l'article, le débit de l'Arve se serait élevé à 150 m³/s le Dimanche vers 13h ; à 3 heures du matin (moment où la berge s'est effondrée), le débit de l'Arve enregistré à Sallanches n'aurait été déjà plus que de 32 m³/s.</p>	Coupure de presse d'un journal Archives RTM, dossier événements Cluses

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
10 et 11/10/1988	L'Arve	<p>« Les violentes pluies tombées dans la nuit de Dimanche à Lundi et qui se sont poursuivies toute la journée ont grossi les eaux de l'Arve qui a débordé en aval de Reignier et Arthaz-Pont-Notre-Dame.</p> <p>Il était environ 14 heures quand les usagers et les habitants du hameau du Pont-Neuf remarquèrent le début de l'inondation sur les prés environnant le ferme Contat, très vite la rivière roulant des eaux noires, charriant branchages et autres matériaux s'étendit dans la campagne coupant vers 16 heures la circulation sur le CD 202.</p> <p>Au début quelques véhicules 4x4 ou tracteurs réussirent à franchir un véritable lac, mais la crue augmentant toujours, la circulation fut définitivement coupée, la route vicinale menant au hameau du Nant étant également menacée. Pour les riverains c'était l'angoisse, cours et jardins commençaient à être inondés, chacun avait encore en mémoire ce Dimanche matin du 18 Septembre 1968 où pareille crue emporta comme un fétu de paille le vieux pont neuf qui, ne l'oublions pas, était le premier pont en béton armé en France. »</p>	Coupage de presse du journal du Dauphiné Libéré du 11/10/1988 Archives RTM, dossier événements Reignier
15/02/1990	L'Arve	Crue du bassin moyen et aval seulement (débit : 651 m ³ /s).	Etude SOGREA, CERREP, GAY Contrat de rivière Arve (Nov 1991) Etudes détaillées: 2 hydrologie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
24 et 25 Juillet 1996	L'Arve	Suite à un orage violent, l'Arveyron de la Mer de Glace et l'Arve entrent en crue. Cette crue serait principalement due à trois facteurs : orages violents, fonte glaciaire et formation de poches sous-glaciaires. D'importants dégâts sont occasionnés sur la commune de Chamonix. Les quantités d'eau en jeu ne sont pas la seule raison de la gravité des crues : le débit maximal de l'Arve à Chamonix, observé dans la nuit du 24 au 25 est légèrement inférieur au débit décennal (125 m ³ /s contre un débit décennal de 160 m ³ /s au barrage des Houches). Les débordements très importants peuvent s'expliquer par un engravement du lit de l'Arve qui a relevé les niveaux de façon considérable.	Rapport RTM 01/09/1996 Archives RTM, dossier événements Chamonix
14 Septembre 1733	Torrent de l'Englennaz	Le Torrent ayant rempli son lit de « <i>graviers versait entièrement dans la plaine et y faisait des ravages considérables</i> » ; il a certainement une part dans les dommages causés par les eaux à 914 hectares de terrains particuliers.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
31 Octobre 1765	Torrent de l'Englennaz	Le torrent déborde : mais « <i>dès la ville de Cluses au Pont de Marignier, depuis bien des années, le chemin se trouvait entièrement intercepté et inaccessible</i> » par suite des incursions de ce cours d'eau. Avec la déforestation, les crues se multiplient et le charriage augmente.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
19 Juillet 1812	Torrent de l'Englennaz	Un violent orage de grêle s'abat sur la commune de Saint-Sigismond ; la route qui mène de cette localité à Araches s'est coupée par les eaux du torrent devenues furieuses. Pendant tout le XIX ^{ème} siècle, le torrent continue périodiquement ses ravages ; parfois même il renverse des obstacles opposés à ses divagations.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
31 Août 1878	Torrent de l'Englennaz	Après des pluies abondantes, il « a rompu ses digues et s'est étendu dans la campagne en détruisant une turbine qui faisait mouvoir une scierie et un moulin ».	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Janvier 1883	Torrent de l'Englennaz	Le torrent est sorti de son lit et a causé d'importantes dégradations aux routes, aux chemins et aux propriétés.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
25 Mars 1895	Torrent de l'Englennaz	A la fonte des neiges, le torrent d'Anglenaz entraîne une quantité considérable de terres et de graviers qu'il dépose dans la plaine, sur une étendue de plus de 30 hectares, dans les champs, les jardins et les vergers.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
6 Septembre 1897	Torrent de l'Englennaz	Grossi par un orage, le torrent déborde, coupe la route nationale n°202, envahit les champs et les prés les plus voisins.	P. MOUGIN Les torrents de la Savoie
Janvier 1907	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1910	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1910	Route reliant Cluses à Châtillon-sur-Cluses	« <i>Lieux de l'éboulement : Sur la route nationale entre Cluses et Châtillon, un glissement de terrain a obstrué la route. La circulation des voitures a été interrompue pendant une demi-journée.</i> »	Archives RTM
Mars 1911	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 900 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1914	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1915	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1916	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
Février 1917	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Février 1919	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1922	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Décembre 1923	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1931	Avalanche de Chevrans	Avalanche superficielle avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Janvier 1942	Avalanche de Chevrans	Avalanche de fond avec pour altitude de départ 1100 mètres et pour altitude d'arrivée 600 mètres. Pas de dégâts constatés.	E.P.A Archives RTM
Automne 1944	Torrent de l'Englennaz	A la suite de pluies persistantes de l'automne, le torrent de l'Englennaz est sorti de son lit et a causé de très importants dommages aux propriétés particulières, sur la commune de Cluses, depuis le lieu-dit « Le Gacoz » jusqu'aux lacs du Nanty (commune de Thyez).	
Novembre 1950	Torrent de l'Englennaz	Inondation des caves sur le secteur de « La Sardagne ».	
Novembre 1951	Torrent de l'Englennaz	Inondation des caves sur le secteur de « La Sardagne ».	
1963	La Boquette	Un bloc d'environ 0,8 m ³ se serait échoué près de la maison située sur la parcelle n° 1069.	Eude SAGE (juil-oct.2003)

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
22/09/1968	L'Arve	<p>« A Cluses, la situation était sérieuse à l'entrée nord de la ville. Les établissements Portigliatti étaient envahis par les eaux, les voitures en stationnement dans le parc automobile disparaissaient les unes après les autres sous le flot boueux, alors que les habitants des maisons voisines voyaient avec terreur l'eau monter inexorablement.</p> <p>L'entrepôt des établissements Roch était, de son côté, complètement encerclé par l'eau, mais les fondations tinrent bon. Le petit barrage qui coupe l'Arve à hauteur des établissements Carpano menaçait de céder sous les coups de boutoir de l'Arve en furie et des mesures de sécurité étaient prises afin de les dégager des bois et autres matériaux qui le martelaient avec violence.</p> <p>Au Pont-Vieux, on envisagea un moment de l'interdire à toute circulation, car l'eau minait sa base de minute ne minute.</p> <p>Phénomène très curieux : la montagne, de chaque côté de l'Arve, semblait littéralement se crever ; des sources impétueuses et inconnues surgissaient de tous côtés, contribuant à grossir les flots qui rugissaient dans la traversée de Cluses, attirant de nombreux curieux.</p> <p>Fort heureusement, la pluie, qui n'avait pratiquement pas cessé depuis quarante huit heures, s'était arrêtée dans les premières heures du matin ; le soleil faisait à nouveau son apparition et on put assister à un commencement de décrue.</p> <p>A 12 h, le flot commençait à se retirer et tout danger paraissait écarté. Mais aux dires des habitants de la région, on n'avait pas vu cela depuis 1929.</p> <p>L'alerte avait été chaude car si la pluie avait continué, on aurait assisté à une véritable catastrophe. Néanmoins, les dégâts tant à Cluses qu'à Magland, se chiffrent par dizaines de millions d'anciens francs. »</p>	<p>Coupage de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 23/9/1968 Archives RTM</p>

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
22/09/1968	L'Arve	« A Cluses, dans le quartier de la Maladière, même spectacle de désolation : des stocks dans des entrepôts ont été détruits ; les sous-sol d'habitation sont inondés, de nombreuses voitures ont été submergées. L'Arve cependant est moins grosse, mais au Pont Vieux, à Cluses, le niveau de l'eau était à 80 cm au-dessus de la normale. Les piliers des ponts de la ville ont été durement secoués par des arbres charriés par l'Arve : ils font l'objet d'une constante surveillance de même que le barrage de l'usine Carpano. Entre Samedi et Dimanche matin la station météo de Taninges a enregistré une hauteur d'eau de 11 cm 64. »	Coupage de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 24/9/1968 Archives RTM
8 Mars 1970	Avalanche sur la route de Nancy-sur-Cluses	« La neige tombant en abondance depuis quelques jours, et plus particulièrement dans la nuit et la matinée de dimanche (8 Mars 1970), rend très difficile, pour ne pas dire dangereux, l'accès aux diverses stations du canton de Cluses.(...) C'est ainsi que, ce matin, le curé desservant la commune de Nancy-sur-Cluses n'as pas pu aller dire sa messe, sa voiture ayant été prise sous une coulée de neige. Il dû redescendre à pied sur Cluses. »	Coupage de presse du journal Le Dauphiné Libéré du 9/03/1970
28/01/1979	Les Evues	« Les pluies violentes qui ont tombé sans discontinuer pendant presque 24 heures, sur le département ont provoqué dans la région clusienne plusieurs inondations de caves et sous-sol, dans les immeubles aux Evues ou des villas à Thyez. Dimanche matin, les sapeurs-pompiers de Cluses avaient déjà répondu à une dizaine d'appels pour ce genre d'intervention. »	Coupage de presse du journal du Dauphiné Libéré du 29/01/1979 Archives RTM

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
23/11/1983	L'Arve	<p>« Toute la semaine dernière, Cluses a vécu dans une étrange atmosphère d'état de siège. On ne parlait, dans la ville que de l'événement. A savoir, l'effondrement de la rive gauche de l'Arve entraînant la coupure du pont de la Sardagne. »</p> <p>« Etat de siège aussi, avec le spectaculaire chantier mis en œuvre dès lundi matin, avec ses norias de gros camions, déversant dans le lit de l'Arve des centaines de mètres cubes d'enrochements, et ce gros engin, énorme pelleteuse, qu'un téméraire conduisait au milieu de flots et maniait aussi délicatement qu'une pince à sucre... »</p> <p>« La crue n'était pas importante. Elle était néanmoins étonnante par sa soudaineté liée à de grosses pluies survenant après la sécheresse et le froid : le sol, gelé et trop sec, n'a pu absorber l'eau. »</p> <p>D'après l'article, le débit de l'Arve se serait élevé à 150 m³/s le Dimanche vers 13h ; à 3 heures du matin (moment où la berge s'est effondrée), le débit de l'Arve enregistré à Sallanches n'aurait été déjà plus que de 32 m³/s.</p>	Coupure de presse d'un journal Archives RTM
Février 1990	Faubourg Saint-Nicolas	«Cluses (avec l'inondation du Faubourg Saint-Nicolas)..... »	DL du 16/02/1990 Archives RTM
29 et 30 Novembre 1996	L'Englennaz, Le Goret, Le ruisseau de la Feuillère, Le Frenay, Le Nant des Canards	<p>Dans la nuit du vendredi 29 novembre à partir de 21 heures environ jusqu'au samedi 30 aux environs de 10 heures sont tombées de fortes précipitations, sur un sol gelé et recouvert d'une faible épaisseur de neige lourde qui a entièrement fondu sous l'effet de cette précipitation. Des maisons, des garages, un lotissement, et 5 véhicules chez un carrossier dans la zone industrielle ont été inondés.</p> <p>Deux glissements de terrain sont aussi à signaler près de Marzan et l'autre au Charney, dans les deux cas il s'agit d'un glissement du talus sur la route.</p>	Rapport du Service RTM (N/Réf 1963 LC/ML) Archives RTM
18 Janvier 1999	La Maladière	<p>L'éboulement s'est produit dans une falaise calcaire d'une cinquantaine de mètres de hauteur dominant la R.N 205 dans la partie sud des Rochers de la Maladière.</p> <p>Le compartiment éboulé correspond à un dièdre d'un volume de l'ordre de 150 à 200 m³ qui a effectué une chute de 15 à 20 mètres sur l'éboulis sous-jacent, où il s'est fracturé en blocs pouvant atteindre un volume de l'ordre de 10 m³ et qui se sont propagés jusqu'au bord de la route nationale.</p>	CETE, Archives RTM.

<i>Date</i>	<i>Localisation</i>	<i>Dégâts et observations</i>	<i>Source</i>
Février 1999	Route de Nancy-sur-Cluses	Il s'agit en fait de coulées de neige qui, d'après les témoignages recueillis, sont fréquentes et de faible ampleur. La neige s'accumule à l'amont du massif rocheux qui surplombe la route menant à Nancy-sur-Cluses et dévale les pentes entre les filets de protection et le substratum rocheux. Elle emprunte également certains petits couloirs.	Fiche événement Archives RTM
?	La Maladière	Un bloc provenant de la Maladière aurait traversé la route et rejoint le secteur de l'Autoport.	
6 Mars 2002	La Rigourdine	Écroulement rocheux (100 à 150 m ³) affectant une falaise calcaire de la Montagne de Chevrans. Des parcelles de forêt de résineux et de feuillus ont été fortement touchées (10 m de large sur 150 m de long soit 1500 m ²). Un bloc de 12m ³ est descendu jusqu'au lieu-dit la Rigourdine, à quelques mètres de la ruine d'une ancienne ferme.	Fiche événement Archives RTM
Mars 2002	La Rigourdine	Deux glissements se sont produits sur un versant raide dominant le torrent de l'Englennaz. Ils ont entraîné des matériaux (schisteux) et des arbres dans le lit du torrent favorisant les risques d'embâcles.	Fiche événement Archives RTM
?	Vers Glay La Boquette	Un ancien écroulement rocheux se serait produit sur ce secteur et aurait enseveli bon nombre d'habitations.	Témoins

Sources :

- Paul MOUGIN, *Les torrents de la Savoie* (Grenoble, 1914), archives RTM.
- Etude SOGREAH, CERREP, GAY. *Contrat de rivière Arve* (Nov 1991), archives RTM.
- Archives RTM.
-

Ces tableaux récapitulatifs concernant l'historique de phénomènes naturels ne sont pas exhaustifs : ils ne sont qu'une compilation des archives dont nous disposons.

RECENSEMENT DES PHENOMENES POTENTIELS: LES ALEAS

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 (Carte de Vigilance Météorologique en vigueur depuis le 1^{er} Octobre 2001).

I.- ÉVALUATION DU NIVEAU D'ALEA

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 répètent 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).

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...

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).

1.3.-L'aléa tassement, terrain compressible et/ou remontée de nappe

Cet aléa couvre les secteurs caractérisés par des zones humides, où les sols sont compressibles et inondables, où ont été recensées des sources artésiennes et des remontées de nappes.

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.

1.4.-L'aléa 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.

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 dues aux ruissellements. 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.

En général, 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. En ce qui concerne l'Arve, il s'agit comme on vient de le dire de son lit mineur qui est défini par les études hydrauliques dont nous disposons ou, le cas échéant, défini lors de relevés de terrain effectués pour l'élaboration du PPR.

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. Pour l'Arve, si l'on dispose d'une étude hydraulique, la zone d'aléa torrentiel, niveau d'aléa moyen, correspond à la limite de la zone de débordement calculée par l'étude pour une crue décennale.

Un aléa **faible** se rapporte aux cas restants de submersions sans courant, remontées de nappe... On parle plus précisément d'*inondation* pour désigner ce phénomène. Pour l'Arve, si l'on dispose d'une étude hydraulique, la zone d'aléa torrentiel, niveau d'aléa faible, correspond à la limite de la zone de débordement calculée par l'étude pour une crue centennale.

Pour les autres phénomènes plus ou moins liés à l'Arve, (glissements de berge, zones humides), on définit également trois types d'aléas : aléa fort, aléa moyen et aléa faible.

II.- LA CARTE DES ALEAS

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**,
- les tassement, terrain compressible et/ou remontée de nappe : sous la lettre **H**,
- les chutes de pierres : sous la lettre **P**,
- les manifestations torrentielles : sous la lettre **T**.

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.

- Symboles utilisés pour la carte des aléas -

<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Symbole</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Symbole</i>
Avalanche	Faible	A ₁	Chute de pierres	Faible	P ₁
	Moyen	A ₂		Moyen	P ₂
	Fort	A ₃		Fort	P ₃
Glissement de terrain	Faible	G ₁	Crue torrentielle	Faible	T ₁
	Moyen	G ₂		Moyen	T ₂
	Fort	G ₃		Fort	T ₃
Tassement, terrain compressible et/ou remontée de nappe	Faible	H ₁	Zone blanche	Aléas considérés comme négligeables sauf aléa sismique (sismicité faible)	
	Moyen	H ₂			
	Fort	H ₃			

III.- DESCRIPTION DES ZONES D’ALEAS DE LA COMMUNE DE CLUSES

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d’aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
1	L’Arve	Torrentiel	<u>Fort</u>	<p>La description concernant l’Arve est détaillée au paragraphe 3 du rapport de présentation du Plan de Prévention des Risques d’Inondation approuvé le 19 Novembre 2001.</p> <p>Sur la commune de Cluses, l’Arve a connu des abaissements considérables, nécessitant la réalisation de seuils et de protections des berges. Les possibilités de divagation sont actuellement très limitées du verrou de Cluses au Pont de la Sardagne. Dans la traversée de l’agglomération certaines protections doivent être confortées, mais la stabilité du lit paraît assurée.</p> <p>A l’amont du verrou les possibilités de divagation sont aussi réduites par la présence des Rochers de Huant, en rive gauche et du remblai autoroutier, en rive droite.</p>	Lit de l’Arve
2	Nant des Canards	Torrentiel	<u>Faible</u>	<p>Le ruisseau des Canards collectait les eaux drainées en plaine (ruisseau des Evues ou des Marais) et celles des ruisseaux en provenance des coteaux. Il n’est plus alimenté à ce jour, les eaux rejoignent désormais un chenal le long de la voie ferrée qui les mènent ensuite dans le canal de Pressy.</p>	

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
3	Pressy Grands Prés Noiret Prés Monfort Grands- Journaux La Bocquette	Zone humide	<u>Faible</u>	<p>D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment des versants de Châtillon à Cluses, du Chevrans et de Chevrier. Certaines, résurgent au pied des massifs et des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve.</p> <p>Il est difficile de cartographier avec exactitude les limites des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quel que soient leurs origines.</p> <p>Par ailleurs, l'étude réalisée en 2002 par le bureau d'études hydrétudes (« <i>Schéma directeur des eaux pluviales</i> » Secteurs Marzan – Noiret - <i>ZI Grands Prés – Le Fresney</i>) a mis en évidence le problème généralisé de la saturation des réseaux de la ville de Cluses dès la crue d'occurrence décennale. Une inondabilité par de faibles lames d'eau peut donc se produire ponctuellement sur une vaste partie du territoire communal.</p>	Prés, Urbanisation, Clinique.
4	Ruisseau des Fontaines	Torrentiel	<u>Fort</u>	Sur son cours amont, le ruisseau des Fontaines serpente les coteaux de Pegy, dans un lit canalisé dans de petits murets en pierres sèches. Il traverse la rue de Marzan et rejoint le ruisseau de Pegy en marge ouest de la zone industrielle.	Prés, Urbanisation.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
4	La Palotaz	Torrentiel Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	En cas d'épisodes orageux, les eaux du ruisseau peuvent gonfler et entraîner quelques débordements ponctuels sans conséquences particulières. D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	
5	Pegy	Glissement de terrain Zone humide	<u>Faible à Moyen</u> <u>Faible</u>	Le secteur est soumis à de fortes pentes et à d'importantes circulations d'eau notamment au droit de la ferme de Pegy, où s'est développée une zone humide qui engendre la déstabilisation des terrains. D'un point de vue global, les terrains morainiques du coteau de Pegy sont tous soumis à des degrés divers d'instabilité. Une petite zone humide s'est développée aux abords de la ferme. Elle est alimentée en partie par le ruisseau de Pegy, dont le lit semble mal individualisé et engendre des instabilités de terrains bien localisées.	Prés, Urbanisation.
	La Pigeonnière	Glissement de terrain	<u>Faible à Moyen</u>	Le coteau de la Pigeonnière est en grande partie soumis à de très fortes pentes, variant de 40 à 50%. La présence de circulation d'eau dans les terrains morainiques entraîne un fluage généralisé des terrains. Les prés présentent en effet les traces d'un léger moutonnement s'accroissant ponctuellement à la faveur des venues d'eau ou de la pente. D'autres glissements plus superficiels sont également visibles sur les talus routiers. De petites zones humides se développent ponctuellement à la faveur d'arrivées d'eau.	Prés, Urbanisation.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
6	Ruisseau de Pegy	Torrentiel	<u>Fort</u>	Le ruisseau de Pegy prend sa source sur le haut des coteaux de Cluses à une altitude d'environ 510 mètres. Après avoir alimenté une petite zone humide, il rejoint la rue de Marzan qu'il traverse dans une petite buse, avant de rejoindre la zone industrielle des Grands Prés.	Ruisseau.
	Torrens Ponthior	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à Moyen</u> <u>Faible</u>	Le régime hydraulique de ce ruisseau est relativement régulier mais il peut néanmoins croître à l'occasion d'un orage. Des débordements peuvent se produire à partir du passage busé de la route de Marzan (le gabarit de la buse semble sous-dimensionné) et ce jusqu'à la zone industrielle (la morphologie « perchée » du lit favorise les débordements). D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Prés, Zone Industrielle.
7	Ruisseau des Canards - Ruisseau d'écoulement des Marais	Torrentiel	<u>Fort</u>	Ce ruisseau artificiel canalise et évacue les eaux des ruisseaux du coteaux mais également celles de l'ancien marais des Grands Prés aujourd'hui tari. Il traverse la zone industrielle en longeant la voie ferrée et rejoint le canal de Pressy.	Ruisseau.

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
7	Grands Prés	Torrentiel Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	Le débit du ruisseau peut augmenter lors des épisodes orageux, entraînant de nombreux points de débordements à l'intérieur de la zone industrielle. Les dépôts liés aux divagations devraient être limités et le charriage quasi inexistant. <i>En novembre 1996, le ruisseau débordait et inondait la partie ouest de la zone industrielle (Cf. Historicité).</i> D'importantes nappes de versant circulent gravitèrement de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Prés, Zone industrielle.
8	Marzan	Glissement de terrain Zone humide	<u>Faible à Moyen</u> <u>Faible</u>	Les coteaux morainiques de Marzan sont soumis à de fortes pentes, avoisinant les 50% et marqués par de nombreuses circulations d'eau, favorisant les instabilités de terrain. En pied de versant ruissellent les eaux de petites résurgences entraînant le développement d'une flore hygrophile (prolifération de joncs).	Prés, Urbanisation.
9	Ruisseau de Varzin	Torrentiel	<u>Fort</u>	Le ruisseau de Varzin est alimenté par une petite résurgence qui rejoint le ruisseau de Labérieux à une altitude d'environ 500 mètres (confluence en secteur busé). Son régime hydraulique ne présente pas de caractère torrentiel particulier, cependant son débit peut varier en cas d'épisode orageux.	Ruisseau
10	Marzan	Glissement de terrain	<u>Moyen</u>	Entre les ruisseaux de Labérieux et celui de Varzin se trouve enclavée une petite clairière qui présente les traces d'un léger fluage sur de très fortes pentes.	Prés

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
11	Rosat	Glissement de terrain	<u>Fort</u>	Le secteur est affecté par un ancien glissement de terrain dont les traces sont encore visibles sur le terrain. Le champ en amont immédiat de la ferme est marqué par un intense moutonnement et d'importantes niches d'arrachement. Cette zone aujourd'hui inactive peut se remettre en mouvement si certains facteurs de stabilité sont modifiés (un apport brutal en eau peut, par exemple, être une cause de réactivation).	Prés
	Rosat	Glissement de terrain	<u>Faible</u>	Les coteaux de Cluses fluent en direction du pied de versant. Les mouvements se produisent dans des matériaux argilo-morainiques plus ou moins lisibles sur le terrain, suivant l'activité des différents secteurs. Sur cette zone, les mouvements ne semblent pas très marqués, cependant les indices présents d'un léger moutonnement peuvent être les signes précurseurs d'une activation future.	Prés
	Rosat	Glissement de terrain Zone humide	<u>Moyen</u> <u>Faible</u>	Sous la rupture morphologique du terrain, les pentes sont plus marquées et les indices de glissements plus prononcés. Des circulations d'eau sont présentes dans le sol favorisant d'une part, le développement de petites zones humides et d'autre part, l'activation et l'entretien d'un fluage régulier.	Prés
12	Ruisseau de Labérieux ou Marzan	Torrentiel	<u>Fort</u>	Arrivé sur la commune de Cluses (le ruisseau prend sa source sur la commune de Châtillon sur Cluses) ce ruisseau, dont le débit est permanent, creuse les matériaux marneux dans une petite gorge relativement profonde. Le fond du lit semble stable grâce à un pavage présent sur la totalité de son cours, cependant des apports brutaux de matériaux peuvent survenir en provenance des berges. Ces dernières sont en effet marquées par de nombreux glissements superficiels pouvant entraîner des embâcles, dont les débâcles peuvent s'avérer plus ou moins conséquentes et brutales pour le hameau de Marzan.	Prés

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
12	Marzan	Torrentiel	<u>Moyen à Fort</u>	<p>Au débouché des gorges le ruisseau entre dans une buse de Ø 1000. Cette mise en buse ne compte sur aucun dispositif de rétention des corps flottants, des obstructions peuvent donc se produire entraînant d'importantes divagations en sommet de cône.</p> <p>Le cours d'eau pourrait, en cas de débâcle ou d'obstruction de la buse, déferler le long de l'Allée de la Fruitière, puis sur la rue de Marzan. Le retour des divagations dans le lit du cours d'eau semble difficile, seule une mince partie des flux pourrait retrouver le bac de décantation situé juste avant le franchissement de la rue de Marzan.</p> <p>L'essentiel des eaux devrait s'étaler et s'infiltrer dans les champs à l'aval.</p>	Urbanisation
13	Marzan	Torrentiel	<u>Faible</u>	<p>Sur cette portion de lit (à l'aval de la rue de Marzan) le ruisseau est contenu dans un canal en partie bétonné, à surface libre et légèrement perché au-dessus des secteurs urbanisés. En rive gauche, un mur joue un rôle de protection (digue) mais ce dernier est en très mauvais état, de plus encas de crue, il ne devrait pas contenir la totalité des eaux du ruisseau de Marzan. Des débordements peuvent donc se produire sur cette rive. Des débordements peuvent également se produire en rive droite, au droit de l'usine, entraînant la submersion du secteur par une faible lame d'eau.</p> <p>En cas de débordement en sommet de cône, les eaux et les matériaux charriés (essentiellement de la boue et des corps flottants) peuvent suivre la rue de Marzan pour s'étaler en grande partie sur ce secteur. Les habitations présentes dans ce périmètre peuvent donc être encerclées par cette matrice pouvant entraîner des dégâts.</p> <p>La résurgence de sources en pied de versant entraîne l'apparition de petites zones humides avec le développement d'une flore hygrophile.</p>	Urbanisation
		Zone humide	<u>Faible</u>		

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
14	Ruisseau du Noiret	Torrentiel Glissement de terrain	<u>Fort</u> <u>Fort</u>	<p>Sur les coteaux de Cluses et de Châtillon sur Cluses de nombreux ruisseaux se succèdent, entaillant dans les matériaux morainiques de profonds talwegs instables. La plupart d'entre eux collecte les eaux pluviales et draine les nombreuses zones humides localisées sur la commune de Châtillon. Le ruisseau du Noiret fait partie de ce petit réseau hydrographique qui façonne les versants de Cluses.</p> <p>Il prend sa source à une altitude moyenne de 820 mètres sur la commune de Saint-Sigismond, puis traverse les coteaux de Châtillon avant de rejoindre le pied des versants de Cluses. En amont immédiat de la rue de Marzan, les eaux traversent un piège à corps flottants avant de s'introduire à l'intérieur d'une buse.</p> <p>Le ruisseau est ainsi busé jusqu'au chemin des Quarts, puis il circule à surface libre jusqu'à rencontrer un deuxième bac de décantation qui retiendra les matériaux et les corps flottants, avant de rejoindre le ruisseau de Marzan et, plus loin, le ruisseau d'écoulement du Marais.</p> <p>Sur son cours amont, le ruisseau du Noiret creuse les terrains morainiques entraînant d'importantes instabilités.</p>	Ruisseau.

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
14	Noiret	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à Moyen</u> <u>Faible</u>	En période de forte précipitation les eaux du Noiret peuvent gonfler et atteindre des niveaux critiques, entraînant des débordements, du charriage de matériaux et des corps flottants. Le système de rétention des corps flottants, localisé en pied de versant, réduit les risques de débordements pour les crues dites « normales ». Néanmoins, en cas de crue exceptionnelle, un apport inhabituel de matériaux et de corps flottants pourrait colmater la buse, entraînant des débordements en sommet de cône et ce, jusqu'au lieu-dit « Noiret ». D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Urbanisation
15	Fresnay d'en Haut	Glissement de terrain	<u>Faible</u>	Zone périphérique du glissement de terrain (zone n° 17). Etant donné le contexte géologique, il existe une incertitude quant à la stabilité du secteur.	Urbanisation, Prés.
16	Ruisseau du Fresnay d'en Bas	Torrentiel	<u>Fort</u>	Cette petite source, dont le débit peut varier en fonction de la pluviométrie, est canalisée dans un chenal drainant et rejoint le ruisseau du Fresnay d'en Bas à hauteur du lotissement du Fresnay. Ce petit fossé permet l'évacuation des eaux pluviales du lotissement du « Fresnay », il est actuellement laissé à l'abandon, mal entretenu et pas calibré. Afin d'améliorer l'écoulement des eaux un recalibrage s'avère nécessaire (<i>Cf. Etude d'incidence – Cabinet B. Mont</i>). En effet, des débordements sont actuellement possibles de part et d'autre du lit, pouvant entraîner un faible engravement des terrains voisins.	Source.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
16	Ruisseau du Fresnay d'en Haut	Torrentiel Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	Des débordements sont actuellement possibles de part et d'autre du lit, pouvant entraîner un faible engravement du lotissement du Fresnay. D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Prés, Lotissement.
17	Fresnay d'en Haut et d'en Bas	Torrentiel Glissement de terrain Zones humides	<u>Moyen</u> <u>Faible à Fort</u> <u>Faible</u>	Des divagations sont possibles à l'aval immédiat de la D 902 et ce jusqu'en pied de versant. Les écoulements d'eau et de boues peuvent atteindre les lotissements et les habitations du hameau du Fresnay. <i>En novembre 1996, le ruisseau débordait et inondait les quartiers voisins (Cf. Historicité).</i> Les coteaux du Fresnay comptent sur la présence de nombreuses sources, entraînant des infiltrations et des circulations d'eau dans le sol, favorisant les phénomènes d'instabilité de terrain. La topographie est marquée par des perturbations engendrées par un important glissement de terrain. Suivant la sensibilité des terrains et l'intensité du phénomène, le développement urbanistique sera proscrit sur certains secteurs. La résurgence de sources en pied de versant entraîne l'apparition de petites zones humides avec le développement d'une flore hygrophile.	Urbanisation, Prés.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
18	La Feuillère	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à</u> <u>Moyen</u> <u>Faible</u>	Le secteur peut être atteint par les eaux des ruisseaux du Fresnay et de la Feuillère. D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Urbanisation, Prés.
18 bis	La Feuillère	Torrentiel	<u>Fort</u>	Ce fossé drainant permet l'évacuation des eaux vers les collecteurs d'eau pluviales. Une étude hydraulique a été réalisée par M. Vial-Collet (N°.ref.99128). Cette dernière définit les travaux à mettre en œuvre en vue d'une future urbanisation du secteur.	Canal drainant
19	Ruisseau du Fresnayd'en Bas	Torrentiel	<u>Fort et</u> <u>Faible</u>	Sur les coteaux de Cluses et de Châtillon sur Cluses de nombreux ruisseaux se succèdent, entaillant dans les matériaux morainiques de profonds talwegs instables. La plupart d'entre eux collecte les eaux pluviales et draine les nombreuses zones humides localisées sur la commune de Châtillon. Le ruisseau du Fresnay fait partie de ce petit réseau hydrographique qui façonne les versants de Cluses. Il prend sa source sur la commune de Châtillon à une altitude d'environ 800 mètres et creuse, le long de son passage, les matériaux morainiques déstabilisant ses berges. A son arrivée en pied de versant, il traverse un ouvrage de décantation qui lui permet de déposer ses matériaux et de retenir les corps flottants. Le ruisseau poursuit son cours de façon busée en traversant la plaine entre les lieux-dits du Noiret et de la Gurzeille, avant de rejoindre le ruisseau des Canards. A l'aval de la déviation, au lieu-dit « grange neuve », on peut encore distinguer son ancien lit, aujourd'hui inactif et de ce fait, classé en zone d'aléa faible de débordement torrentiel.	Urbanisation

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
19	La Feuillère Pré Montfort	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à Moyen</u> <u>Faible</u>	En période de forte précipitation les eaux du Fresnay peuvent gonfler et atteindre des niveaux critiques, entraînant des débordements, du charriage de matériaux et des corps flottants. Le quartier des Fauvettes du hameau du Fresnay peut subir d'importants dommages liés aux eaux mais aussi au dépôt de matériaux. <i>En novembre 1996, le ruisseau débordait et inondait les quartiers voisins (Cf. Historicité).</i> D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Près, Lotissement.
20	La Feuillère	Glissement de terrain	<u>Faible à Fort</u>	Le secteur est situé entre le hameau de la Feuillère et la D 902. Il est soumis à un fluage lent des terrains qui présentent des zones plus ou moins actives. Localisée dans une petite combe, l'activité principale du glissement est marquée par d'importantes perturbations topographiques.	Près.
21	Ruisseau de la Feuillère	Torrentiel Glissement de berges	<u>Faible à Fort Fort</u>	Le ruisseau de la Feuillère prend sa source sur la commune de Châtillon sur Cluses à environ 700 m d'altitude. Encaissé dans les terrains morainiques à très forte pente, le ruisseau ronge ses berges et engendre des glissements superficiels. En vallée, il présente par endroit un caractère perché, favorisant les débordements en cas d'augmentation des débits. En période de crue, le Nant de la Feuillère peut charrier des corps flottants et des matériaux, essentiellement des boues qui se déposeront au pied des coteaux. .../...	Urbanisation, Près.

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
21		Zone humide	<u>Faible</u>	D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	
22	La Feuillère	Glissement de terrain	<u>Faible à Moyen</u>	Le secteur est soumis à une très forte pente, aucune trace de glissement n'est visible sur cette zone urbanisée. Cependant, étant donné le contexte géologique, il existe une incertitude quant à la stabilité des terrains.	Urbanisation
23	Ruisseau du Goret	Torrentiel Glissement de terrain	<u>Moyen à Fort Fort</u>	<p>Le ruisseau du Goret prend sa source sur la commune de Saint-Sigismond, il traverse Châtillon sur Cluses puis arrive sur la commune de Cluses à une altitude de 550 m.</p> <p>Il entaille ses berges pentues en mobilisant par endroit les terrains superficiels, laissant place à des loupes de glissement.</p> <p>A cause du mauvais entretien de son cours, de nombreux corps flottants sont présents à l'intérieur du lit, pouvant générer des embâcles et des débordements.</p> <p>En sommet de cône, le ruisseau est franchi par un petit pont sur lequel traverse une piste. La capacité de ce dernier semble inadaptée aux périodes de crues que peut connaître le ruisseau et des embâcles pourraient rapidement se former, déviant les eaux et la boue vers la piste et à l'aval vers les prés et les habitations.</p> <p><i>En novembre 1996, le ruisseau débordait et inondait les quartiers voisins (Cf. Historicité).</i></p> <p style="text-align: right;">.../...</p>	Ruisseau, Prés, Urbanisation.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
23		Zone humide	<u>Faible</u>	D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	
24	Ruisseau du Gaccoz	Torrentiel Glissement de berges	<u>Faible à Fort</u> <u>Fort</u>	Le ruisseau du Gaccoz est encaissé sur son cours amont dans des terrains morainiques à très forte pente ; En pied de versant, il est chenalisé dans un petit canal en béton jusqu'à rejoindre très vite le torrent de l'Englennaz. Le débit du nant peut varier en fonction de la pluviométrie, en effet le niveau d'eau peut augmenter à la suite d'un orage ou par saturation des sols. Des débordements peuvent survenir dès son entrée en pied de versant, le charriage devant être très limité. Quelques loupes de glissement sont présentes sur les berges, entraînant des matériaux dans le lit du ruisseau.	Ruisseau, Prés
25	Restitution de Pressy	Torrentiel	<u>Fort</u>	Canal restituant des eaux prélevées dans le Giffre, pour l'usine hydroélectrique de Pressy.	Canal
26	Torrent de L'Englennaz	Torrentiel	<u>Fort</u>	L'Englennaz prend source à Saint-Sigismond, elle traverse la commune de Châtillon sur Cluses recoupant les schistes marno-gréso-micacés et rejoint Cluses pour se jeter dans l'Arve en bout de course. Les travaux engagés dans les années 50 (canalisation jusqu'à l'Arve) ont réduit considérablement les risques de débordements du torrent de l'Englennaz. Cependant, des problèmes d'embâcles peuvent encore se produire en sommet du cône de déjection soit dans les gorges du torrent, soit au niveau du ponceau situé à hauteur des fermes en amont du boulevard du Chevrant. .../...	Lit du torrent, canal

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
28	Les Pelagraz L'Épinette	Torrentiel Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	En cas de crue du Torrent de l'Englennaz ou du Ruisseau du Goret, des débordements pourraient se produire en sommets de cônes. Les secteurs de l'Épinette et les Pelagraz devraient être atteints par les eaux, les matériaux s'étant déposés plus en amont. D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Urbanisation
29	Le Gaccoz	Torrentiel Zone humide	<u>Moyen</u> <u>Faible</u>	En sommet de cône les berges du torrent de l'Englennaz présentent des points d'érosion liés à la déstructuration d'anciens gabions. L'instabilité des berges peut favoriser des points bas pouvant être empruntés en cas de crue par les débordements du torrent. La divagation des eaux et des matériaux du torrent peut atteindre les terrains et les habitations riveraines, entraînant de sérieux dommages. D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Elles résurgent en pied de coteau sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes. C'est ainsi que l'on voit apparaître dans les prés (là où l'urbanisation ne s'est pas encore implantée) un développement très localisé de petites zones humides.	Fermes, Prés
30	Le Gaccoz	Glissement de terrain	<u>Faible à Moyen</u>	Secteur à pente moyenne (environ 50 %) sur lequel des indices d'anciens glissements de terrain sont présents. De nombreuses zones humides parsèment le pied de versant entraînant des circulations et des infiltrations d'eau dans le sol, favorisant l'instabilité.	Prés

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
31	Le Gacoz	Glissement de Terrain Chute de pierres	<u>Fort</u> <u>Fort</u>	Les berges morainiques et schisteuses (d'origine marno-gréso-micacée) de l'Englennaz ont été très fortement entaillées par le cours d'eau. La pente de l'ordre de 80 % est recouverte d'une plantation d'épicéas qui semble jouer un rôle quant à la stabilité des terrains (il serait cependant important de rajeunir le peuplement). Néanmoins, quelques glissements superficiels sont présents à l'aval des cascades dans les matériaux schisteux. Secteur très exposé aux chutes de blocs provenant de la zone n°33 (probabilité d'atteinte > 10 ⁻²) <i>d'après les conclusions de l'étude SAGE réalisée entre Juillet et octobre 2003.</i>	Talweg
32	Le Gacoz	Glissement de terrain	<u>Faible à Fort</u>	Versant d'une pente moyenne de 40 % affectée par de nombreux indices de mouvements (particulièrement dans la combe). A hauteur de la rupture de pente en amont, des niches d'arrachement fractionnent le terrain. Plus bas, les moutonnements et les zones humides donnent au lieu une allure chaotique.	Forêt privée.
33	La Perrière	Chute de pierres	<u>Fort</u>	La falaise intermédiaire de calcaire urgonien, localisée sur le massif de Chevrans, libère d'importants volumes de blocs qui s'accumulent au pied de la barre rocheuse. Certains blocs peuvent néanmoins poursuivre leur course jusqu'à la « Rigourdine », jusque dans l'Englennaz ou encore jusqu'à Vers Glay. <i>Le 6 Mars 2002 un bloc de 12 m² est venu s'échouer à quelques mètres seulement des anciennes fermes de la Rigourdine (Cf. Historicité).</i> Le rôle de protection de la forêt située en pied de falaise est essentiel.	Falaise

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
34	La Sardagne	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à</u> <u>Moyen</u> <u>Faible</u>	Zones en rive droite de l'Arve inondables par une crue centennale (<i>Etude hydraulique, HYDRETTUES ; décembre 1999</i>). D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	Bords d'Arve, habitation, piste cyclable.
35	Les Buttes Sud	Torrentiel Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	Zone en rive droite de l'Arve inondable par une crue centennale (<i>Etude hydraulique, HYDRETTUES ; décembre 1999</i>). D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	Bords d'Arve, habitations, route.
36	Les Buttes Sud	Torrentiel	<u>Faible</u>	Zone en rive droite de l'Arve inondable par une crue centennale. (<i>Etude hydraulique HYDRETTUES ; décembre 1999</i>). En empruntant le passage souterrain sous le rond-point, les eaux peuvent atteindre la Place des Allobroges. .../...	Espaces publics

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
36		Zones humide	<u>Faible</u>	D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	
37	Pont-Vieux	Torrentiel Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	Zone d'activité située en rive gauche de l'Arve entre le « Pont de l'Europe » et le « Pont Neuf », inondable par une crue centennale, (<i>Etude hydraulique, HYDRETUDES ;décembre 1999</i>). Le débordement commencerait à l'entrée du « Pont de l'Europe ». D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	Parking, locaux industriels, piste cyclable.
38	Verrou de Cluses			Parking en rive droite de l'Arve inondable dès une crue trentennale. Débordements de 10 à 30 cm en Q30 et de 70 à 90 cm en Q100 (<i>Etude hydraulique, HYDRETUDES ;décembre 1999</i>). Un complément d'étude réalisé par <i>HYDRETUDES en mars 2004</i> met en évidence d'inondabilité du bâtiment SOMFY à partir de la crue trentennale.	Parking, bâtiment SOMFY

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
38		Zone humide	<u>Faible</u>	D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	
39	Rive droite – autoport du Mont-Blanc	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à Modéré</u> <u>Faible</u>	Dès des débits de crue trentennale les terrains situés entre le lit mineur de l'Arve et le remblai de l'autoroute sont inondables (<i>Etude hydraulique, HYDRETUDES ;décembre 1999</i>). D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	Chemin pédestre, zone naturelle.
40	Rive gauche – Péage de l'autoroute	Torrentiel Zone humide	<u>Faible à Moyen</u> <u>Faible</u>	Lit majeur de l'Arve en rive gauche. D'importantes nappes de versant circulent gravitèremment de Châtillon à Cluses. Certaines, résurgent au pied des coteaux sous forme de petites sources ou, plus rarement, sous forme de sources artésiennes ; d'autres, continuent leur cheminement par voie souterraine jusqu'à rejoindre la nappe d'accompagnement de l'Arve. .../...	Terrasses alluviales, zones de divagation.

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
40				Il est difficile de cartographier avec exactitude la limite des influences exercées par les nappes de versants ou par la nappe de l'Arve ; c'est pourquoi, nous avons englobé dans une même zone tous les secteurs soumis aux remontées de nappes quelques soient leurs origines.	
41	Bois du Seigneur	Chute de pierres	<u>Fort</u>	Zone de transit des blocs se détachant de la falaise sommitale du Chevrant. Une étude trajectographique a été réalisée entre <i>juillet et octobre 2003</i> par le bureau d'études SAGE. Les hypothèses de départ retenues concernent des volumes de 1 à 50 m ³ . Les blocs libérés proviennent d'une masse instable bien plus importante, de l'ordre de 20 000 m ³ qui, d'après SAGE, a peu de probabilité de se décrocher en un seul tenant.	Forêt privée et communale.
42	Bois du Seigneur	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Située à l'aval de barres rocheuses massives, zone de transit.	Forêt privée.
	Pointe de Chevrant	Chute de pierres	<u>Fort</u>	Zone principale de départ, malgré la bonne compacité du rocher (Urgonien).	Barre rocheuse, Forêt privée
43	Talweg principal du bois du Seigneur	Torrentiel Chute de pierres	<u>Fort</u> <u>Moyen</u>	En cas d'épisodes orageux violents, un charriage peut se déclencher sous forme de coulées de boue. Située à l'aval de barres rocheuses massives, zone de transit.	Forêt privée et communale.
44	Le Gaccoz	Glissement de terrain	<u>Fort</u>	Cette combe, d'une pente moyenne de 40 %, est affectée par de nombreux indices de mouvements. Tout d'abord, à hauteur de la rupture de pente en amont, des niches d'arrachement fractionnent le terrain. Plus bas, les moutonnements et les zones humides donnent au lieu une allure chaotique..../...	Prés, Urbanisation

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
44		Chute de pierres	<u>Moyen à Fort</u>	Secteur très exposé aux chutes de blocs provenant de la zone n°33 (probabilité d'atteinte $10^{-2} > P > 10^{-4}$ et $P > 10^{-2}$) <i>d'après les conclusions de l'étude SAGE réalisée entre Juillet et octobre 2003.</i>	
45	Perrière	Chute de pierres Glissement de terrain	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	Zone de transit des blocs provenant soit de la barre sommitale du Chevrans, soit de la falaise intermédiaire des « Grands Bois ». Le volume des blocs peut varier de 1 à 50 m ³ (<i>d'après l'étude SAGE réalisée entre juillet et octobre 2003</i>). La pente étant relativement importante, il existe une incertitude quant à la stabilité des terrains sur ce secteur.	Forêt communale, urbanisation.
46	Perrière (amont)	Chute de pierres Avalanche	<u>Fort</u> <u>Moyen</u>	Vaste pierrier alimenté par les blocs libérés de la falaise sommitale du Chevrans. Une étude trajectographique a été réalisée <i>entre juillet et octobre 2003 par le bureau d'études SAGE</i> . Les hypothèses de départ retenues concernent des volumes de 1 à 50 m ³ . Les blocs libérés proviennent d'une masse instable bien plus importante, de l'ordre de 20 000 m ³ qui, d'après SAGE, a peu de probabilité de se décrocher en un seul tenant. Zone de départ de l'avalanche de Chevrans, en pied de falaise. Cette avalanche est répertoriée annuellement dans l'enquête permanente des avalanches jusqu'en 1942. Altitude de départ : 1100 m, altitude d'arrivée 600m.	Forêt privée et communale, pierrier.
	Les Grandes Côtes	Chute de pierres	<u>Fort</u>	Secteur très exposé aux chutes de blocs provenant de l'arrête sommitale de la montagne de Chevrans (probabilité d'atteinte $P > 10^{-2}$) <i>d'après les conclusions de l'étude SAGE réalisée entre Juillet et octobre 2003.</i> Les volumes estimés peuvent osciller entre 1 et 50 m ³ .	Forêt privée et communale.

N° Zone	Localisation	Phénomène	Degré d'aléa	Description et historicité	Occupation du sol
47	Les Grandes Côtes	Chute de pierres	<u>Moyen à faible</u>	Secteur exposé aux chutes de blocs provenant de l'arrête sommitale de la montagne de Chevran (probabilité d'atteinte $10^{-2} > P > 10^{-4}$ et $10^{-4} > P > 10^{-6}$) <i>d'après les conclusions de l'étude SAGE réalisée entre Juillet et octobre 2003.</i> Les volumes estimés peuvent osciller entre 1 et 50 m ³ .	Forêt communale
47bis	Ver Glay	Chute de pierres	<u>Faible</u>	Le bâtiment est situé sur un piton rocheux. Cet emplacement privilégie une réduction du niveau d'aléa par une probabilité d'atteinte plus faible.	Bâtiment d'habitation
48	Talweg des Grandes Côtes	Torrentiel Chute de pierres	<u>Fort et moyen</u> <u>Fort</u>	En cas d'épisode orageux violent, un charriage peut se déclencher sous forme de coulée de boue, pouvant être accompagnée d'éléments grossiers qui se trouvaient stockés dans le talweg. Au pied du couloir, la topographie du cône de déjection n'offre plus de lit d'écoulement pour l'évacuation éventuelle des eaux canalisées en amont. Ces dernières peuvent de ce fait divaguer sur le cône en s'infiltrant progressivement dans les colluvions de pente. Zone de transit des blocs provenant soit de la barre sommitale du Chevran, soit de la falaise intermédiaire des « Grands Bois ». Le volume des blocs peut varier de 1 à 50 m ³ (<i>d'après l'étude SAGE réalisée entre juillet et octobre 2003</i>).	Forêt privée et communale.
49	Montoulivet – Pré Bénévix – St Nicolas	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Evènements isolés, mais amenés à se répéter dans le temps.	Forêt privée et communale, urbanisation.
50	Quartier St Vincent	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Evènements isolés, mais amenés à se répéter dans le temps. Des travaux de stabilisation du versant ont été réalisés afin de réduire les risques sur ce secteur.	Forêt privée, urbanisation.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
51	Montagne de Chevran – St Vincent	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Le sol est très mince et la roche, affleurant en de nombreux endroits, est fortement délitée avec un pendage parallèle à la pente. Les éléments devront être progressivement purgés, même s'ils sont de petite taille.	Forêt privée et communale, urbanisation.
52	Femme	Chute de pierres	<u>Fort</u>	De nombreux surplombs dans une roche fortement déstructurée entraînent la chute de pierres et de blocs.	Bois privés et friches.
53	Femme	Chute de pierres	<u>Faible</u>	Des pierres peuvent descendre sur la route à la faveur d'un chablis, du passage d'animaux etc...	Forêt communale et privée.
54	Bois de la Maladière	Chute de pierres	<u>Fort</u>	Rocher très fracturé en surface et nombreuses zones surplombantes. Il faut s'attendre à des événements plus ou moins importants à moyen terme.	privée
55	Communal de la Maladière	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	De nombreuses petites zones d'affleurement rocheux, des pierriers de petite taille. L'érosion, le ruissellement, les chablis ou le passage d'animaux peuvent mettre en mouvement des pierres de taille modeste.	Forêt communale



- Les Falaises de la Maladière -

Sources : Clichés RTM

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
56	Communal de la Maladière	Chute de pierres	<u>Fort</u>	Des niveaux d'affleurement d'origine géologique différente peuvent libérer des éléments de taille importante, au vu de ceux qui se sont déposés en pied de versant (jusqu'à quelques dizaines de mètres cubes).	Forêt communale
	Communal de la Maladière	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Zone de transit des pierres et des blocs, issus des barres sommitales d'Urgonien ou des barres intermédiaires marno-calcaires de l'Hauterivien. La majorité des blocs se fractionnent au cours de leur course et des rebonds successifs et leur énergie est dissipée par le peuplement en place.	Forêt communale.
	Maladière	Chute de pierres	<u>Faible</u>	Zone d'arrêt des blocs provenant des barres d'Hauterivien et d'Urgonien situées en amont.	Champs
57	Vuant Sud	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Zone d'affleurement rocheux fortement délité. Libération possible d'éléments de taille petite à moyenne (quelques centaines de litres).	Forêt privée.
	Vuant Sud	Chute de pierres	<u>Faible</u>	Zone d'arrêt des pierres provenant des affleurements situés en amont.	Lit majeur de l'Arve
58	Vuant Nord	Avalanches	<u>Fort</u>	De nombreux évènements avalancheux ont pu être recensés, concernant un certain nombre de petits couloirs du versant qui se purgent rapidement. Les coulées sont principalement de neige lourde, mais quelques avalanches poudreuses peuvent également se produire à la suite d'une période d'intempéries.	Forêt privée et communale.
		Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Zone d'affleurement rocheux fortement délité. Libération possible d'éléments de taille petite à moyenne (quelques centaines de litres).	
59	Chevrier	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Pente forte, rocher localement affleurant et éléments instables. Des pierres de tailles variables peuvent être mises en mouvement lors d'évènement divers (animaux, chablis...).	Forêt privée et communale.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
60	Chevrier	Chute de pierres	<u>Fort</u>	Affleurement de calcaire Urgonien présentant de nombreux surplombs. Libération possible d'éléments de taille importante sur le long terme (de l'ordre de quelques mètres cubes).	Forêt privée et communale.
	Chevrier	Chute de pierres	<u>Moyen</u>	Zone de transit des éléments provenant de la barre rocheuse urgonienne située en amont immédiat.	Forêt privée et communale.
	La Garette	Chute de pierres Zone humide	<u>Faible</u> <u>Faible</u>	Zones d'arrêt des blocs provenant de la barre rocheuse urgonienne située au-dessus. En pied de versant du massif de Chevrier et autour du cours de la Garette, de petites zones humides se distinguent par le développement d'une flore hygrophile (roseaux et joncs).	Champs
61	Pont Vieux	Chute de pierres	<u>Faible</u>	Quelques éléments peuvent se libérer de ce petit rognon de calcaire urgonien. Cependant, les habitations situées au pied de cette masse rocheuse peuvent être sécurisées facilement par le biais d'un encrage des masses mobilisables ou par des filets pour lutter contre des éléments de moindre taille.	Urbanisation
62	Femme	Zone humide	<u>Moyen</u>	Les eaux de ruissellement du versant alimentent une zone humide sur laquelle se développe une roselière.	Pré, éboulis.
63	Ruisseau de la Femme	Zone humide	<u>Faible</u>	Petit chenal drainant autour duquel se développe une zone humide.	Champ.
64	Ruisseau de la Garette et de Chamberon	Torrentiel	<u>Fort</u>	Le ruisseau de la Garette est un petit canal qui récupère d'une part, les eaux de ruissellement du versant nord-ouest du massif de Chevrier et d'autre part, qui draine les champs situés en pied de versant. Ce ruisseau est marqué par une faible pente et par un débit plus ou moins constant.	Ruisseau, Champ, Forêt.

<i>N° Zone</i>	<i>Localisation</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Degré d'aléa</i>	<i>Description et historicité</i>	<i>Occupation du sol</i>
64		Zone humide	<u>Faible</u>	Le lit du ruisseau longe le versant de Chevrier, jouant en partie le rôle d'un merlon contre les chutes de pierres puis se jette dans le ruisseau de Chamberon. Autour de son cours, de petites zones humides se distinguent par le développement d'une flore hygrophile (roseaux et joncs).	
65	Ruisseau des Ewües	Torrentiel	<u>Faible</u>	Le ruisseau des Evues a une longueur moyenne de seulement 300 mètres et draine l'aval du secteur du Noiret. Il rejoint le ruisseau des Canards à une altitude moyenne de 480 mètres. Son cours est aujourd'hui totalement busé. A l'aval de la déviation, au lieu-dit « grange neuve », on peut encore distinguer son ancien lit, aujourd'hui inactif et de ce fait, classé en zone d'aléa faible de débordement torrentiel.	Ruisseau

RISQUES NATURELS, VULNERABILITE ET ZONAGE REGLEMENTAIRE

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).

I.- ÉLABORATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE

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* à ces problèmes en terme de protection.

Ces solutions sont détaillées dans la carte réglementaire, établie sur un fond cadastral au 1/5 000^e, 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^e, 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 œuvre, 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.

II.- ÉTUDE DE VULNERABILITE

Le Plan de Prévention des Risques s'attache, dans ses mesures réglementaires, à contrôler principalement l'urbanisation. Ce chapitre 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 œuvre.

À Cluses, on a pu discerner six types de risques : les avalanches, les glissements de terrain, le ravinement, les chutes de pierres, les risques torrentiels 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...

2.1.-Avalanches

Hormis la présence de l'avalanche de Chevrans et des petits couloirs de la RD 119, les avalanches sont peu répandues sur la commune de Cluses. Les coulées de neige qui descendent le massif de Vuant peuvent néanmoins achever leur course sur la RD. La vulnérabilité de cette voie d'accès peut donc être importante lors des épisodes avalancheux.

La vulnérabilité de la commune vis-à-vis des avalanches est très localisée et modérée.

2.2.-Les glissements de terrains

Ce phénomène concerne la quasi-totalité des coteaux de Cluses. Ce versant est en effet soumis à une instabilité généralisée comprenant certains secteurs plus actifs

Le phénomène est présent dans de nombreux secteurs urbanisés et notamment les hameaux de Vers Glay, du Gacoz, de la Feuillère, du Fresnay, de Marzan, de Pegy et de la Pigeonnière.

La vulnérabilité de la commune vis-à-vis des glissements de terrains est forte.

2.3.-Les risques torrentiels

2.3.1.- Les risques liés à l'Arve

L'analyse qui suit repose essentiellement sur l'étude hydraulique d'HYDRETUDES (décembre 1999), étude pour l'aménagement de l'Arve et de ses berges pour la traversée de Cluses et le secteur Sardagne/Pressy.

Sur la commune de Cluses, on peut séparer l'Arve en deux secteurs : une partie rurale en amont du verrou de Cluses et une partie en milieu urbain dans la traversée de Cluses.

Entre le Pont de la Libération et le Pont de La Sardagne, les berges naturelles sont souvent sous cavées. Un bras s'est également développé à l'amont immédiat du Pont de La Sardagne et menace à terme les riverains. Plus en aval, les berges sont naturelles et subissent davantage l'action érosive des eaux.

La zone industrielle en rive gauche à l'amont du Pont de l'Europe pourrait se retrouver inondée : la modélisation fait apparaître un risque de débordement en rive gauche à l'amont du Pont de l'Europe.

En amont du verrou de Cluses, l'Arve peut encore divaguer essentiellement en rive gauche (divagations limitées par le remblai autoroutier en rive droite) mais aucun bien n'est menacé sur ce secteur (terrasses boisées au pied des rochers de Huant).

L'étude précise également que plusieurs ouvrages sont dégradés comme le seuil du Pont de la libération, ce qui favorise la dégradation de la berge rive gauche en amont. Des protections de berge sont également dégradées en aval du Pont de la Libération à proximité d'habitations.

2.3.2.- Les risques liés aux autres torrents

Ce phénomène est très répandu et touche une grande partie du territoire communal. Les ruisseaux descendent les coteaux et sont généralement actifs lors des épisodes pluvieux. Ces cours d'eau ont en effet un caractère torrentiel marqué et peuvent, de ce fait, entraîner des dégâts sur les secteurs urbanisés, implantés sur les cônes de déjection et en fond de vallée.

La vulnérabilité de la commune vis-à-vis des risques torrentiels est donc forte et concerne principalement des habitations individuelles, des zones industrielles et artisanales.

2.4.-Les tassements, terrains compressibles et/ou remontées de nappes

Ce phénomène est répandu sur la quasi-totalité du territoire communal. Il est matérialisé par des zones humides, lesquelles influencent les crues torrentielles et les inondations par un rôle de rétention de l'eau. Il est donc essentiel de conserver ces zones en l'état, afin de limiter la vulnérabilité et le risque pour les biens alentours.

La vulnérabilité de la commune vis-à-vis des zones de tassements, terrains compressibles et/ou remontées de nappes est forte et peut concerner tous les secteurs urbanisés.

2.5.-Les chutes de pierres

Nous ne disposons pas dans nos archives de documents relatant des événements « chutes de pierres » ayant entraîné des dommages sur la commune de Cluses ; D'après nos visites sur le terrain, le risque existe pourtant. Nous avons toutefois retrouvé une photographie relatant un événement « chute de bloc » dans les années trente, au pied de la Montagne de Chevrans, sans que l'on ait pu localiser précisément l'événement.

2.5.1.-Secteur du quartier Saint-Vincent

La zone surplombant le Quartier Saint-Vincent paraît relativement stable (calcaire de l'Urgonien beaucoup plus massif). Les endroits auxquels nous avons pu accéder ont révélé la présence de quelques blocs prédécoupés. Des blocs pourraient se décrocher de la falaise et les immeubles du Quartier se trouvent immédiatement à l'aplomb. Des risques existent donc sur cette zone.

2.5.2.-Secteur en amont du quartier Saint-Vincent (à partir de l'entrée du tunnel ferroviaire)

On observe sur ces pentes de nombreux désordres. D'importantes masses sont déstructurées et peuvent se décrocher de la pente ; il s'agit de paquets glissés à forte schistosité. Certains de ces paquets ont été emmaillottés avec du grillage, ancrés à l'aide de câbles ou encore étayés par des barres de fer. Ces systèmes ne sont toutefois pas très sûrs. On observe dans le versant des signes d'activité récents.

En amont de l'entrée du tunnel de la voie ferrée, deux rangées de filets pare-pierres d'une hauteur d'environ 2 mètres ont été placés afin d'assurer la protection de la ligne SNCF.

III.-MESURES DE PREVENTION

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.

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).

3.2.-Rappel de dispositions réglementaires existantes

Indépendamment du règlement du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles, des réglementations d'ordre public 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.

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 de CLUSES 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 aux classements 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.L.U.. Par ailleurs, l'arrêté préfectoral D.D.A.F./A n° 023 du 19 Mars 1992 décrit sept catégories de dispenses d'autorisations préalables aux coupes. Les coupes rases sur de grandes surfaces (>4 ha) et sur des versants soumis à des phénomènes naturels sont en principe proscrites.

Par ailleurs, le présent Plan de Prévention des Risques naturels prévisible intègre un « volet vert » qui a pour objectif, de proposer des mesures de gestion sylvicole, afin d'optimiser le rôle des forêts de protection, contre les risques naturels.

3.2.2.-Dispositions relatives à l'entretien des cours d'eau domaniaux (Arve)

Les lits des cours d'eau non domaniaux appartiennent, jusqu'à la ligne médiane, aux propriétaires riverains. Ce droit implique des obligations d'entretien rappelées par l'article L 215-14 du Code de l'Environnement (Livre II « Milieux Physiques », Titre I « Eau et Milieux aquatiques », Chapitre V, Section 3, Sous-Section 1).

Art. L 215-14 – 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 recalibrage, 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 recalibrage doivent être menés avec une vision globale du cours d'eau pour ne pas créer de déséquilibres.

3.2.3.-Dispositions relatives à l'entretien des cours d'eau non domaniaux

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^{er}, 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.

3.2.4.-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 applicables aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal ».

La commune de CLUSES 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).

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.

3.3.1.-Les travaux de correction concernant l'Arve

La commune de Cluses en bordure d'Arve compte divers ouvrages destinés à la protection des personnes et biens menacés par des phénomènes naturels liés au torrent.

Dans les actions proposées par le Contrat de rivière, différents problèmes sont soulevés sur la commune de Cluses concernant des aménagements à entretenir, à restaurer ou à réaliser.

<i>Secteurs concernés</i>	<i>Problème</i>	<i>Action prévue</i>
Traversée de Cluses	Protections dégradées.	1,5 km de protections à réaliser ou conforter en rive droite et gauche. Protections à associer avec les circulations de berge.
Sardagne/Pressy	Le colmatage progressif du lit réactivera les érosions de berge.	Renforcement des protections. Maintient de la rive gauche dans son état.
Seuil de Pressy	Calage insuffisant de la berge de rive gauche.	Confortement local de la berge.

L'étude SOGREAH, Seuil de Pressy / Confluence Borne, détaille les problèmes rencontrés et les solutions proposées par tronçon :

- Seuil de Pressy / confluent du Foron

En ce qui concerne le lit mineur, l'abaissement du lit de l'Arve a entraîné des désordres sur le seuil de Pressy qui menace d'être plus durement déstabilisé si rien n'est fait pour le protéger. De ce fait, il s'agira de relever le niveau du lit à l'aval du seuil.

La rive droite est très élevée et soumise à des risques d'affouillements potentiels importants.

En rive gauche, la zone du débouché du Foron devra rester libre afin de favoriser les transits de matériaux de celui-ci vers l'Arve.

La protection du seuil de Pressy ne pourra se faire qu'à l'aide d'un autre seuil placé légèrement à l'aval (100 mètres) et qui permettra :

- de relever le profil en long de l'Arve entre les deux seuils,
- de protéger le pied du seuil de Pressy de toute érosion régressive.

La conception, la nature et les formes de l'ouvrage sont précisées dans l'étude SOGREAH, Seuil de Pressy / Confluence Borne (Décembre 1999).

Ce secteur ne se situe pas directement sur la commune de Cluses mais se trouve tout de même en limite ; la protection du seuil de Pressy intéresse directement la commune de Cluses (influence sur l'évolution du lit).

L'étude HYDRETUDES (décembre 1999) préconise également un certain nombre de mesures pour l'Arve sur la commune de Cluses :

- protection de berge en rive droite à l'amont du canal EDF : la berge est fortement érodée en pied de berge ;
- protection de berge en rive droite au niveau du parc de détente ;

- protection de berge en rive droite à l'aval de La Sardagne : le secteur le plus sensible est le prolongement des enrochements existants rive droite à l'aval du seuil de la Sardagne ;
- protection de berge en rive gauche à l'aval de La Sardagne : berge érodée et submersible. Il est prévu un confortement en enrochements de l'avancée de berge à l'amont, afin de prolonger son rôle naturel d'épi de dérivation. Le long de l'anse naturelle, une protection végétale avec base en enrochements et arbres en sommet est envisagée avec, plus à l'aval, la nécessité de réaliser un enrochement libre de la berge (sapement actuel, écoulements plus érosifs). Afin d'éviter la submersion de la berge au-delà de la crue décennale, réalisation d'une digue en retrait de la berge : cet aménagement doit nécessairement s'accompagner de celui de la berge en rive droite ;
- protection de berge en rive gauche à l'amont de La Sardagne : la berge est régulièrement érodée du fait du développement du banc végétalisé. La solution passe par la dévégétalisation de cet atterrissement, afin qu'il puisse être de nouveau sollicité par le transport solide. La protection de berge sera réalisée par technique végétale confortée par des points durs (petits épis en enrochements) qui éloigneront les courants érosifs ;
- protection de berge en rive droite à l'amont de la Passerelle : les désordres observés sur ce secteur sont une instabilité importante des arbres, entraînant un risque de dessouchage et de glissement de la berge. Il est préconisé l'élagage et la coupe sélective des arbres mais sans dessouchage (la rive droite reste quoiqu'il en soit inondable) ;
- seuil en enrochements libres à l'aval du Pont de la Libération : le seuil actuel est dégradé (blocs désordonnés, sabot de la protection en rive droite mis à nu). Ce seuil sera reconstruit un peu plus en aval ;
- protection de berge en rive gauche à l'aval du Pont de la Libération : la berge est dégradée et de nombreux blocs jonchent le pied de berge ;
- protection de berge en rive gauche du Pont de l'Europe au Pont de la Libération : sapement basal de la rive gauche. A terme la berge déjà dégradée en apparence devra être protégée en pied. La solution retenue est un compromis hydraulique, faunistique et floristique : protection du pied de berge sur deux mètres, conservation de la majorité des plantations stables, technique de végétalisation sur la partie haute de la berge ;
- protection contre les inondations de la zone industrielle en rive gauche à l'amont du Pont de l'Europe : la modélisation fait apparaître un risque de débordement en rive gauche à l'amont du Pont de l'Europe. Les enjeux présents sur cette rive nécessitent la réalisation d'un merlon de protection. Le parement côté Arve sera enroché en pied de berge (vitesse élevée des écoulements sur bitume) ;
- seuil en enrochements libres 400 mètres à l'amont du pont de l'A40 du verrou de Cluses : les berges de ce seuil sont fortement dégradées. Cette dégradation s'explique en particulier par le contournement dont elles font l'objet en crue. Dès la crue décennale, les berges sont submergées. En crue centennale, la hauteur d'eau sur berge en sortie de seuil atteint un mètre. Le seuil présente également des détachements d'éléments. A terme, il est nécessaire de le conforter.

On insistera sur la nécessité d'entretien des 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. 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.).

3.3.2.-Les travaux de correction concernant l'Englennaz

Avant 1947, date à laquelle sont entrepris d'importants travaux sur l'Englennaz, le torrent sillonnait sur un cours bien différent de l'actuel. En effet, une fois passé la cascade du « Gaccoz », l'Englennaz prenait la direction est-ouest, franchissait la route nationale 202, la voie ferrée et se dirigeait vers l'Arve. Ce n'est qu'à quelques 300 mètres de cette rivière torrentielle que le cours de l'Englennaz déviait brusquement vers le Nord-ouest et sur 2 kilomètres environ, elle suivait une direction parallèle à celle de l'Arve. Elle rejoignait ensuite le « Lac du Nanty » (commune de Thyez) après avoir collecté les eaux des ruisseaux des Canards et du Nanty.

- **1896** : Les premiers travaux réalisés se soldèrent en fait par un échec. On fixa les berges en terre rapportée, mais cette protection, si elle permettait momentanément aux propriétaires d'échapper aux risques de débordement, entraînait naturellement dès la première crue, le comblement de la section endiguée, créant ainsi une menace pour la RN 202.
- **1899** : Construction d'un réservoir à gravier immédiatement en amont de la RN 202, de façon à provoquer le dépôt des matériaux entraînés par les eaux et à faciliter leur évacuation par des curages périodiques.
- **1953** : Détournement de l'Englennaz en direction de l'Arve dans un canal artificiel d'orientation est-ouest.

3.3.3.-Les travaux de correction concernant les autres torrents

D'importants travaux de protection ont été réalisés sur les ruisseaux des coteaux afin de protéger les lieux habités des débordements torrentiels. Les travaux ont été réalisés dans les années 70, ils se sont divisés en plusieurs tranches :

1^{ère} Tranche :

- Bassin de décantation sur le ruisseau de l'Englennaz,
- Bassin de décantation sur le ruisseau du Fresnay,
- Bassin de décantation sur le ruisseau du Noiret,
- Ouvrage sur le ruisseau du Goret.

2^{ème} Tranche :

- ouvrage sur le ruisseau de l'Englennaz sous la VC 2 dite du Gaccoz,
- prolongement du collecteur canalisant le ruisseau de la femme le long de la RN 202 entre le carrefour de l'Autoport et la VC Coterrave,
- Prolongement du collecteur canalisant les eaux du ruisseau le Chamberon le long de la rue Dr Iler.

3^{ème} Tranche :

- Canalisation et déviation du ruisseau du Noiret sur une longueur de 330 ml,

3.3.4.-Les travaux de protection concernant les chutes de pierres et les écroulements rocheux.

Plusieurs secteurs ont été aménagés ces dernières années contre les chutes de pierres, tant sur le massif de Chevrans que sur celui de Chevrier (au lieu-dit Pont-Vieux).

Des études ont également été engagées sur différents sites :

- « *R.N 205 – Eboulement du rocher de la Maladière – Etude des risques d'éboulement rocheux et des mesures de protection* », CETE, août 1999.
- « *Rapport d'auscultation de la falaise « Saint Vincent »* », BETECH – AGS, juin 2000,
- « *Falaise au-dessus du nouveau local – Rapport d'une première visite* », Guides du Grand Massif, mai 2000,

Par ailleurs, une étude débutée par SAGE en 2003 est en cours d'achèvement sur les secteurs de Vers Glay et de la Boquette. Cette dernière devra déterminer les travaux de protection à mettre en œuvre pour protéger les zones urbanisées situées en pied de versant du massif de Chevrans.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR, 1995

Règles parasismiques applicables aux bâtiments
Norme NF P 06-013, DTU Règles PS 92
Association Française de Normalisation, Paris

Besson, 1996

Les risques naturels en montagne : traitement, prévention, surveillance
Éditions artès-publialp, Grenoble

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

Flageollet, 1989

Les mouvements de terrain et leur prévention
Masson, Paris

Foucault et Raoult, 1988

Dictionnaire de géologie
Masson, Paris

IGN., 1998

IGN 125 000 ; Département de la Haute-Savoie
Carte routière et administrative
IGN, Paris 1998.

Photographies aériennes, 1973

FR.1973 2437-210P/2437-150 IR
Photographies n° 1403, 1404, 1405, 1446 et 1447.

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

IGN., 1991

IGN TOP 25 3429 ET. Bonneville Cluses
IGN, Paris 1991.

Photographies aériennes, 1984

74 IFN 84/150 P+IRC
Photographies n° 548, 834, 835, 836, 848 et 849.

Photographies aériennes, 1995

IFN 74 07/1995 IRC
Photographies n° 956, 957, 958 et 959.

J.L Peiry, 1988

Thèse
Approche géographique de la dynamique spatio-temporelle des sédiments
d'un cours d'eau intra-montagnard : l'exemple de la plaine alluviale de
l'Arve

Didier Richard, 1996

Les tracés grand air 3. Carte 1 :50 000

Chablais Faucigny Genevois

Didier Richard, Grenoble 1996.

SOGREAH Ingénieurs Conseils, CERREP, Cabinet GAY, 1993

Contrat de Rivière Arve

Les actions proposées

SOGREAH, Grenoble 1993.

SOGREAH Ingénieurs Conseils, CERREP, Cabinet GAY, 1991

Contrat de Rivière Arve

Diagnostic de l'état actuel – Etudes détaillées - Hydrogéologie

SOGREAH, Grenoble 1991.

SOGREAH Ingénieurs Conseils, CERREP, Cabinet GAY, 1991

Contrat de Rivière Arve

Diagnostic de l'état actuel – Etudes détaillées – Inventaire des ouvrages

SOGREAH, Grenoble 1991.

Geoprojets, 1994

Commune de Cluses

Carte d'aléas géotechniques

Geoprojets, Meylan 1994.

*PAIRIS J.L., PAIRIS B, BELLIERE J., ROSSET J., DETRAZ H., MULLER A.,
MULLER D., VILLARS F., MENESSIER G., CHAROLLAIS J., KINDLER P.,
PIERRE X., USELLE J.P.(1993)*

Carte géol. France (1/50 000), feuille Cluses (679)

BRGM, Orléans 1993.

PAIRIS J.L., BELLIERE J., ROSSET J (1992)

Notice explicative Carte géol. France (1/50 000),

feuille Cluses (679)

BRGM, Orléans 1992.

SOGREAH Ingénieurs Conseils, CERREP, Cabinet GAY, 1991

Contrat de Rivière Arve

Diagnostic de l'état actuel – Etudes détaillées - Hydraulique

SOGREAH, Grenoble 1991.

SOGREAH Ingénieurs Conseils, CERREP, Cabinet GAY, 1991

Contrat de Rivière Arve

Diagnostic de l'état actuel – Etudes détaillées - Hydrologie

SOGREAH, Grenoble 1991.

HYDRETTUDES Ingénierie de l'eau, 1999

Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords

Etude pour l'aménagement de l'Arve et de ses berges pour la traversée de

Cluses et le secteur Sardagne-Pressy

HYDRETTUDES, Pringy, Décembre 1999

HYDRETTUDES Ingénierie de l'eau, 2002

Schéma directeur des eaux pluviales – Secteur Marzan, Noiret, ZI Grands

Prés, Le Fresney.

HYDRETTUDES, Pringy, 13 août 2002

HYDRETTUDES Ingénierie de l'eau, 2004

Complément d'étude relative aux risques d'inondation du bâtiment SOMFY

HYDRETTUDES, Argonay, 5 mars 2004

TECH-HYDRO SARL, 2001

Ruisseau de L'Englennaz – Etude hydraulique

TECH-HYDRO, Annecy, novembre 2001

CITES SYNTHÈSE, 1999

Département de la Haute-Savoie, Ville de Cluses - 73000

Plan d'occupation des Sols – Modification n°1 – Rapport de présentation

HYDRETTUDES, Pringy, décembre 1999

SAGE, 2003

Diagnostic des risques de chutes de blocs au droit du secteur de Vers Glay

SAGE, Gières, juillet et octobre 2003

SAGE, 2003

Etude trajectographique de protection

SAGE, Gières, août 2003

ANNEXES

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 aux plans de prévention des risques naturels prévisibles

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 »

Arrêté préfectoral DDAF/RTM 99/16 du 25 Juin 1999

prescrivant le P.P.R.

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 Prévention 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 :

I. - 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 I 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."

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 le 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 commissionnement 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,

Décète :

TITRE I

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 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 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 réfection 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 10p.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 prévus 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 1er 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.

TITRE II

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.

TITRE III

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.

"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 I^{er} 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 2 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.

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 arrondissements 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 au 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.

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 1^{er}

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 4^e et 5^e 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^{ère}, 2^e et 3^e 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 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 du 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 :

A la construction de bâtiments nouveaux des classes B, C et D ;

Aux bâtiments existants des classes B, C et D dans lesquels il est procédé au remplacement total des planchers en superstructure ;

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.

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 C ou D,

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

Pour l'application des 3^e et 4^e 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 parasismiques, 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 11 (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 II, l'application des dispositions définies dans cette même norme dispense de l'application des règles indiquées au I du présent article.