



PRÉFECTURE DE LA HAUTE-SAVOIE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES
TERRITOIRES



SERVICE DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

P.P.R.

**PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES
DE LA COMMUNE DE
VEYRIER-DU-LAC**

LIVRET I :

« RAPPORT DE PRESENTATION »

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Les raisons de la révision du document valant PPR sur la commune de VEYRIER-DU-LAC..... | 4 |
| OBJET DU P.P.R. | 7 |
| PRESCRIPTION DU P.P.R. | 8 |
| CONTENU DU P.P.R. | 9 |
| APPROBATION ET REVISION DU P.P.R. | 10 |
| LE CONTEXTE GENERAL | 12 |
| I.- SITUATION | 12 |
| II.- OCCUPATION DU TERRITOIRE | 13 |
| 2.1.- Le milieu humain | 13 |
| 2.2.- Le milieu naturel | 14 |
| 2.2.1.- Biodiversité et paysages..... | 14 |
| 2.2.2.- Le climat | 14 |
| 2.2.2.1.- Les précipitations..... | 14 |
| 2.2.2.2.- Les températures..... | 18 |
| 2.2.3.- Le contexte géologique | 19 |
| 2.2.3.1.- Présentation générales..... | 19 |
| 2.2.3.2.- Description du paysage géologique..... | 21 |
| 2.2.4.- L'Hydrogéologie | 23 |
| 2.2.5.- Le réseau hydrographique | 24 |

| | |
|--|-----------|
| DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS | 38 |
| I.- SOURCES DE RENSEIGNEMENTS | 38 |
| II.- DEFINITION DES PHENOMENES | 40 |
| 2.1.- Les glissements de terrain | 40 |
| 2.2.- Les chutes de pierres et écroulements | 40 |
| 2.3.- Les phénomènes torrentiels | 41 |
| 2.4.- Les terrains hydromorphes | 41 |
| 2.7.- Les séismes | 41 |
| HISTORIQUE DES PHENOMENES NATURELS | 46 |
| RECENSEMENT DES PHENOMENES POTENTIELS : ALEAS | 53 |
| I.- EVALUATION DU NIVEAU D’ALEA | 53 |
| 1.1.- L’aléa chute de pierres | 54 |
| 1.2.- L’aléa de glissement de terrain..... | 58 |
| 1.3.- L’aléa torrentiel | 58 |
| 1.4- L’aléa zones hydromorphes..... | 59 |
| II.- LA CARTE DES ALEAS | 60 |
| III.- DESCRIPTION DES ZONES D’ALEAS | 62 |
| RISQUES NATURELS, ENJEUX ET VULNERABILITE | 81 |
| I.- ÉLABORATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE..... | 81 |
| Bibliographie et annexe..... | 83 |

Les raisons de la révision du document valant PPR sur la commune de VEYRIER-DU-LAC

- Le 18 mai **1994**, Monsieur le Préfet de la Haute-Savoie a approuvé après enquête publique, la cartographie réglementaire réalisée en application de l'article R.111.3 du Code de l'Urbanisme sur la commune de VEYRIER-DU-LAC. Ce document a valeur de Plan de Prévention des Risques naturels (PPR).

- Le 02 juillet **2003** la chute d'un bloc de plus de 7 tonnes à proximité des habitations du Péril a mis la municipalité en alerte quant à la justesse du zonage de 1994. Cet événement a été suivi en **2005** d'une chute de blocs rocheux au-dessus des Meilles mais surtout d'un écoulement conséquent le 5 décembre de la même année sur le site d'escalade des Grandes Suites avec un élément arrêté à proximité amont de résidences ainsi que de chutes de pierres en mars **2006** sur la route départementale 909 à Chavoire. Tous ces blocs étaient restés dans l'emprise de la zone d'aléa fort mais souvent en limite aval de cette zone.

- A la suite de ces événements et parce que le PPR ne semblait pas offrir une marges de sécurité suffisante, madame le Maire a demandé à M. le Préfet de bien vouloir réviser la cartographie réglementaire des risques.

- Madame le Maire a parallèlement passé commande d'une étude trajectographique pour l'ensemble du versant à un bureau d'étude privé. Cette étude a été conduite en février **2007** en réalisant 16 trajectographies bidimensionnelles que le bureau d'étude a ensuite interpolées.

- Le Projet de PPR révisé a intégré les résultats de l'étude financée par la commune dans le zonage d'aléas sans transformation notables.

- Celui-ci est passé en enquête publique du 21 janvier 2008 au 29 février **2008**.

- Un particulier soucieux de la précision de l'expertise avait demandé au même bureau d'étude privé une étude trajectographique centrée sur sa propriété. Il produisit lors de l'enquête publique le résultat de cette étude qui était sensiblement divergeant de ce qui avait été rendu dans l'étude général de 2007 par le même bureau d'étude. Cette situation a conduit le Préfet à suspendre l'approbation du PPR.

- Afin de s'assurer la production d'un document le meilleur possible, la DDEA a demandé la même année au Cemagref de Grenoble de pratiquer une nouvelle étude en utilisant les dernières avancées technologiques disponibles. En effet cet organisme public a développé une méthode de modélisation en trois dimensions qui intègre de manière fine la topographie ainsi que le couvert forestier. La méthodologie est exposé plus bas dans le chapitre relatif aux aléas.

- Alors que cette étude était en cours, le 20 janvier **2009** un bloc de plus de 5m³ venait s'immobiliser en limite de chaussée sur la route de la corniche après avoir frôlé trois résidences.
- Enfin une étude sur l'état des torrents de la commune a été réalisée par le RTM en 2005 pour le compte de la commune, Elle est venue compléter la connaissance des aléas sur VEYRIER-DU-LAC.
- C'est le document résultant de ces études qui est ici présenté.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.) de la commune de VEYRIER-DU-LAC est établi en application des articles L. 562-1 à 9 du Code de l'Environnement et suivant la procédure définie par les articles R 562-1 à 10 du Code de l'Environnement.

Ces articles sont issus de la codification par l'ordonnance n° 2000-914 du 18 septembre 2000 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.



OBJET DU P.P.R.

Les objectifs des P.P.R. sont définis par le **Code de l'Environnement** et notamment son **article L.562-1** :

« I. 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.

II. Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques " , dites "zones de danger", 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 " , dites "zones de précaution, " 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°.

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°, 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°, 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.

Bien que la commune de VEYRIER-DU-LAC ne figure pas parmi les communes les plus exposées du département aux risques naturels, des évènements naturels dommageables peuvent se produire et se sont déjà produits.

En effet, depuis 1950, vingt-cinq évènements naturels importants, surtout des chutes de pierres mais aussi des crues torrentielles et des glissements de terrains, ont touché des parties de la commune et ont fait depuis 1984 l'objet à six reprises d'une reconnaissance de catastrophe naturelle :

- Inondations (crue torrentielle ou montée des eaux du lac) et coulées de boues en février 1990, juin 1992 et juillet 1996
- Tempête en novembre 1982
- Séismes en décembre 94 et juillet 1996

D'autres phénomènes ont également marqué les esprits, notamment des chutes de pierres, mais n'ont pas fait l'objet de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, soit parce qu'ils se sont produit avant l'existence de cette procédure, soit parce qu'ils étaient très localisés, soit parce qu'ils n'ont pas causé de dégâts importants sur des biens non assurables.

La connaissance et la prévention de ces risques constituant le moyen le plus efficace de réduire les effets des catastrophes naturels, la révision du PPR est apparue nécessaire afin de mieux intégrer les connaissances acquises ces dernières années sur ces différents risques en vu de faciliter leur prise en compte à l'échelle du territoire communal.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de **VEYRIER-DU LAC** a donc été prescrit par l'arrêté préfectoral DDE n° 2006.612 du 09 mai 2006 (cf. annexe n°3). Les risques naturels induits par les **mouvements de terrain** et les **crues torrentielles** sont pris en compte par ce plan de prévention. Le périmètre d'étude contient l'ensemble du territoire communal.

Les risques de tempête et de séisme ne sont pas concernés par le présent zonage des risques, car leurs conséquences potentielles ne dépendent peu ou pas de la situation géographique au sein de la commune. L'aléa sismique et l'évolution des normes parasismiques de construction sont cependant évoqués dans le présent rapport.

Les modalités de prescriptions des PPR sont fixées par les articles R 562-1 et 2 du Code de l'Environnement (cf. page10).

CONTENU DU P.P.R.

L'article R562-3 du code de l'environnement définit le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

«- 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 L.562-1 du Code de l'Environnement;

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 L.562-1 du Code de l'Environnement;*
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° de l'article L.562-1 du Code de l'Environnement 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 **VEYRIER-DU-LAC** 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 **VEYRIER-DU-LAC** et les phénomènes naturels qui la concernent. Trois documents graphiques y sont annexés : une carte de localisation des phénomènes, une carte des aléas et une carte des enjeux. 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 qu'une partie du territoire communal, constituant les zones construites et leurs environs, pris très largement.

APPROBATION ET REVISION DU P.P.R.

Les articles R562 à R562-10 définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

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 à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-17.

Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan, éventuellement modifié, 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 un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

I. - Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.

Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-7 et R. 562-8 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables.

Dans le cas énoncé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent :

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.

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

NB : Dans l'hypothèse d'une disparition accidentelle de tout ou partie du couvert forestier sur le versant sud-ouest de la commune (incendie ou accident climatique) l'État peut-être amené à programmer une révision du présent PPR.

LE CONTEXTE GENERAL

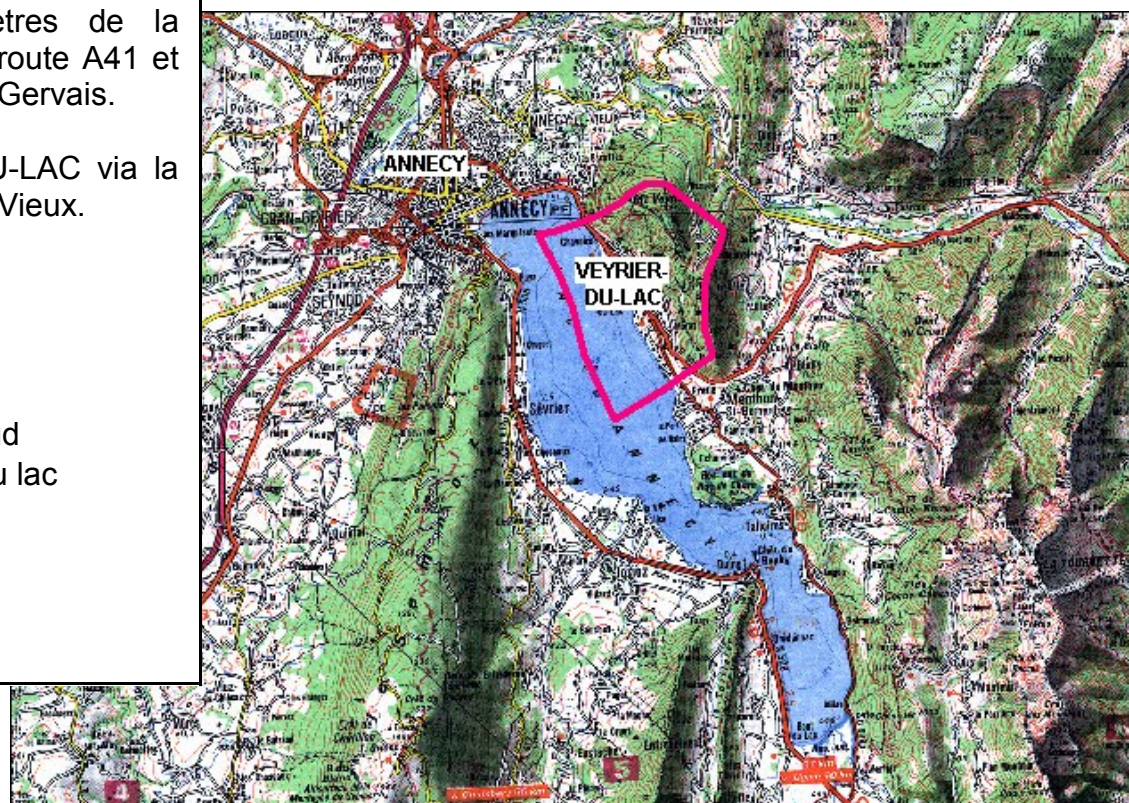
I.- SITUATION

La commune de VEYRIER-DU-LAC fait partie du canton d'Annecy-le-Vieux. Elle est située sur la rive Est du lac d'Annecy, au Sud du département de la Haute-Savoie, au contact de l'agglomération annecienne. Le Chef-Lieu de VEYRIER-DU-LAC se trouve à 5 kilomètres de la préfecture d'Annecy, ville desservie par l'autoroute A41 et la ligne ferroviaire reliant Aix-les-Bains à Saint-Gervais.

En venant d'Annecy, on rejoint VEYRIER-DU-LAC via la RD 909, qui traverse la commune d'Annecy-le-Vieux.

Les communes limitrophes sont :

- ANNECY-LE-VIEUX au nord-ouest,
- ALEX et BLUFFY à l'est,
- MENTHON-SAINT-BERNARD au Sud
- SEVRIER à l'ouest, sur l'autre rive du lac



St Sigismond

Arâches

Extrait de la carte IGN au 1/100 000

II.- OCCUPATION DU TERRITOIRE

2.1.- Le milieu humain

La commune de VEYRIER-DU-LAC s'étend sur un territoire de plus de 8 km², allant du lac (446m) jusqu'au sommet du Mont Veyrier (1299m) ainsi que sur le versant boisé de la vallée du Fier tourné vers le nord-est. Du fait de son caractère montagnard, les trois-quarts du territoire sont non urbanisés et principalement couverts de forêts.

L'urbanisation s'est historiquement développée sur plusieurs hameaux situés soit en bordure du lac (Chavoire et le Port), soit dans le tiers aval du versant plus propice à l'agriculture (La Combe, Le Péril, Morat, etc)

La notion de hameau n'a plus vraiment de sens à VEYRIER-DU-LAC tant l'urbanisme presque exclusivement résidentiel apparaît en continu dans le paysage ; dans ce contexte il apparaît plus judicieux de parler de quartiers.

La commune comptait 2114 habitants au recensement de 1999.

Les atouts de la commune induisent une attractivité surtout résidentielle mais aussi touristique et ont généré un développement démographique marqué ces dernières décennies (+ 12 % entre 1982 et 1990, et encore + 6,7% entre 1990 et 1999).

(Source : INSEE, Recensements de la population 1982, 1990, 1999)

Les principales activités économiques de la commune sont aujourd'hui générées par les commerces et service de proximité et l'accueil touristique, dans le chef-lieu et autour des deux plages. L'activité forestière reste présente surtout sur le versant nord-est.

En termes d'occupation du territoire, on retrouve donc les infrastructures de services dans le chef-lieu devenu quartier central. Le territoire communal se prêtant à des activités de loisirs diverses, il est presque intégralement concerné par la fréquentation touristique : zones urbanisées (hébergement, restauration), lac (plages, plongée, activités nautiques), forêts (promenade et randonnée) et montagne (escalade...).

2.2.- Le milieu naturel

2.2.1- Biodiversité et paysages

La présence d'eau et de rochers, la diversité des milieux naturels et la présence d'écosystèmes particuliers confèrent à la commune une vraie richesse naturelle, tant écologique que paysagère.

Plusieurs autres écosystèmes remarquables sont répertoriés pour leur richesse floristique et/ou faunistique, l'inventaire des ZNIEFF de type 1 contient la forêt coté lac du Mont Veyrier.

Par ailleurs, la crête du Mont Veyrier et les forêts des deux versants font également l'objet de balades ou de randonnées à vocation thématique.

2.2.2- Le climat

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

2.2.2.1.- Les précipitations

Les quantités annuelles de pluies mesurées en Haute-Savoie s'échelonnent entre 900 et 2000 mm. Le département est donc particulièrement arrosé, la moyenne nationale se situant aux alentours de 900 mm.

Les secteurs les moins humides sont la région annecienne et le Pays Rochois. Ces zones sont beaucoup plus ouvertes et bénéficient de l'effet de soulèvement sur les Bornes.

Les mesures effectuées au poste d'Annecy (alt. 448 m) et au poste d'Alex (alt. 600 m) permettent d'apprécier le régime des précipitations sur le territoire de la commune. Il s'agit toutefois d'une approche plus qualitative que quantitative, du fait des importantes variations pouvant être observées dans les zones à forts reliefs.

Le massif du Mont Veyrier constitue ainsi une barrière susceptible d'intercepter les perturbations venant de l'Ouest :

- les perturbations atlantiques, de dominante Nord-Ouest, se réactivant au contact des sommets
- les vents méditerranéens, de dominante Sud-Ouest, porteurs d'orages estivaux ou de redoux à l'intersaison.

Précipitations extrêmes enregistrées sur la période 1951 / 1991

| Poste | Maximum instantané | Maximum sur 24 h | Maximum sur 10 jours | Maximum sur 1 mois |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| ANNECY (alt 448 m) | - | 86.2 mm (21/12/1991) | 167.1 mm (12/1952) | 324 mm (12/1952) |
| THONES (alt. 626 m) | | 114.0 mm(21/12/1991) | 370.0 mm (01/1955) | 486 mm (12/1952) |
| ALEX (alt 600 m) | 85.1 mm/4h (04/07/1996) | 146.2 mm (04/07/1996) | - | - |

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

Précipitations probables de période de retour annuelle, 10 ans et 100 ans

| Poste | Pluie annuelle | Pluie journalière décennale (mm) | Pluie journalière centennale (mm) |
|--------------------------|-----------------------|---|--|
| ANNECY (alt 448 m) | 1300 mm | 73 mm | 102 mm |
| SAINT JORIOZ (alt. 450m) | | 82,1 mm | |
| MONTMIN (alt. 1045m) | | 97,2 mm | |
| THONES (alt. 626 m) | 1777 mm | 98 mm | 132 mm |

(Données Météo-France et EDF-CEMAGREF)

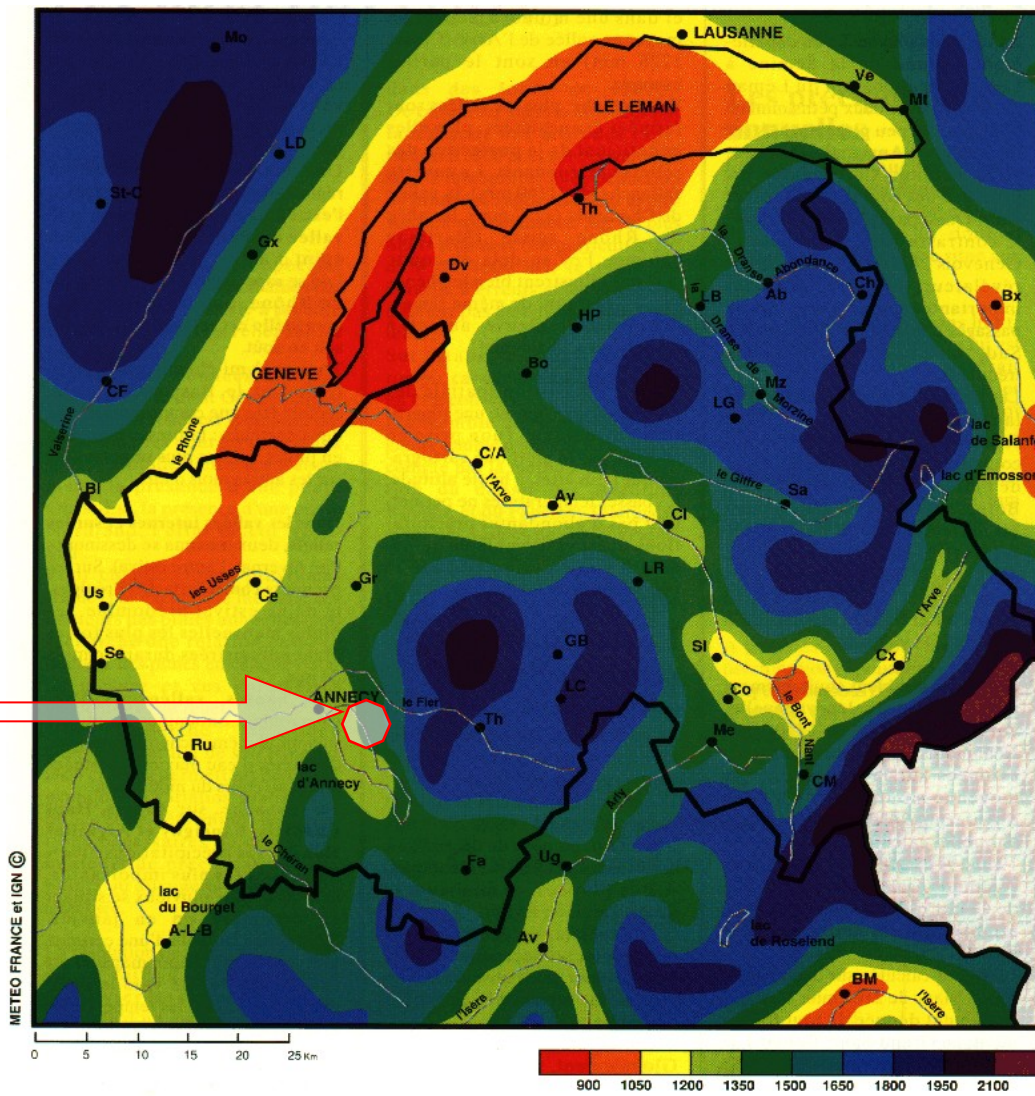
L'analyse statistique des précipitations journalières enregistrées sur une longue période permet d'estimer la période de retour des précipitations.

A titre indicatif, le tableau précédent présente les précipitations journalières pour une période de retour de 1, 10 et 100 ans, calculées à partir des données des postes d'Annecy, Saint Jorioz, Montmin et de Thônes.

La forte variabilité entre les différentes stations illustre bien le caractère très localisé des pluies exceptionnelles sur 1 jour (principalement des précipitations orageuses). Les météorologues considèrent que les résultats de tels calculs sous-estiment en général la réalité.

Du fait de l'étendue de la commune et de son orientation vers l'Ouest, une variabilité du même ordre peut être attendue au sein même du territoire communal de VEYRIER-DU-LAC entre les deux versants, avec des précipitations plus intenses en altitude (Col des Contrebandiers).

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



VEYRIER-DU-LAC

2.2.2.2.- Les températures

En 2000, la température moyenne de l'année oscillait autour de 11.3 °C au poste d'Annecy et autour de 10.6 °C au poste de Thônes.

Moyenne annuelle des températures minimales et maximales de l'année 2000
et valeurs extrêmes instantanées sur la période 1959-1989

| Poste | Moyenne annuelle des températures en 2000 | | Valeurs extrêmes (période 1959-1989) | |
|---------------------|--|--------|---|-----------------|
| | Mini | Maxi | Mini absolu | Maxi absolu |
| ANNECY (alt 448 m) | 6.4°C | 11.3°C | -20.4 (9/01/85) | 40 (13/08/2003) |
| THONES (alt. 626 m) | 5.4°C | 10.6°C | -21.2 (6/01/85) | 37.7 (27/07/83) |

Un gradient thermique moyen de 6°C / 1000m de dénivelé est couramment retenu pour extrapoler les températures à des altitudes différentes.

2.2.3.- Le contexte géologique

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

2.2.3.1.- Présentation générale

La commune de VEYRIER-DU-LAC est encadrée au Nord-Est, par le massif subalpin des Bornes, à l'Est par le massif subalpin de la Tournette, au Sud et à l'Ouest par la cluse d'Annecy (faille transformante senestre du Vuache) et le chaînon de structure jurassienne du Semnoz et enfin au Nord-Ouest par l'avant pays molassique plaqué de dépôts morainiques ou lacustres.

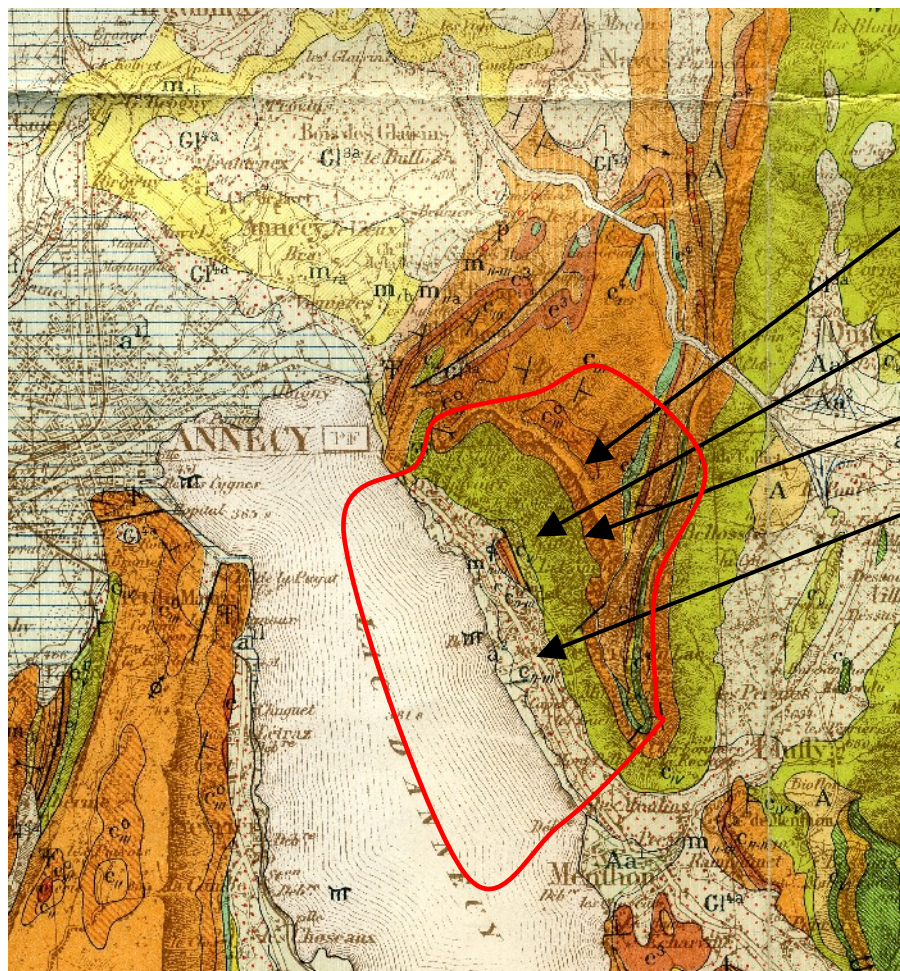
Cette situation traduit un contexte frontal de nappe calcaire (ossature Urgonienne), chevauchant le bassin molassique et marqué par l'érosion glaciaire du quaternaire ; c'est celle des bordures occidentales des massifs subalpins septentrionaux (du Vercors au Haut Giffre) que l'on peut très grossièrement 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 émoussé (pénéplaine) ;
- 2.- Une période de distension au cours de laquelle la zone est envahie par la mer (ère secondaire, 250 à 65 M.a.). Des épaisseurs considérables de sédiments se déposent (Trias, Jurassique, Crétacé inférieur, 250 à 120 M.a.). Cette sédimentation est suivie de l'apparition de récifs coralliens, moins profonds, qui forment aujourd'hui les barres calcaires à faciès urgoniens, 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 du type de celle qui a laissé le Chablais ou la montagne de Sulens. C'est aussi cette phase qui a permis à l'anticlinale du Mont Veyrier de venir chevaucher la molasse du Nummulitique.

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

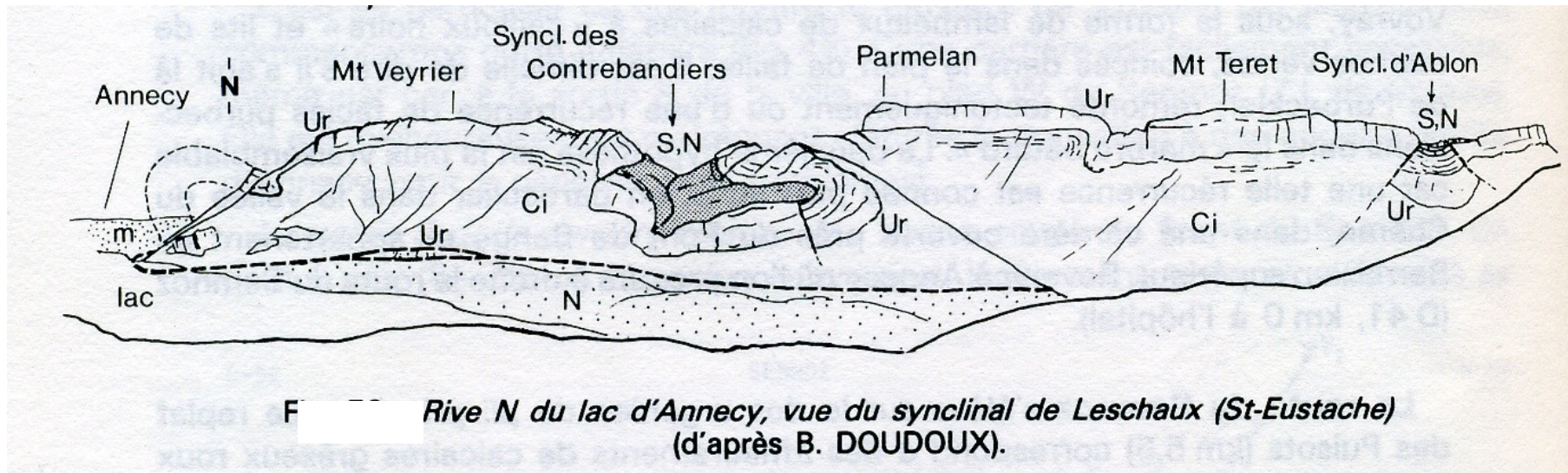
² venant du mot nummulite, cette époque étant plus spécialement caractérisée par ce fossile.

- Extrait de la carte géologique « Anancy » au 1/80 000 (édition BRGM 1969),



- Calcaire compact de l'Urgonnien ;
- Calcaire friable roux du Valanginien ;
- Marne de l'Hauterivien ;
- Placages morainiques.

2.2.3.2 Description du paysage géologique



In « Guide Géologiques Régionaux ; Alpes de Savoie » ; J. Debelmas ; MASSON

Ce schéma permet notamment de comprendre que le rocher des Grandes-Suites et le Mont Barret forment un synclinal pincé déversé vers l'Ouest, cette structure très tectonisée explique en partie la fracturation importante du massif... et les nombreuses chutes de rochers.

Les principales zones géologiques homogènes que l'on retrouve sur la commune sont sommairement décrites ci-dessous :

- Les barres calcaires des sommets (Mont Baret, Grandes-Suites, Mont Baron, Mont Veyrier, Rocher des Aires). Ces barres sont constituées de calcaire du Crétacé (faciès urgonien) très compact mais parfois fracturé et surtout le siège d'un réseau karstique et d'un lapiaz sous forêt sur le versant Nord. Ses caractéristiques mécaniques lui permettent de former des falaises raides ou verticales, d'une puissance de l'ordre de 180m. Une écaille de ce type de formation est demeurée « coincée » sous l'anticlinal, au contact du Numulitique. Elle est visible au dessus du cartier des Champs.
- En dessous des sommets, les affleurements de calcaires spathiques à spatangues et spicules de spongiaires forment un niveau nettement plus friable (Est du rocher des Aires), remplacés en-dessous par une formation de marno-calcaire à miches et les marnes de l'Hauteriviens qui sont visibles dans les berges des ravins torrentiels. Les niveaux de calcaire roux du Valanginien sont surtout visibles au-dessus de Chavoire et des Pensières. Les affleurements présentent un aspect quasi ruiniforme.
- Les glaciers quaternaires ont laissé des placages morainiques à matrice très argileuse (prés de Morat) propices aux glissements de terrains. Les éboulis modernes les recouvrent par endroit (Chavoire). Enfin les fluctuations du niveau du lac après le retrait glaciaire ont laissé sur les parties les plus basses de la commune des dépôts sablo-argileux.
- Les torrents ont généré des cônes de déjection (Les Grudes, Plage de La Brune) qui se continuent sous le niveau du lac.

2.2.4.- Hydrogéologie

Sur le territoire communal, on peut distinguer trois types de circulations souterraines :

- les nappes captives et nappes de versant : il s'agit de circulations au sein des karsts ou des chenaux graveleux intercalés dans les horizons peu perméables. L'alimentation de ces nappes provient le plus souvent d'infiltrations dans les versants alentours. Du fait de la répartition lenticulaire des dépôts graveleux, l'eau se retrouve piégée et par la même parfois mise en charge (principe des sources artésiennes).
- les circulations de pente : il s'agit de circulations préférentielles au sein de la moraine, des éboulis ou des cônes de déjection, généralement à faible profondeur. Ces circulations au sein de la moraine apparaissent en surface au hasard de la topographie naturelle ou à l'occasion de terrassements. Ces écoulements peuvent être à l'origine d'instabilités de versant localisées sur le territoire communal :
 - Glissement pelliculaire, lorsque la couche superficielle et altérée de la moraine est peu épaisse et domine une couche plus imperméable, sur laquelle l'ensemble de la couche superficielle glisse,
 - Glissement en cuillère, au sein de la couche superficielle plus importante parfois à la suite de chablis ou de terrassements mal dimensionnés.

Les interventions humaines sont susceptibles de modifier les circulations d'eaux souterraines. En effet, l'urbanisation entraîne une imperméabilisation des sols et les eaux météoriques ou de ruissellement, faute de pouvoir s'infiltrer dans les sols, se déversent dans les ruisseaux. De plus, des travaux de construction, terrassement, de drainage et de pose de canalisation peuvent intercepter et détourner des chenaux d'écoulements préférentiels, permanents ou temporaires. L'urbanisation rend très incertaine la localisation de ces écoulements souvent temporaires.

2.2.5.- Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de VEYRIER-DU-LAC est majoritairement inclus dans le bassin versant du lac d'Annecy. Seul le Nant Barast (ou Rampon) qui part du col des contrebandiers rejoint vers le Nord-Est le Fier en aval du pont Saint Clair. Les autres cours d'eau sont tous orientés vers le Sud-Ouest, drainent l'essentiel du territoire communal des crêtes jusqu'au lac. La dénomination de ces « nants » ou « gets » a été établie par le service RTM dans une étude réalisée en 2005 :

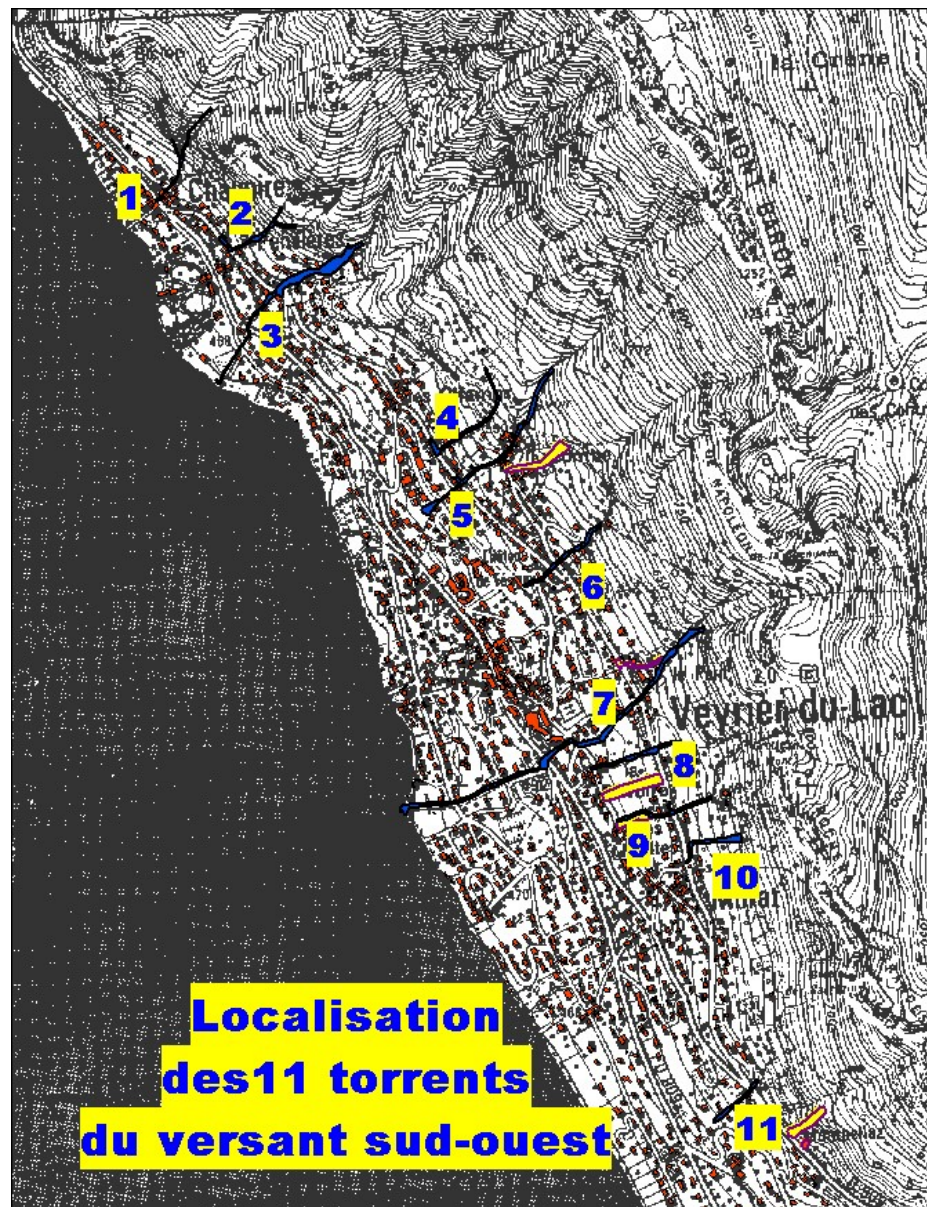
- 1-Sous le Passet
- 2-Saut du Loup
- 3-Pré Gardet
- 4-Cul du Chien
- 5-La Combe
- 6-Villars (ou Saillet)
- 7-Baret
- 8-Les Contrebandiers
- 9-Les Mottes de montagne
- 10-La Chevène
- 11-Montpellaz

Ces 11 cours d'eau peuvent en première approche être classés en deux groupes :

- a- ceux qui partent du pied de falaises au sommet du versant et drainent principalement des eaux de ruissellement;
- b- ceux issus d'exurgences karstiques parfois occultées par les éboulis et colluvions ou de captages localisés en milieu ou bas de pente.

Seuls les ruisseaux de Pré Gardet et de Baret conservent un écoulement à ciel ouvert jusqu'au lac. Les neuf autres sont couverts sur de grandes longueurs. Ils ont souvent fait l'objet de modifications de tracé ainsi que de captures domestiques et reçoivent l'apport de nombreux drainages et très probablement de collecteurs d'eaux pluviales.

Un douzième torrent a été prospecté en limite avec la commune de Menthon mais il est peu visible et surtout entièrement sur la commune voisine d'après le cadastre numérisé.

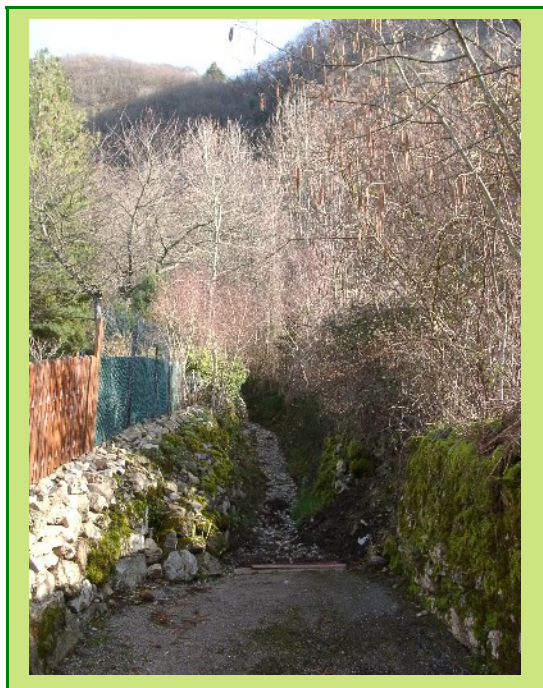


Description de chaque ruisseau (tiré de l'étude RTM de 2005).

2.2.5.1. Ruisseau de « SOUS LE PASSET »

Ce ruisseau est la plupart du temps à sec. Il ne coule pas systématiquement chaque année. Lorsqu'il est en eau la durée d'écoulement n'excède pas trois ou quatre jours.

Les eaux s'écoulent d'une falaise et sont chenalisées à ciel ouvert avec des murs en maçonnerie de pierres sèches sur une longueur d'environ 150 mètres. Dans la partie amont, la berge rive gauche est rehaussée par une digue en terre. Dans la partie basse le lit se superpose au sentier du chemin rural « du bois Combat » sur cinquante mètres, jusqu'à la présence d'une grille. Ensuite le lit est busé sous toute la longueur de la rue « chemin du Talabar », ainsi que pour le franchissement de la route départementale 909. IL réapparaîtrait à ciel ouvert plus à l'aval pour aller se raccorder jusqu'au lac (tronçon non visitable).



Entonnement du ruisseau-chemin
de « Sous Le Passet »
Mars 2007, RTM



2.2.5.2. Ruisseau du « CHEMIN DU SAUT DU LOUP »

Ce ruisseau est pour la plupart du temps à sec. Quelquefois de l'eau s'écoule dans la partie sommitale du lit entièrement rocheuse puis s'infiltré dans le sol, sans qu'elle puisse atteindre la route communale du « Mont Veyrier ».

A l'aval de la route le ruisseau ne se prolonge pas. Le seul exutoire possible reste le réseau souterrain des eaux pluviales de la route.

La dernière crue avec débordement date de juillet 1996 au cours d'une abondante précipitation orageuse. La précédente avait eu lieu en juin 1987. L'axe du ruisseau du chemin du Saut du loup est orienté dans le sens de la plus forte pente. A 130 mètres en amont de la route un affluent rive gauche de section plus importante vient se connecter transversalement pour permettre la jonction d'un talweg encastré dans le rocher situé plus au Sud. Ce raccordement en travers de la pente d'une longueur de 100 mètres environ a été façonné par l'homme. Pour cela il a été nécessaire d'édifier une berge aval rehaussée telle qu'une digue latérale. Le pied aval de cette digue est soutenu par un mur en maçonnerie de pierres sèches.



Le Saut du Loup ressemble plus à un chemin de sortie des bois qu'à un torrent, ce qu'il est parfois. *Mars 2007, RTM.*

2.2.5.3. Ruisseau du « PRÉ GARDET »

Le ruisseau du « Pré Gardet » est celui qui a le plus grand bassin versant sur la Commune de VEYRIER, avec comme affluent le « Combat Noir » en rive gauche. Ce ruisseau est en eau toute l'année.

Pour le « Combat Noir » seul s'écoule régulièrement de l'eau sur les 150 derniers mètres avant la confluence, cette eau provient probablement d'une exsurgence. La partie supérieure de cet affluent qui est sec et bien encaissée et se prolonge sur plus de 500 mètres en amont. Il n'a pas été recensé de traces d'écoulement même assez anciennes.

Le ruisseau demeure majoritairement à ciel ouvert de la route communale du Mont Veyrier, jusqu'au lac



Ouvrage de franchissement sous la route du Mont Veyrier. *Avril 2005, RTM*



Section du lit chenalisé en maçonnerie de pierres sèches. *Avril 2005, RTM*

CONFLUENCE : Arrivée sur la droite d'un affluent dit de Combat Noir. Sortie de la section busée du ruisseau « du Pré Gardet » à gauche. *Décembre 2005, RTM*



2.2.5.4. Ruisseau le « CUL DU CHIEN »

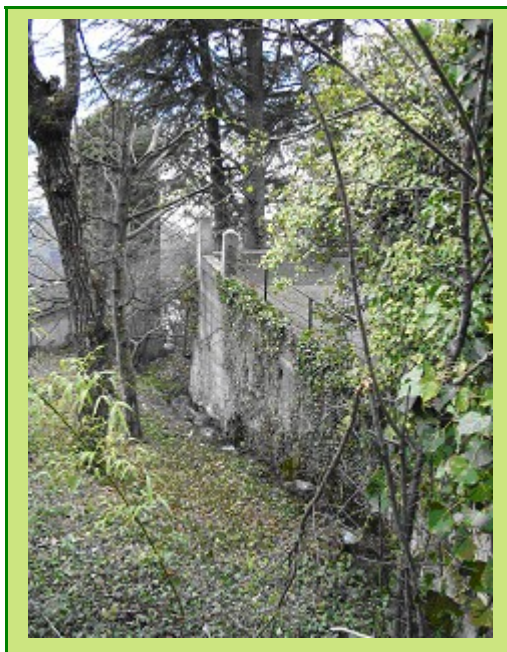
Ce ruisseau est alimenté en eau toute l'année par un captage situé légèrement au-dessus du chemin dit « des Charvignes ».

Au nord et à quelques dizaines de mètres de cette exurgence on constate le tracé bien marqué d'un ancien lit de ruisseau qui se prolonge vers le haut dans le sens de la pente. Aucune trace d'écoulement même ancienne n'est visible en amont du captage.

A l'intersection du chemin, le lit du ruisseau ne le franchit pas, mais change brusquement de direction pour le longer côté amont sur plus d'une centaine de mètres.

Ensuite il traverse le chemin en changeant brusquement de direction avec une traversée busée constitué d'un PVC de \varnothing 300 mm.

Puis le lit plus ou moins marqué descend le versant dans le sens de la pente en sautant quelques murs de soutènement en pierres sèches vestige d'anciennes terrasses cultivées.



Arrivé du ruisseau qui passe sous le transformateur. *Avril 2005, RTM*

La sortie du captage. *Avril 2005, RTM*



2.2.5.5. Ruisseau « DE LA COMBE »

Ce ruisseau prend naissance à l'aval du captage situé au-dessus du hameau « du Haut de la Combe » (*voir photo n°2 des planches photos ci-après*). Il est alimenté toute l'année par un petit filet d'eau provenant du trop plein du captage. Son lit dans toute la traversée du hameau est busée. Il réapparaît à ciel ouvert avant le franchissement de la route du Mont Veyrier. Il faut ici noter que l'ensemble du bassin versant (environ 50ha.) ne présente pas de traces d'écoulement.

Le dernier événement recensé et archivé au service RTM date du 5 juillet 1996.

Les désordres avaient eu lieu à l'amont, au niveau du hameau de « Haut de la Combe ».



Chambre de captage au débouché du bassin de réception du ruisseau de la combe de laquelle s'écoule en permanence le trop-plein.

Avril 2005, RTM.



Matériaux de curage au lieu-dit « Sous La Combe ». *Mars 2007, RTM.*

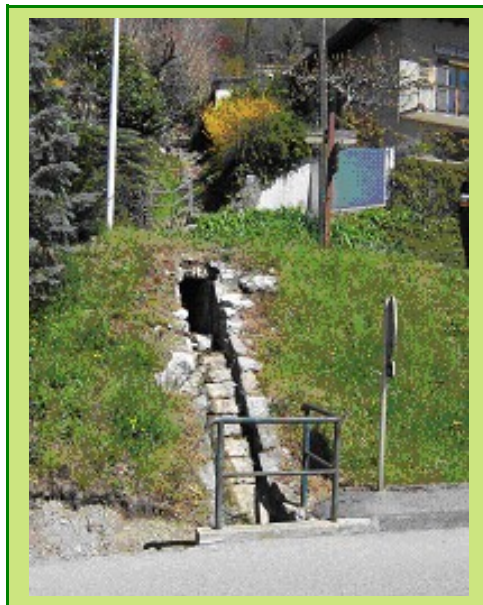
2.2.5.6. Ruisseau « De VILLARS » (ou Des SAILLETS). »

Le lit de ce ruisseau se superpose entièrement au chemin rural dit « des Sallets » (voir photos n°3 et 4 de la planche photos ci-après). Il est à sec régulièrement. Au niveau des ruines « Chez Daudit » situées à 200 mètres au-dessus de la route du Mont Veyrier sont visibles, une chambre de captage en eau, ainsi que quelques bassins, équipement laissé à l'abandon. (cf. photos n° 6 et 7 de la planche photos ci-après). L'eau exsurgente disparaît rapidement à proximité de ces ruines par infiltration à quelques dizaines de mètres en contre bas.

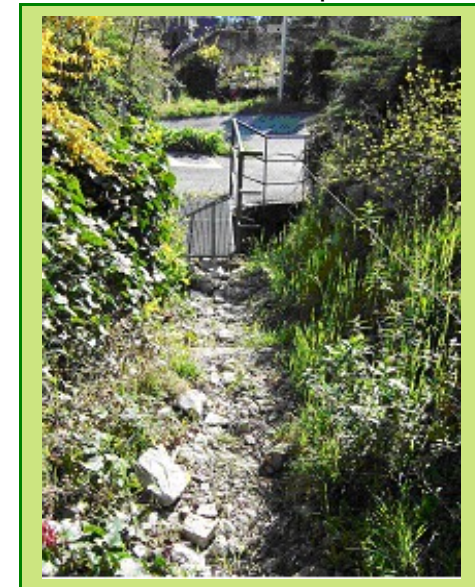
Au niveau de la route du Mont Veyrier et du départ de la route de la corniche est visible une sortie d'eau importante, sortant d'une canalisation avant d'être entonnée pour le franchissement. En remontant la route privée, située entre le ruisseau et cette sortie d'eau qui dessert des propriétés bâties, on aperçoit plusieurs exurgences qui s'écoulent dans le fossé et les caniveaux de cette route.

Visiblement dans tout ce secteur situé à l'aval des ruines de « Chez Daudit » au sud et en rive gauche de ce ruisseau circule dans le sol, apparemment composé d'un éboulis rocheux, de grosses quantités d'eau, alors que le ruisseau apparaît à sec !

L'ouvrage d'entonnement pour le franchissement des eaux du ruisseau sous la route du Mont Veyrier est conséquent et largement dimensionné, ce qui semble indiquer qu'anciennement ce ruisseau pouvait avoir un débit important.



Ouvrages d'entonnement pour le franchissement des routes du Mont Veyrier et de la Combe.
Avril 2005, RTM



2.2.5.7. Ruisseau « DE BARET »

Le ruisseau de Baret prend naissance au sud du Chapeau Napoléon dans un large replat boisé de mélèzes et de pins situé à 830 mètres d'altitude et à mi-pente sous le mont Barret au pied d'un vaste éboulis. Son bassin versant qui s'étend côté nord jusqu'au col des Contrebandiers est grand. Il est comparable par sa taille à celui de la Combe mais présente contrairement à ce dernier des débits très marqués.

Son lit est bien marqué dans le versant sauf à l'approche du hameau « Le Péril » où il a été canalisé sur une distance d'environ 250 mètres avant le franchissement de la route de la corniche.

La crue de juillet 1953 a été d'une extrême violence accompagnée d'un important charriage entraînant un engravement avec destruction de quelques bâtiments dans la partie nord du hameau « Le Péril ». Le torrent avait probablement pris le chemin.



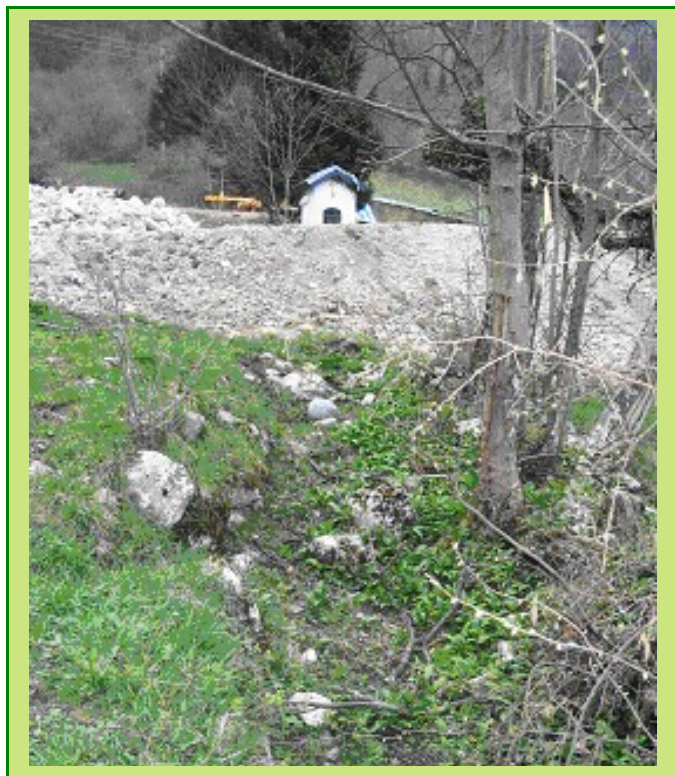
Diguette en béton protégeant le quartier du Péril. Mars 2007, RTM.

2.2.5.8. Ruisseau « DES CONTREBANDIERS »

Ce petit ruisseau draine les prés de l'ancienne propriété agricoles de M. Brave. Son linéaire cadastral est d'environ 250 mètres depuis la route de la corniche jusqu'au chemin rural de Rampon à Morat qu'il rejoint (*voir photo n°4*).

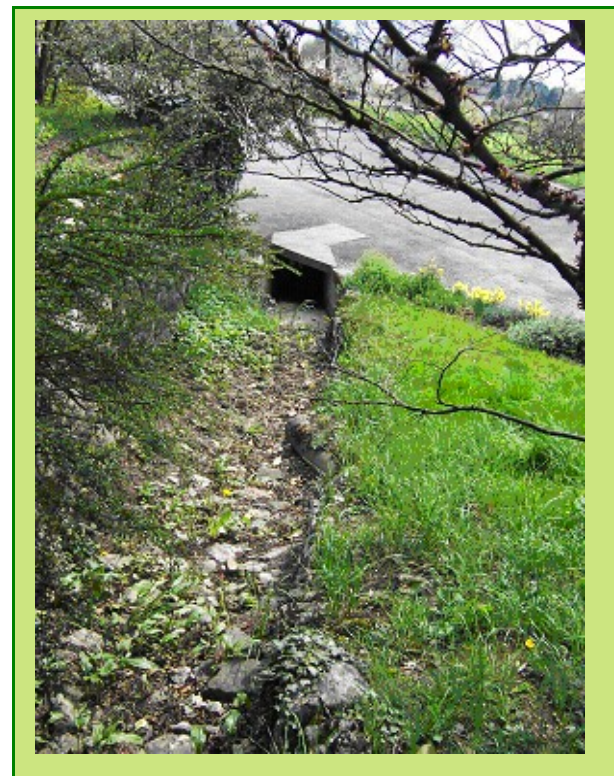
Néanmoins ce chemin encastré dans le versant peut recueillir de grosses quantités d'eau lors de fortes précipitations qui peuvent, soit se déverser dans le ruisseau « des Contrebandiers », soit rejoindre le ruisseau des « Mottes de Montagne » situé plus au sud et à proximité.

Nous n'avons pas connaissance au service RTM d'évènements anciens ayant eu lieu sur ce ruisseau qui a été obstrué sur une trentaine de mètres au droit d'un oratoire lors de la rénovation de la ferme de M. Brave (propriété Giraud).



Obstruction du lit au droit de l'oratoire. *Avril 2005, RTM*

Passage sous la route de la Corniche. *Mars 2005, RTM*



2.2.5.9. Ruisseau des « MOTTES DE MONTAGNE »

Depuis la route de la corniche ce petit ruisseau situé en bordure du chemin rural est orienté dans le sens de la plus forte pente pour arriver une centaine de mètres plus haut à un périmètre de protection où se trouvent plusieurs chambres de captages.

Il est alimenté toute l'année par un petit filet d'eau provenant du trop plein de ces captages. Le débit peut y être important comme le montre la photo n°8 prise le 19 avril 2005 à la fonte des neiges ou lors de « lachées » du réservoir.

Depuis la sortie de ce trop plein en direction du nord on constate l'arrivée d'un chemin bien marqué et encastré qui se prolonge en travers de la pente. C'est le chemin rural de « Rampon à Morat » qui traverse la partie sommitale du ruisseau « des Contrebandiers » pour rejoindre le col du même nom. Lors de très fortes précipitations et lorsque les terres sont gorgées d'eau ce chemin sert de collecteur principal de tout ce vaste versant.

Nous n'avons pas connaissance d'évènements anciens ayant eu lieu sur ce ruisseau.

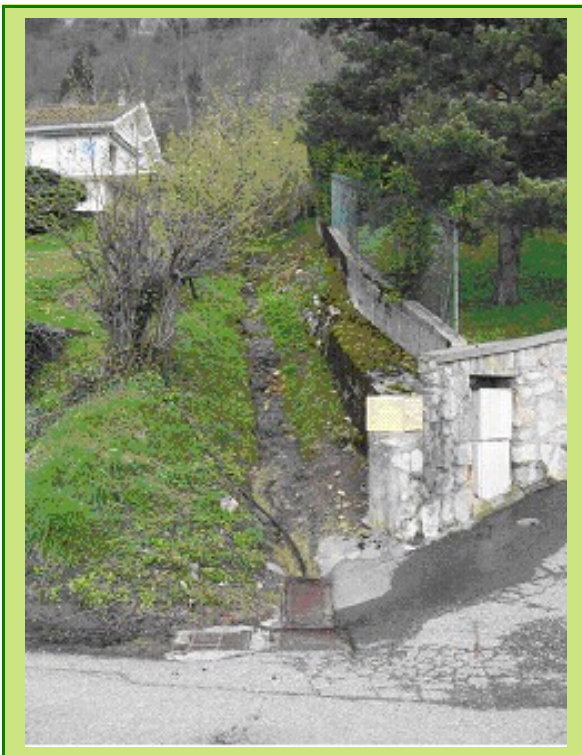


Le ruisseau longe le chemin rural de Rampon à Morat dans le sens de la pente. *Avril 2005, RTM.*

2.2.5.10. Ruisseau de « LA CHEVÉNE »

Depuis la route de la corniche, et sur le chemin rural de « La Chevène » s'écoule un petit filet d'eau qui pénètre dans un regard recouvert d'une grille aux barreaux peu espacés. Cette eau sort d'un tuyau en polyéthylène noir de diamètre 32 mm, qui longe le chemin en rive droite. Plus à l'amont et à l'angle de la propriété bâtie, cette canalisation quitte le chemin rural qui se prolonge bien encaissé dans le sens de la plus forte pente. Cette canalisation se connecte, quelques dizaines de mètres plus haut, à une source qui se trouve au-dessus et à l'aplomb de l'habitation. Entre cette source et la maison une zone très humide est visible. Le témoignage de la propriétaire de la maison confirme que tout ce secteur est gorgé d'eau et qu'un important drainage a été effectué à l'amont de la maison. Malgré tout, le sous-sol de cette habitation a déjà été inondé lors d'orages.

D'autres exurgences sont aussi visibles en contre bas et légèrement au nord de la construction au milieu d'un grand pré. Ces eaux semblent provenir d'anciens drains (ou tarots) détériorés. Ces eaux qui sortent du sol s'écoulent en surface pour se rassembler en contrebas sur le chemin rural qui est transversal à la pente. Elles rejoignent ensuite la route de « La Corniche » où un passage busé permet leur franchissement.



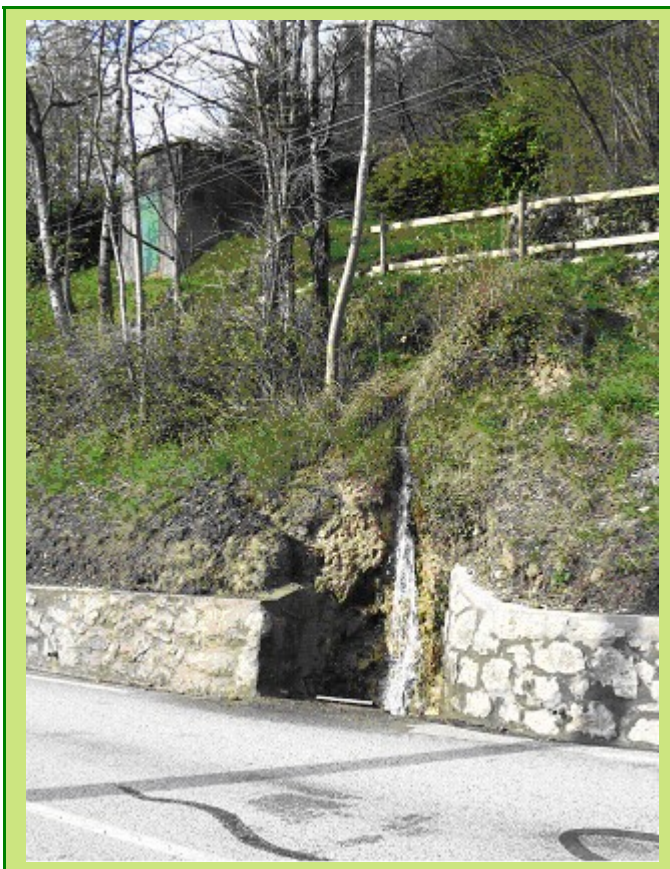
Arrivée du ruisseau sur la route de la corniche.
Avril 2005, RTM.

2.2.5.11. Ruisseau de « MONTPELLAZ »

Comme tous les ruisseaux de la commune de VEYRIER, le ruisseau du « Montpellaz » est orienté dans le sens de la plus forte pente. Il est en eau toute l'année alimenté par le trop plein du captage et réservoir du même nom.

Son lit n'est représenté que par une petite rigole, de toute petite section qui pour rejoindre le lac longe et traverse des clôtures et des haies, délimitant les propriétés privées bâties.

Ce petit ruisseau réceptionne aussi les eaux de la route départementale 909 ce qui occasionne des pics de crue très importants, avec pour conséquence des débordements réguliers dans les parcelles limitrophes construites. Ce ruisseau fait l'objet d'une étude spécifique dans le cadre des travaux d'édification de l'ouvrage piège à bloc.



Sortie du trop plein du captage et de son réservoir avant la traversée de la D 909. *Avril 2005 RTM.*

DESCRIPTION DES PHENOMENES NATURELS

La commune de **VEYRIER-DU-LAC** présente quatre types de phénomènes naturels : les chutes de pierres, les manifestations torrentielles, les phénomènes liés à l'hydromorphie des terrains et les glissements de terrain,

Ces phénomènes seront définis et décrits ci-après. De plus, les séismes sont évoqués d'une manière globale.

Ils font l'objet, dans une première phase de l'élaboration du P.P.R., d'une **carte de localisation des phénomènes naturels**. Cette carte est réalisée sur un fond ortho-photographique au 1/5000, 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 pas fait d'appréciation de l'intensité des phénomènes mais seulement de leur nature. Cette carte constitue donc une sorte "d'état des lieux" à la date de l'élaboration du P.P.R..

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. 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 **VEYRIER-DU-LAC** est couverte par les feuilles au 1/50 000e N°702 (Annecy-Ugine) et N° 678 (Annecy-Bonneville),
- la carte I.G.N. au 1/25 000^{ème} 3431 OT (Lac d'Annecy),
- les archives de la communes, du Département et du service R.T.M. : études diverses, rapports du service, coupures de presse, anciens rapports des Eaux et Forêts..., ainsi que l'étude du Cemagref en date du 31 août 2009.
- les témoignages des habitants, recueillis à l'occasion de rendez-vous spécifiques ou au hasard du travail de terrain.

Ce travail d'investigation est complété par la prospection sur le terrain qui s'est faite au cours des mois de janvier, février et mars 2007 puis durant l'hiver 2008-2009.

7/7/1953

A VEYRIER-DU-LAC

Dévalant du « Chapeau de Napoléon » des torrents subitement grossis par une trombe d'eau ou par l'éclatement d'une poche souterraine causent plusieurs dizaines de millions de dégâts

Après, 6 juillet. — Les habitants de Veyrier-du-Lac et plus particulièrement ceux des hameaux de La Combe et du Peril viennent de vivre des heures d'angoisse sous la ruée soudaine des eaux qui ont déferlé de toute la chaîne du Veyrier sur une largeur de plus de 2 kilomètres. La route de la Combe a été transformée en quelques instants en un véritable et terrible parcours d'obstacles à certaines profondeurs atteignant impressionnantes de blocs et de salets, ravivement et marés de boue.

L'ALERTE

Un peu après la heure, poussé par le vent, un nuage noir d'une courbe-bonne hauteur masqua le ciel du « chapeau de Napoléon » s'élevait de la pointe des Sots à la pointe du Trax et s'immobilisa. Peu après, un grondement se fit entendre et il sembla qu'une formidable trombe d'eau venait de s'abattre sur le col des Contrebandiers.

M. Chamille Brava, Charles et Paul Duperril, Francis et Victor Lacombe, François Vardival, des hameaux de La Combe et du Peril inquiets à juste titre, se dirigèrent vers la montagne. Déjà les ruisseaux qui descendent ne draine que de minces filets s'écoulaient considérablement d'une eau boueuse pour déborder bientôt, s'échouant dans son dévalant amoncelé de blocs énormes. Pour protéger les deux hameaux directement menacés, ces hommes éleveront plusieurs barrages espérant ainsi détourner le flot dévastateur. Mais l'eau s'élevait rapidement — elle devait atteindre plus de 1 m — et M. Vardival fut obligé de s'empresser de débrancher le barrage de la Combe et le chef-lieu de Veyrier, puis par le torrent se précipitant aux courants hémorrhagiques de La Combe et du Peril. Un détachement de conscrits du 27 B.C.A. devait arriver sur les lieux du sinistre quelques instants

après ainsi d'ailleurs que les instituteurs des Fronts et Chaussées.

LES DÉGÂTS

Mais les dégâts s'élevaient déjà très importants. Des maisons de ciment servant de clôture aux propriétés ont été littéralement arrachées. Les récoltes des champs ravinés sont perdues ou compromises. Des prés sont couverts de boue et de gravats. Les caves sont inondées et la route du tour du lac recouverte par plus de dix centimètres d'eau boueuse aperçue de longues traînées de graviers.

Il est encore prématuré de chiffrer exactement ces dégâts mais on peut évaluer et déjà les évaluer à plus de 25 millions.

EVÉNEMENTS

Si l'on en croit les habitants de La Combe qui ont écopé devant nous des souvenirs d'un sinistre semblable survenu en 1919, celui d'aujourd'hui serait dû à l'éclatement d'une poche d'eau souterraine par le lac souterrain dont on perçoit la fumeur quand on pénètre dans la grotte de la cheminée.

Cette hypothèse est vraisemblable surtout après une période de pluies persistantes. Elle expliquerait l'impression de chapeau qui s'élevait dans les eaux boueuses. Pour d'autres raisons, il s'agirait d'une poche d'eau d'une violence extraordinaire qui se serait épanchée sur le col des Contrebandiers.

Quoi qu'il en soit, à l'heure où nous téléphonons le danger ne semble pas encore comblé et du pied de la montagne à la vallée de la Combe, ruisseaux et torrents courent encore très larges et tranquille éventail.

M. LOVICH
président-directeur général du Casino d'Azilles-Bains
Photo Georges De

LE DAUPHINÉ LIBRE

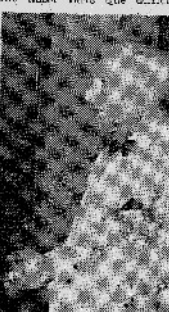
Sur la scène de Marthe MERGAD ouvriront dema

Azilles-Bains, 6 juillet. — fois, les trois sous de la saison vont être frappés, et plus tard que demain soir on aura tiré le lot de l'année. Et ce sont Marthe Mercedès, Jeanne Lavie et Maxime I qui, avec « Le Don d'Azilles » ouvriront le jeu.

ONT. Nous sont permis, en vérité d'admirer, d'ouvrir nous le jeu plus qu'en sur la saison débute :

UNE PROGRAMMATION
J.-F. GUERIN

M. Antoine Lovich, président-directeur général du Casino d'Azilles-Bains, nous a fait connaître la programmation susceptible d'être faite tous les jours d'un site aussi vaste que celui-ci.



M. LOVICH, président-directeur général du Casino d'Azilles-Bains. Photo Georges De

de Paris, l'été prochain, à la fois, les trois sous de la saison vont être frappés, et plus tard que demain soir on aura tiré le lot de l'année. Et ce sont Marthe Mercedès, Jeanne Lavie et Maxime I qui, avec « Le Don d'Azilles » ouvriront le jeu.

Cours des billets à Genève

Francs français (comp. de 100 fr.) 2.000 fr., 1.000-1.000. Dollar 10 dollars, 4.25-4.50. Livre 10 livres, 112-115. Franc suisse 100-110. Franc belge 100-110. Livre 10 livres, 112-115. Franc suisse 100-110. Franc belge 100-110. Livre 10 livres, 112-115.

COURS INDICATIFS DE L'OR
Vendredi, 3100-3200. Mercredi, 3000-3100. Samedi, 3200-3300. Jeudi, 3100-3200. Vendredi, 3300-3400. Samedi, 3400-3500. Dimanche, 3500-3600.



M. LOVICH, président-directeur général du Casino d'Azilles-Bains. Photo Georges De

Traces d'évènements :

- Extrait d'une coupure de presse du 7 juillet 1953
- Photo dans un rapport sur une chute de bloc sur la route du col des Contrebandiers survenue le 18 mars 2001.

LES BIJOUX DE LA BEGUM

SUITE DE LA 1^{re} PAGE

Battistelli : J'ai acheté et vendu quelques pierres. Sanna indique qu'il a pris un taxi à destination de Nice.

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, notamment :

- entre *avalanches, glissements 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 débits progressives et connaissant un transport solide modéré.

2.1.-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 glissements rocheux, banc sur banc, où les masses en mouvement ne se fracturent pas.

Sont généralement distingués:

- Les glissements actifs, présentant des indices de fonctionnement actuel (fissures, terrain à nu...) ; il n'y a pas de cas sur le territoire communale.
- 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. Il n'y a pas de situation de ce type sur veyrier.

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.

2.2.-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.

2.3.- 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) non identifiés sur la commune et de submersion et d'engravements 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.

Seuls les cours d'eau à l'air libre sont cartographiés. Les phénomènes de déboîtement ou d'éclatement des buses par exemple, par mise en charge, ne sont pas considérés comme des phénomènes naturels et ne sont donc pas recensés ici.

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

On rencontre ce type de phénomènes sur les sols à caractère hydromorphe : zones humides, dépressions, exurgences occultes... Cette hydromorphie peu présente sur Veyrier induit non seulement des problèmes pour la construction (humidité liée à la proximité de la nappe, forte compressibilité des sols généralement très organiques, tassements différentiels...), mais influence aussi sur le fonctionnement des crues des ruisseaux et torrents (amortissement des pics de crue par rétention) et sur les glissements de terrain (résurgences de sources artésiennes, circulations d'eau à faible profondeur...).

2.5.- Les séismes

Ces phénomènes diffèrent des précédents par leur échelle bien plus grande ; de plus, il est impossible de les analyser hors d'un contexte géologique régional. En conséquence, il sera fait référence au zonage sismique de la France. Ce document, établi par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.), révisé en 1985, classe le canton d'**ANNECY-LE-VIEUX** en zone de **sismicité faible** dite "Zone 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).

Plus récemment, un nouveau zonage de l'aléa sismique a été établi dans le cadre du Plan Séisme (engagé fin 2004 et présenté le 21 novembre 2005 par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable), classant la commune (et une grande partie du département) dans une **zone d'aléa moyen** (mouvement de sol dont l'accélération est comprise entre 1,6 et 3m/s²). Ce zonage devrait être prochainement suivi de la parution de nouvelles normes parasismiques.

Quoiqu'il en soit, ces classements traduisent 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-quadernaires (datant des cinq derniers millions d'années) sont notables.

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

- Historique des secousses sismiques en Haute-Savoie -

| Date | Épicentre | Intensité (M.S.K.) | Localités |
|--------------------------------|---|-------------------------------|---|
| 11.03.1817 | St Gervais | VII VII VI - VII | Les Houches Saint-Gervais Grand-Bornand |
| 19.02.1822 | Chautagne | VIII VII | Seyssel : 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 |

| Date | Épicentre | Intensité (M.S.K.) | Localités |
|-------------|------------------------|---|---|
| 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 |

| Date | Épicentre | Intensité (M.S.K.) | Localités |
|-------------|------------------------|-------------------------------|--|
| 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 rares dans la région, en attestent les secousses du 14 décembre 1994 et du 15 juillet 1996.

A Veyrier, ces deux séismes ont engendré des fissurations de quelques murs, cloisons et cheminées.

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 respecter les règles de l'art en matière de construction, car un bâtiment bien construit résiste sans grand dommage à une intensité de VII (M.S.K.).

HISTORIQUE DES PHENOMENES NATURELS

Les phénomènes historiques ont, pour l'essentiel, été recensés à partir des archives du service départemental de Restauration des Terrains en Montagne de la Haute-Savoie, de celles de la commune et des archives départementales. L'exploitation de données historiques implique cependant 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 directe des témoignages ou chroniques consultées.

1-Les chutes de pierres et de bloc rocheux. : 25 événements recensés

| Dates | Lieux de l'arrêt | Dates | Lieux de l'arrêt |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------------|
| 20 janvier 2009 | Morat | | |
| 12 mars 2006 | Biclop | 5 mars 2006 | Chavoires ; Bois Contat |
| 1 ^{er} janvier 2006 | L'amandier | 5 décembre 2005 | Grotte des Sarrazins |
| 25 avril 2005 | Les Meilles | octobre 2004 | La Pierre Mal Tournée |
| 1 ^{er} juillet 2003 | Le Péril | octobre 2002 | Les Grandes suites |
| 18 mars 2001 | Col des contrebandiers | mi-octobre 2000 | Chavoires (propr. Goy) |
| Fin décennie 1990 | Sous le Chapeau de Napoléon | Entre 90 et 2000 | Sur le chemin de la combe au col |
| 28 septembre 1998 | Maveriaz | Septembre 1993 | Chavoires (propr. Bel) |
| Juin 1992 | Le Péril | 26 mars 1990 | RD 902 (Biclop) |
| 18 mars 1986 | Morat | 1981 | Les Côtes |
| 1960 | Les Courtilles | 1955 | Les Côtes |
| 1950 | Les Côtes | 1930 | RD 902 (Amandier) |
| 1950 | Les vignes Doyen-(RD 902) | 1609 | Combe Noire |

Ce tableau récapitulatif concernant l'historique de phénomènes naturels n'est pas exhaustif : il ne recense que les témoignages et archives à notre disposition à ce jour. Il est par exemple très probable que des chutes de blocs ayant fait l'objet de constat de particulier n'aient pas été notées dans des documents archivés.

Trois exemples parmi les 25 sites archivés.



Chute de bloc au dessus du Péril le 2 juillet 2003
Juillet 2003, RTM

Bloc rocheux repéré par M. Lacombe à la fin des années 90 au dessus des Michaudes sous le chapeau de Napoléon.

Février 2007. M. Lacombe,





Évènement du 20 janvier 2009 à Morat. Le bloc est passé entre deux résidences puis à bifurqué avant d'atteindre une troisième résidence puis s'est arrêté sur le bord amont de la chaussée. (RTM ; janvier 2009)

2-Les divagations torrentielles

Les archives ne comportent que 5 événements alors que les témoignages glanés lors de la prospection de terrain laissent penser que les crues ont été plus courantes mais sans (probablement) faire de dégâts notables.

| Dates | Lieux des dégâts | Dates | Lieux des dégâts |
|-------------------|---|-----------------|----------------------|
| 4 juillet 1996 | Morat, La Combe, Chavoires | 15 juin 1987 | Pensières |
| Février 1990 | Indéterminés et diffus | 1953 | Morat et la Combe |
| 2 août 1811 | Chavoire, engravement de 6 pieds (<i>Mougin- 614</i>) | | |



Coupure de presse sur la coulée boueuse du 13 juin 1987. DL, 15 juin 1987

3-Les Glissement de terrains

Deux seuls événements sont présents dans les archives complétées par le témoignage de M. Lacombe qui signale un glissement au dessus du hameau des Champs en 1953.

| Dates | Lieux du glissement | Dates | Lieux du glissement |
|-----------------|-----------------------------|--------------|---------------------|
| 6 juillet 1953 | Au dessus des Champs | Juillet 1996 | Chemin du Talabar |
| 22 février 1999 | RD 909 en limite de Menthon | mi-XXème | Madeterre |

La prospection de terrain a permis de détecter un quatrième évènement datant manifestement de plusieurs décennies au sommet des près dits des Madeterres.



Bourellet frontal d'un glissement datant de quelques décennies au lieu-dit « Les Madeterres ».
Mars 2007, RTM

4-Les zones hydromorphes

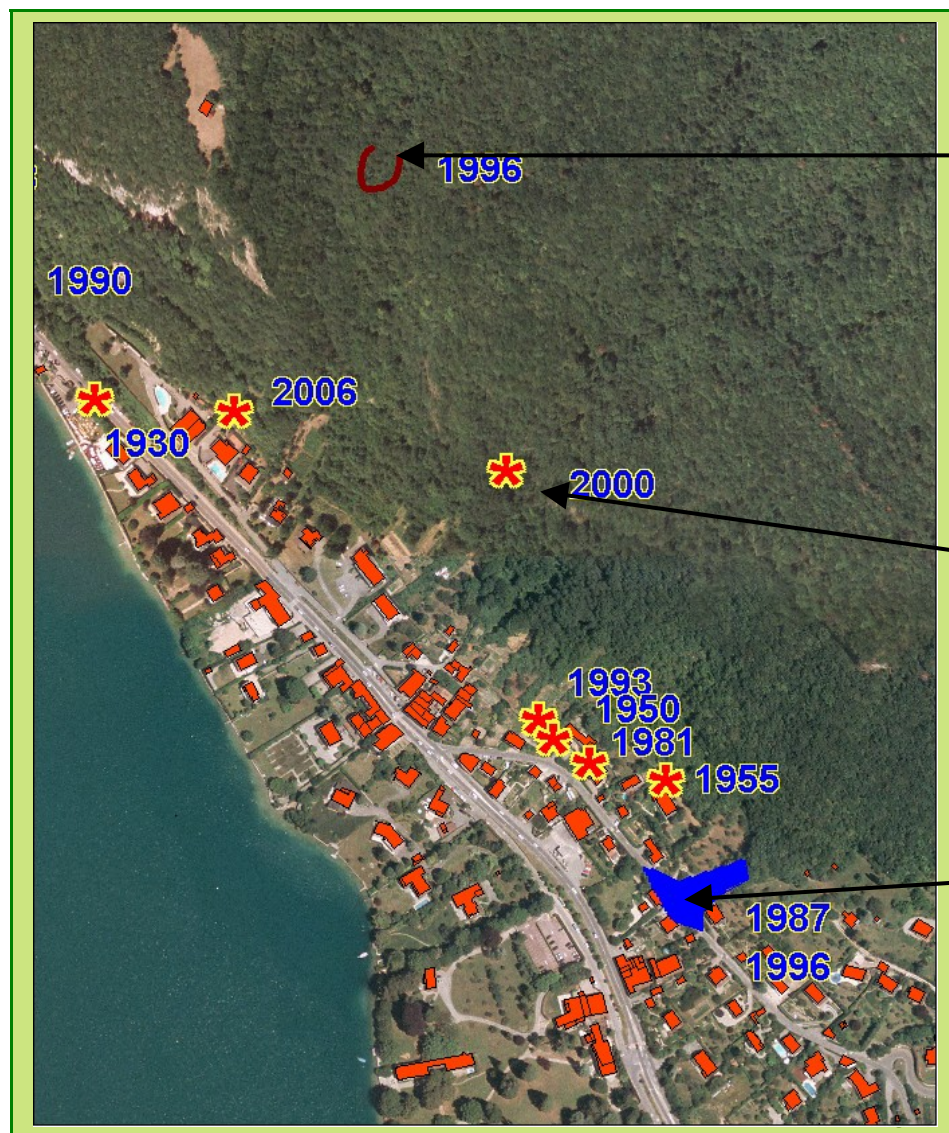
Il n'y a pas à proprement parler d'historique mais plutôt une localisation de secteurs repérés lors de la phase de prospection sur le terrain.

| Lieux-dits | Typologie | Lieux-dits | Typologie |
|----------------------|---|------------------|---|
| Le Bois du Séminaire | Exsurgence en forêt en pieds d'éboulis | La Ravoire | Trace d'humidité sur toute la traversée d'un pré sur moins d'une dizaine de mètres de large |
| Lachat | Exsurgence en lisière de forêt et divagation dans les près. | Vallon du Rampon | Forte hydromorphie dans la piste forestière et en amont immédiat. |



Hydromorphisme dans un pré au dessus de la Ravoire. Mars 2007, RTM

Une carte de localisation des événements historiques (hors séisme) est présentée dans ce dossier. Elle est dessinée au 1/5000 sur un fond orthophoto élaboré par la Régie de Gestion des Données 74.



Glissement de terrain

Chutes de pierres

Crue torrentielle

Extrait de la carte de localisation des événements datés.

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 1/5 000^{ème} issu de l'IGN au 1/25 000. 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 et les zonages correspondants se limitent aux phénomènes de fréquence centennale. Cette échelle du siècle est retenue au niveau national pour l'élaboration de la prise en compte des risques naturels dans l'urbanisme car elle correspond 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 XIX^{ème} siècle, et surtout depuis ces dernières décennies, démontre qu'il serait illusoire de mener une prospective au-delà du siècle.

I.- ÉVALUATION DU NIVEAU D'ALEA

L'estimation du niveau d'aléa revient à déterminer l'intensité maximale d'un phénomène dont la probabilité de survenir est d'au moins 1% chaque année (aléa de référence centennale)

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 de boue, énergie et hauteur de rebond d'un bloc... Compte-tenu de la finalité réglementaire du P.P.R., il est intéressant de relier cette intensité aux dommages potentiels ou virtuels causés aux habitations.

Un aléa fort (3) est celui dont la réalisation est de nature à détruire tout type de bâtiments.

Un aléa moyen (2) est celui dont la réalisation est de nature à endommager un bâtiment du type villa de 100m² sauf dans le cas où ce bâtiment a été expressément renforcé pour résister au phénomène craint.

Un aléa faible (1) est celui qui est de nature à perturber l'activité humaine sans provoquer de dommage à un bâtiment même s'il n'a pas été spécialement renforcé pour résister au phénomène craint.

Un aléa négligeable ou nul (0) est donc un phénomène dont la probabilité de survenance est plus rare que 1% chaque année ou, s'il est plus courant, qui ne produira ni dommage ni perturbation.

1.1- L'aléa « chute de pierres »

Pour une période et un site donnés, c'est l'élément le plus volumineux qui a toute probabilité d'aller le plus loin en aval et donc de faire le plus de dégâts. Ainsi, les principaux critères d'estimation de l'aléa sont la taille des éléments les plus gros susceptibles de tomber mais aussi la topographie qui permet d'apprécier leur trajectoire et leur vitesse, ainsi que le rôle de la végétation.

Pour estimer la taille un parcours complet du versant a été effectué afin de déterminer des zones homogène du point vue de la géomorphologie et pour chacune de ces neuf zones la taille maximale moyenne des blocs survenus depuis au plus un siècle.

Le Cemagref qui est un organisme de recherche au Ministère de l'Agriculture a pratiqué à la demande de la DDEA 74 une expertise intégrant les derniers progrès technologique est les connaissances scientifique les plus récentes. La méthode utilisée est décrite ci-dessous.

1.1.1-La méthode du Cemagref: Celle-ci est développée dans un rapport remis le 31 août 2009 à la DDEA mais est résumé ci-dessous. Le rapport est consultable sur le site internet de la DDEA (www.haute-savoie-equipement-agriculture.gouv.fr) ainsi qu'en mairie. Il est joint en annexe du présent dossier.

1- Toutes les études et modélisations sont réalisées après une **prospection du terrain** complète afin de se prémunir de toute aberration. Cela permet aussi de déterminer les limites des unités géomorphologiques en partenariat avec le RTM (au nombre de 9 sur ce versant). Ces unité géomorphologique ont été déterminées en fonction de la structure des zones de départ comprenant l'orientation des couches et l'indice de fracturation, le contexte topographique et enfin le volume moyen des blocs survenus depuis au plus un siècle (cf. pages 48 à 51de l'étude du Cemagref). Il ne s'agit pas à ce niveau de se limiter à l'emprise de ces évènements connus mais bien d'aller au-delà dans la démarche de prévention afin d'éviter les situations similaires à l'évènement de janvier 2009 ou un bloc est allé notablement plus loin que le bloc de volume comparable survenu sur le site en 2005.

2- Une topographie fine et exhaustive est réalisée au moyen de mesures au laser embarqué sous un avion. Cette technique dite du **Lidar** permet notamment de s'affranchir du couvert forestier ou au contraire de mieux quantifier son influence.

NB : La topographie donne une matrice à pas de 1 mètre (un point par mètre carré avec sa latitude, sa longitude et son altitude) la où habituellement on utilise la matrice de l'Institut géographique National (IGN) à pas de 50 mètres. Pour des raisons d'allègement en temps machine (plusieurs semaines) il a été choisi d'édulcorer la matrice en pas de 5 mètres pour les simulations. Le résultat est donc 100 fois plus précis que la topo de l'IGN.

3- Une caractérisation de l'**aléa de référence** est ensuite pratiquée. Il s'agit de décrire la forme et le volume (+/- 30%) des blocs unitaires qui ont une probabilité de 1% de survenir chaque année à l'échelle d'une des neuf unités géomorphologiques déterminée

conjointement par le Cemagref et le RTM. Concrètement l'historique des blocs tombé depuis un siècle et collecté par le service RTM a servi de référence mais a été revalidé par ce dernier lors de nouvelles prospections.

4- Une première expertise automatique est pratiquée en utilisant le principe de la **ligne d'énergie de Heim**, technique qui permet d'obtenir un ordre de grandeur qualitatif des propagations afin de confirmer que les simulations ne produisent pas d'aberrations.

5- La **simulation en 3D sans forêt** est ensuite réalisée en faisant partir 500 projectiles pour chaque placette de 25m² (5X5) qui apparaît propice à la production (pratiquement dont la plus grande pente est égale ou supérieure à 55°). A chacune des unités géomorphologique est attribué une forme et un volume du bloc considéré pour l'aléa de référence.

6-La **simulation en 3D avec forêt** est enfin réalisée en intégrant les relevés opérés dans 104 placettes forestières: nature des essences, diamètre, nombre de tiges à l'hectare et ceci avec les mêmes aléas de référence.

7-Pour chacune des deux situations, le Cemagref et le RTM sous la direction de la DDEA ont choisi une restitution cartographique des **aléas résultants** qui tiennent compte de la probabilité d'atteinte et de l'énergie résumé dans le tableau ci-dessous.

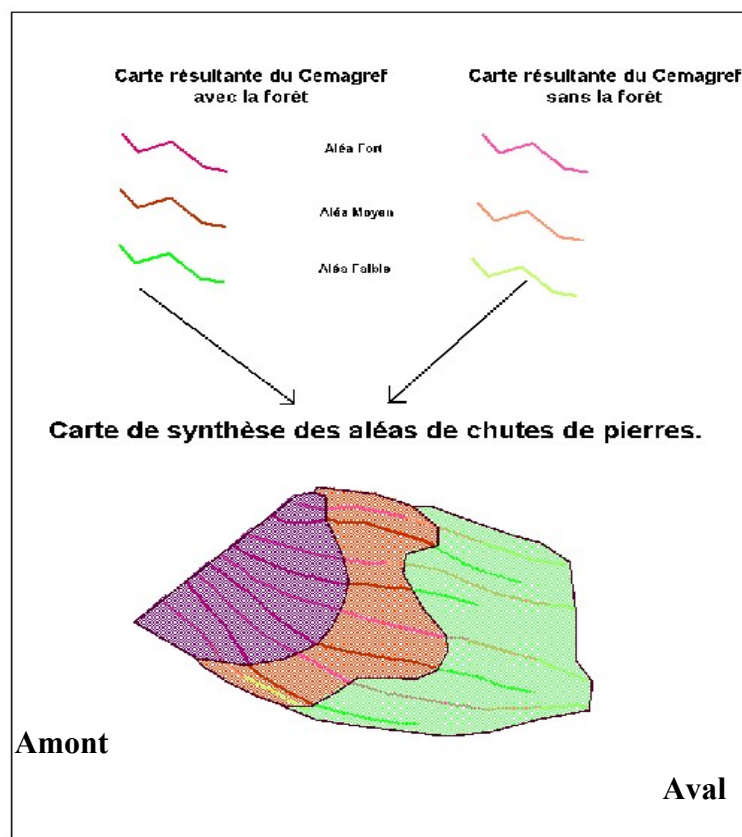
| Probabilité d'Atteinte → | $PA \geq 10^{-2}$ | $10^{-2} > PA \geq 10^{-4}$ | $10^{-4} > PA \geq 10^{-6}$ | $10^{-6} > PA$ |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|
| Energie Moyenne En kJ ↓ | | | | |
| $E \leq 30$ | Moyen | Moyen | Faible | Faible |
| $30 < E \leq 300$ | Fort | Moyen | Moyen | Faible |
| $300 < E$ | Fort | Fort | Moyen | Moyen |

NB : dans chacune des deux cartes il y a très peu d'aléa faible ce qui est logique vu la dimension des blocs. Ces masses passent d'une vitesse d'au moins 10 mètres/seconde (36km/h) à l'arrêt en quelques mètres de parcours (soit un passage de plus de 100kJ à rien).

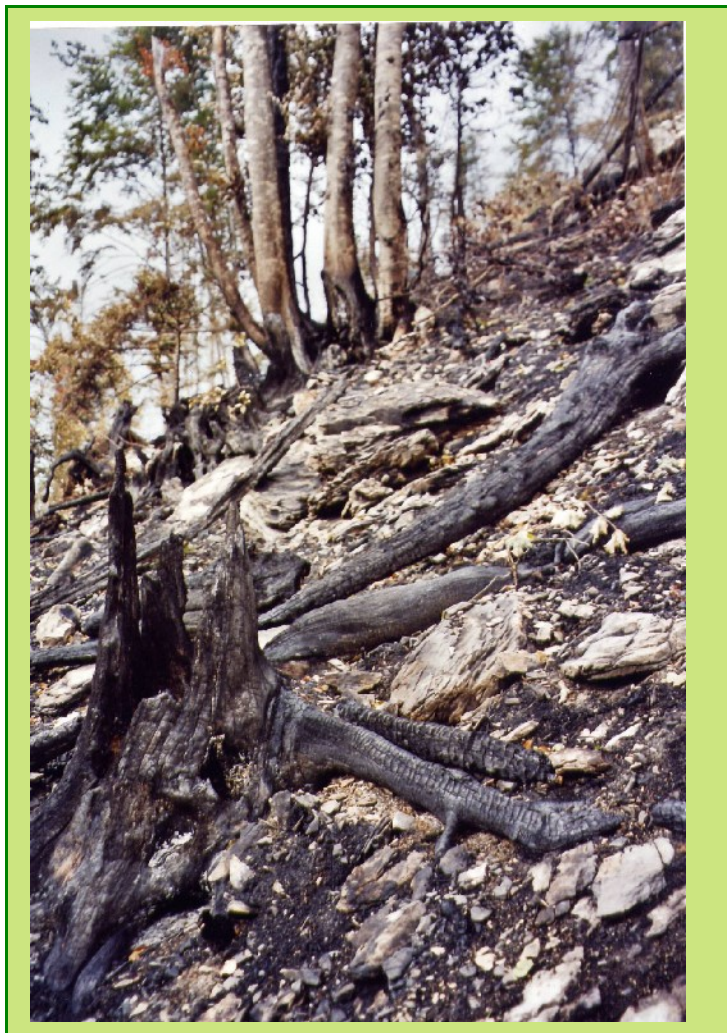
1.1.2-La traduction dans la carte des aléas du dossier PPR.

1-A partir des deux cartes des aléas, avec ou sans forêts, produite par le Cemagref, la DDEA en dialogue avec le service RTM a choisi de produire une seule **carte de synthèse des aléas** « chutes de pierres » qui est issue de l'application des principes suivants :

- Un lissage est opéré pour passer du graphisme des trajectoires à celui de zone. Ce lissage a été affiné autant que de besoin par des visites des sites impactés.
- Les limites aval des niveaux d'aléa fort et moyen sont celles de la carte résultante du Cemagref avec la forêt.
- Le niveau d'aléa faible et celui de la carte résultante avec forêt plus les niveau d'aléa fort, moyen ou faible de la carte résultante du Cemagref sans la forêt a chaque fois que la trajectoire dépasse les limites des aléas fort ou moyen décrit dans le § précédent.
- Ces aléas sont considérés de référence centennale dans la mesure où les caractéristiques des blocs des simulations du Cemagref sont celles des blocs mesurés sur le versant dont l'expertise a dit qu'ils étaient arrivés depuis un siècle au plus.



NB : Il faut ici noter que la zone décrite par les aléas faibles lorsque l'on tient compte de la forêt intègre également les zones atteintes dans l'hypothèse de la disparition de cette forêt. Or il n'y a pas eu d'étude de probabilité de disparition de ce couvert forestier. C'est l'hypothèse de l'incendie lors d'un épisode caniculaire type été 2003 qui apparaît la plus vraisemblable. Il ne s'agit donc pas à proprement dit d'une zone d'aléa faible mais plutôt d'une zone qui mériterait un réexamen si une nouvelle conjoncture se présentait.



Après l'incendie de Bonnevaux (vallée d'Abondance) en août 2003 :

Les arbres et la litière forestière sont calcinés ; le sol minéral et les blocs rocheux sont à nu. Des chutes de pierres surviennent là où on ne les avait jamais vues.

1.2.- L'aléa « glissement de terrain »

L'évaluation de cet aléa est rendue compliquée par l'absence de réelle fréquence des phénomènes passés; 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.

Sur la commune de Veyrier-du-Lac , très peu de mouvements de terrains ont été observés. Il s'agit dans la plupart des cas de mouvements très localisés probablement provoqués par des conditions pluviométriques rares du type de celles de juillet 1953 ou par la modification des conditions topographiques voire la perturbation de l'écoulement des eaux sur des terrains sensibles.

Un aléa **fort** décrit 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 qui seraient actuellement observables. Pour des phénomènes potentiels, mobilisation de masses importantes sur des pentes fortes.

Il n'y a pas de zone de ce type sur Veyrier.

Un aléa **moyen** décrit des déplacements à vitesse faible et des déformations plus modérées ainsi que des coulées de boue d'ampleur modérée (quelques dizaines de m³).

Un aléa **faible** décrit des sensibilités aux terrassements, généralement superficielles, ainsi que les cas de tassements différentiels sur sol plat (cas des terrains hydromorphes ou argileux).

1.3.- 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.

Contrairement aux chutes de pierre et aux glissements de terrain, il existe de nombreuses données sur les pluies et les débits générés, permettant d'estimer sur une base statistique des fréquences associées à des niveaux d'aléa.

Ainsi, pour ce type de phénomène, une bonne corrélation avec les phénomènes météorologiques permet d'obtenir avec une relative précision le débit liquide correspondant à une crue centennale d'une rivière, par exemple. Cependant, les débits solides (transport de matériaux alluvionnaires) associés à une crue torrentielle sont beaucoup plus délicats à estimer, alors qu'ils participent considérablement aux désordres et aux dégâts et qu'ils modifient la topographie du lit.

En général, un aléa **fort** se rapporte aux cas d'une forte hauteur d'eau (>1m), fort courant (>0.5m/s), fort transport solide et laves torrentielles, ou transport solide et hauteur d'eau modérée (quelques dm à 1m) pour une fréquence forte, soit le lit mineur de presque tous les torrents.

Un aléa **moyen** se rapporte aux cas de transport solide, hauteur d'eau et courant tous trois modérés, ainsi qu'aux zones concernées par des déformations de berges.

Un aléa **faible** se rapporte aux cas restants de submersions ne faisant que perturber l'activité humaine sans occasionner de dégâts.

1.4.- L'aléa « zones hydromorphes » (tassement, terrain compressible et/ou remontée de nappe)

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

Les problèmes potentiels sur le bâti sont de deux ordres : dommages liés à l'humidité et tassement différentiel du sol.

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. L'eau est visible en surface une majeure partie de l'année.

Un aléa **moyen** s'applique à des zones qui prennent un aspect marécageux uniquement de façon intermittente ou qui ne sont pas assez humides pour permettre l'installation d'une végétation de marécage.

Un aléa **faible** décrit les zones qui ne relèvent pas du marécage mais présentent des traces d'humidité à certaines périodes de l'année, souvent au printemps ou qui ne sont humides qu'en cas de fortes pluies.

Seuls les niveaux d'aléa moyen et faible sont observables à VEYRIER-DU-LAC : venues exceptionnelles des eaux pouvant inonder des caves ou des bâtiments, dégrader les murs par capillarité ou générer des tassements différentiels à la baisse du niveau de l'eau.

1.5.- L'aléa ruissellement urbain

Celui-ci n'a pas été étudié tant il apparaît diffus et donc peu cartographiable.


II.- LA CARTE DES ALEAS

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

- les glissements de terrain : sous la lettre **G**,
- les chutes de pierres : sous la lettre **P**,
- les manifestations torrentielles : sous la lettre **T**,
- les zones hydromorphes : sous la lettre **H**,

Le niveau d'aléa est indiqué par un chiffre :

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

La Forêt à Fonction de Protection n'est pas représentée sur ce document mais sur la carte des enjeux ainsi que sur la carte réglementaire. 

Bien entendu, une zone peut cumuler différents types d'aléa : ainsi, la mention P3T2 indique un aléa fort de chute de pierres ainsi qu'un aléa moyen de crue torrentielle. 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 -

| Phénomène | Degré d'aléa | Symbole | Phénomène | Degré d'aléa | Symbole |
|-----------------------|---------------------|----------------|--|---------------------|----------------|
| Glissement de terrain | Faible | G1 | Crue torrentielle | Faible | T1 |
| | Moyen | G2 | | Moyen | T2 |
| | Fort | G3 | | Fort | T3 |
| Chute de pierres | conjonturel | P1 | Terrains hydromorphes | Faible | H1 |
| | Moyen | P2 | | Moyen | H2* |
| | Fort | P3 | | Fort | H3* |
| Zone blanche | | | Aléas considérés comme négligeables sauf aléa sismique (aléa « moyen » sur l'ensemble de la commune) | | |

III.- DESCRIPTION DES ZONES D'ALEAS DE LA COMMUNE DE VEYRIER-DU-LAC

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---|---------------------------------------|---------------------|---|--|
| 1 | La Margériaz, le Bois des Côtes | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Fort | Il s'agit de l'ensemble du versant au dessus de Chavoire depuis l'école d'escalade en calcaire massif jusqu'aux affleurements de calcaire roux très fracturé. Nombreux blocs depuis trente ans. | Forêt, chemin forestier, voie communale et départementale, |
| 2 | La Margériaz, le Bois des Côtes | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Moyen | C'est l'aval de la zone précédente susceptible d'être atteints suivant l'étude du Cemagref | Résidence et voie communale et départementale. |
| 3 | Bois Comptat | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Faible | Secteur bénéficiant aujourd'hui de la protection de la forêt. | Pré, forêts. |
| 4 | Le Bois des Fayards, Bois Comptat, Combat Faux | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Moyen | Zone boisée où le peuplement forestier joue un rôle bénéfique. | Chemin forestier et forêts |
| 5 | Le Bois des Fayards | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Fort | Combe source de venues de pierres isolées sous couvert forestier. | Chemin forestier et forêts |
| 6 | Le Bois des Fayards | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Fort | Combe source de venues de pierres isolées sous couvert forestier à cheval sur la limite de commune. | Forêts |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--|--------------------------|
| 7 | Combat Faux | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Fort | Combe source de venues de pierres sous couvert forestier. | Forêts |
| 8 | Combat Faux, Pré Quémont | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Faible | Secteur susceptible d'être atteints dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier suivant l'étude du Cemagref. | Forêts |
| 9 | Combat Faux | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Moyen | Combe avec des venues de pierres sous couvert forestier. | Forêts |
| 10 | Pré Quémont | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | Moyen | venues de pierres sous couvert forestier.. | Forêt. |
| 11 | Pré Quémont, Pré des Champs | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | fort | Sommet de versant et falaise rocheuses source de venue de pierres. Volume moyen des blocs unitaire après fracturation et à l'échelle centennale de 1m ³ | Rochers et forêts |
| 12 | Pré Quémont | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | moyen | Zone située sous la précédente et bénéficient de l'effet dissipateur d'énergie de la forêt. | Forêt. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---|--|---------------------|--|------------------------------------|
| 13 | Chavoire, Pensières et crêt Vignon | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | faible | Secteur susceptible d'être atteint que dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier sur le versant. | Résidences et voie départementale. |
| 14 | Sous le Passet (torrent) à Chavoires | Crue torrentielle et chutes de pierres | fort | Torrent très épisodique qui peut charrier des matériaux minéraux mais surtout ligneux jusque sur la route départementale. Une lave le 2 août 1811. Aléa fort de chute de pierres | Chemin forestier, |
| 15 | Sous le Passet (torrent) à Chavoires | Crue torrentielle et chutes de pierres | fort | Identique au précédent mais aléa chute de pierre moyen. | Chemin forestier. |
| 16 | Sous le Passet (torrent) à Chavoires | Crue torrentielle et chutes de pierres | fort | Identique au précédent mais l'aléa chute de pierre est faible. | Voie communale et résidences. |
| 17 | Les Chataigniers | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | fort | Il s'agit du versant au dessus de Crêt Vignon constitué d'affleurements de calcaire roux très fracturé. | Forêt et sentiers. |
| 18 | Crêt Vignon | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | moyen | Secteur situé sous le précédent, l'énergie des blocs est limitée par les obstacles en forêt. | Résidences et voie communale. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|--|---|---------------------|---|--|
| 19 | Crêt vignon | Chutes de pierres | fort | L'étude du Cemagref a permis de mettre en évidence des zones de départ secondaires de chute de pierres lesquelles ont été validées par une visite du site. | Forêt et chemin forestier. |
| 20 | Crêt vignon | Chutes de pierres et crue torrentielle | fort | Situation similaire à la précédente avec en plus un important charriage torrentiel. | Forêt et chemin forestier. |
| 21 | Crêt vignon, torrent de Pré Gardet | Crue torrentielle et aléa faible de chute de pierres. | fort | Torrent toujours en eaux drainant le plus important bassin versant de la commune. Il peut divaguer au niveau de la propriété résidentielle la plus en amont sur sa rive droite en secteur forestier puis sur la route du Crêt Vignon. Aléa faible de chute de pierre. | Jardin et route communale |
| 22 | Torrent de Pré Gardet, Aux Sauchets | Crue torrentielle et aléa faible de chute de pierres. | fort | Identique au précédent sans risque de chute de pierres. | Près et résidences. |
| 23 | Aux Sauchets, les Grudes | Crue torrentielle | moyen | Identique au précédent mais sans transport de matériaux | Voie départementale, communale et résidences |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|--|--|
| 24 | Combat Noire | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | faible | Secteur susceptible d'être atteints dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier suivant l'étude du Cemagref. | Forêt et chemin forestier. |
| 25 | Combat Noire | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | faible | Secteur susceptible d'être atteints dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier suivant l'étude du Cemagref. | Forêt, chemins forestier résidences et voie communale. |
| 26 | Combat Noire | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | fort | L'étude du Cemagref a permis de mettre en évidence des zones de départ secondaires de chute de pierres lesquelles ont été validées par une visite du site. | Forêts et sentiers forestiers. |
| 27 | Combat Noire | Chutes de Pierres et de blocs rocheux | moyen | Situation similaire à la précédente mais avec une moindre énergie. | Forêt et route forestière et touristique |
| 28 | Près Legers | Chutes de pierres et de blocs rocheux | fort | L'étude du Cemagref a permis de mettre en évidence des zones de départ secondaires de chute de pierres lesquelles ont été validées par une visite du site. | Forêt Route forestière et touristique |
| 29 | Près Legers | Chutes de pierres et de blocs rocheux | moyen | Zone autour de zone d'aléa fort de chutes de pierres la précédente et bénéficient de l'effet dissipateur d'énergie de la forêt. | Forêt et piste forestière. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---|---------------------------------------|---------------------|--|--|
| 30 | Près Legers | Chutes de pierres et de blocs rocheux | fort | Combe et falaise sources de venues de pierres sous couvert forestier. | Forêt et chemin forestier. |
| 31 | Le Mont Baron, A la Couard | Chutes de pierres et de blocs rocheux | fort | Combes et falaise sources de venues de pierres sous couvert forestier. | Forêt et chemins forestiers. |
| 32 | Les Essais | Chutes de pierres et de blocs rocheux | faible | Secteur susceptible d'être atteint que dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier sur le versant. | Forêt et chemin forestier. |
| 33 | Les Essais, A la Couard. | Chutes de pierres et de blocs rocheux | moyen | Zone autour de zone d'aléa fort de chutes de pierres la précédente et bénéficient de l'effet dissipateur d'énergie de la forêt. | Forêt et chemin forestier. |
| 34 | Aux Chasselas | Chutes de pierres et de blocs rocheux | moyen | L'étude du Cemagref a permis de mettre en évidence des zones de départ secondaires de chute de pierres lesquelles ont été validées par une visite du site. | Prés et forêts. |
| 35 | Les Champs, Plan Péril, La Combe | Chutes de pierres et de blocs rocheux | faible | Secteur susceptible d'être atteint que dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier sur le versant. | Prés, Résidences , voies communales et départementales |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---|------------------------------------|---------------------|---|-------------------------------------|
| 36 | Sur La Dent | Chutes de Pierres | fort | Escarpement de calcaire urgonien pouvant donner des chutes locales de pierres. | Boisements. |
| 37 | Sur La Dent | Chutes de Pierres | moyen | Escarpement de calcaire urgonien pouvant donner des chutes locales de pierres. | Prés et boisements. |
| 38 | En Haut de la Combe, le Cul du Chien | Divagation torrentielles | moyen | Torrent surtout issu d'un captage mais qui par forte pluie peut drainer le bassin versant au-dessus des Charvignes et venir déposer quelques mètres cubes de matériaux sur la voie communale. Aléas faible de chute de pierres. | Voie rurale |
| 39 | En Haut de la Combe, le Cul du Chien | Divagation torrentielles | moyen | Situation similaire à la zone précédente sans risque de chute de pierres. | Prés et voie communale. |
| 40 | La Combe | Ruissellement et chutes de pierres | moyen | Combe pouvant concentrer le ruissellement assimilable à un aléa faible de divagation torrentielle et aléa moyen de chute de pierres suivant l'étude du Cemagref. | Prés |
| 41 | La Combe | Ruissellement et chutes de pierres | faible | Situation similaire à la précédente mais secteur exposé aux chutes de pierres que dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier. | Prés, résidences et voie communale. |
| 42 | Les Michaudes | Ruissellement et chutes de pierres | faible | Combe pouvant concentrer le ruissellement assimilable à un aléa faible de divagation torrentielle et aléa faible de chutes de pierres suivant l'étude du Cemagref. | Prés et résidences |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---|--|
| 43 | La Combe | Divagation torrentielle | fort | Il n'y a pas à proprement parlé de lit torrentiel en amont du captage. C'est la forme de bassin de réception qui laisse craindre l'apparition d'un torrent très épisodique lors de pluie d'orage ou de pluie abondante sur un sol gelé. La rue centrale servira ensuite de lit torrentiel. Zone par ailleurs exposée à un aléa moyen de chute de pierres suivant l'étude du Cemagref. | Forêt, chemin forestier et voie communale. |
| 44 | La Combe | Divagation torrentielle | moyen | Poursuite du torrent en aval de la zone précédente mais avec moins de charriage de matériaux, ceux-ci s'étant déposés sur la voie communale en amont. Zone exposée aux chutes de pierres dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier. | Prés, jardin et voie communale. |
| 45 | Les Pérouzes | Divagation torrentielle | moyen | Poursuite en aval de l'aléa précédent mais sans risque de chute de pierres.. | Prés, jardin et voie communale. |
| 46 | Les Michaudes, Les Civettes | Chutes de pierres et de blocs rocheux | fort | Sommets de versant et falaises rocheuses du chapeau de Napoléon sources de venues de pierres. Volume moyen des blocs unitaire après fracturation et à l'échelle centennale de 2m ³ | Forêt, jardins, voies communales et résidences |
| 47 | Le Clos des Daudes, Le péril | Chutes de pierres et de blocs rocheux | moyen | Secteur situé en aval du précédent et bénéficiant de la réduction de l'énergie des blocs du fait du couvert forestier sans toutefois supprimer l'aléa à l'échelle centennale. | Voies communale et résidences. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---|---|---------------------|--|--|
| 48 | Les Michaudes, Saint-Germain, torrent des Villars. | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Secteur similaire au regard de l'aléa chutes de pierres à la zone 46 plus présence d' Ce torrent semble issu d'une multitude d'exurgences dans le secteur des Michaudes. Il peut également récupérer des eaux de ruissellement captées par les chemins forestiers, le bassin versant topographique étant important. Les crues ne perturberont que les berges si celles-ci étaient mal entretenues. | Voie communale et jardins. |
| 49 | Les Michaudes, Saint-Germain, torrent des Villars. | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Situation similaire à la précédente mais avec un moindre charriage de matériaux, ceux-ci s'étant déposés sur la chaussée. | Voie communale et jardins. |
| 50 | Les Michaudes, Saint-Germain, torrent des Villars. | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Situation similaire à la précédente mais avec un aléa moyen de chute de pierre suivant l'étude du Cemagref. | Situation similaire à la précédente mais |
| 51 | Le Péril, torrent du Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | La voie qui permet de monter en forêt peut servir d'exutoire au Baret si celui-ci venait à franchir la diguette en béton située en amont et venir lécher les bâtiments situés entre le chemin et le torrent. Ce ne serait toutefois qu'une circulation d'eau sans charriage important mais probablement avec des ravinements. Secteur exposé à un aléa fort de chutes de pierres d'après l'étude du Cemagref. | Forêt et Chemin forestier. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|--|---|---------------------|---|---|
| 52 | Le Péril, torrent du Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Poursuite en aval de la situation décrite dans la ligne précédente mais avec une moindre exposition à l'aléa chutes de pierres. | Jardins. |
| 53 | Le Péril, torrent du Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Poursuite en aval de la situation décrite dans la ligne précédente mais avec une moindre exposition à l'aléa torrentiel du fait de la dépose sur la chaussée d'une partie des matériaux charriés. | Jardins. |
| 54 | La Brune, torrent du Baret | Divagation torrentielle. | moyen | Le torrent va jusqu'au lac avec une « chicane » surprenante. Une instabilité des berges immédiates peut être attendue lors de crue et ceci jusqu'à la plage de la Brune. | Jardins, bâtiments annexes. |
| 55 | La Ravoir | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | faible | Secteur susceptible d'être atteint que dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier sur le versant. | Prés. |
| 56 | Les Courtiliers, Tardevet, Morat, La Merle. | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | fort | Sommets de versant et falaises rocheuses des Grandes Suites sources de venues de pierres. Volume moyen des blocs unitaire après fracturation et à l'échelle centennale de 5m ³ | Forêts, chemins forestier, résidences, voie communale, captage et réservoir d'eaux. |
| 57 | Bois Bardet | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Situation similaire à la précédente mais avec une moindre énergie du fait de la topographie. | Forêt. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|--|---|---------------------|--|---|
| 58 | Les Madeterres | Chutes de pierres et de blocs rocheux et glissement de terrain. | fort | Situation similaire à la zone n°56 mais avec en plus des indices nette de glissement de terrain dans les dépos morainiques argileux. | Prés et forêts. |
| 59 | Tardevet, torrent des Meilles | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Situation similaire à la zone n°56 mais avec en plus un risque important de divagation torrentielle. En effet ce petit torrent n'est que le collecteur d'une zone de ruissellement assez modeste mais qui a été obstrué par des travaux de terrassement au niveau d'un oratoire. Plus en aval il sert de collecteur pour des eaux de drainage. | Prés et voie communale. |
| 60 | La Ravoire, torrent des Meilles | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Poursuite en aval de la précédente mais avec un aléa moindre de chute de pierres | Prés et voie communale. |
| 61 | La Ravoire, torrent des Meilles | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Poursuite en aval de la précédente mais avec un aléa faible de chute de pierres | Résidence et voie communale. |
| 62 | La Ravoire, torrent des Meilles | Divagation torrentielle | moyen | Zone terminale susceptible d'être atteinte par les divagations du torrent. | Voie communale et annexe de résidences. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|--|---|---------------------|---|----------------------------|
| 63 | Les Meilles | Ruissellement et chutes de pierres | fort | Situation similaire à la zone n°56 mais avec en plus un aléa faible de ruissellement ou de venue d'eau. | Pré. |
| 64 | Les Meilles, La Ravoire. | Ruissellement et chutes de pierres | moyen | Situation similaire à la zone précédente mais avec un aléa moyen de chute de pierre d'après l'étude du Cemagref. | Prés. |
| 65 | La Ravoire. | Ruissellement et chutes de pierres | faible | Situation similaire à la zone précédente mais avec un aléa faible de chute de pierre d'après l'étude du Cemagref (hypothèse de disparition du couvert végétale. | Prés. |
| 66 | Lachat, les mottes de Montagne. | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Situation similaire à la zone n°56 mais avec en plus un aléa moyen de divagation torrentielle. Ce torrent est principalement alimenté par le trop plein du réservoir de Lachat. Il peut également récupérer les eaux de ruissellement issues des chemins forestier. | Voie communale et jardins. |
| 67 | Lachat, les mottes de Montagne. | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | Moyen | Situation similaire à la zone précédente mais avec un aléa moyen de chute de pierre d'après l'étude du Cemagref. | Voie communale et jardins. |
| 68 | Les Mottes | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Situation similaire à la zone précédente mais avec un aléa faible de divagation du torrentsur les deux propriétés. | Résidences. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---|---|---------------------|---|--|
| 69 | Lachat, la Chevêne | Chutes de pierres et de blocs rocheux, hydromorphisme et divagation torrentielle. | fort | Situation similaire à la zone n°56 mais avec en plus un aléa faible de divagation torrentielle. En effet une zone humide traverse les prés situés en amont de la route communale. Ces eaux sont en partie captées et conduites dans un chemin rural servant donc aussi de ruisseau. Les propriétaires des maisons situées en contrebas confirment l'humidité de leur sous-sol ; | Chemin communal et prés. |
| 70 | Les Mottes | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Ensemble du versant situé sous la zone n°56 mais exposé à un aléa moyen de chute de pierre du fait de la dissipation de l'énergie des blocs par la forêt d'après l'étude du Cemagref. | Résidences, voies communale et route départementale. |
| 71 | Sous Morat, Chabloux, Montpellez | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | faible | Secteur susceptible d'être atteint que dans l'hypothèse de la disparition du couvert forestier sur le versant. | Résidences, voies communale et route départementale. |
| 72 | Chabloux-sud | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Situation similaire à la zone n°70 mais avec en plus un aléa moyen de divagation torrentielle. Celui-ci est dû au trop plein d'un captage dont l'exutoire récupère également les eaux pluviales de la route départementale mais aussi le ruissellement issu de tout le versant forestier. | jardins |
| 73 | Montpellaz | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Aléa moyen de chute de pierre d'après l'étude du Cemagref plus présence d'une combe sans exutoire de drainage. Ruissellement en eaux claires probable notamment lors de pluie de redoux sur sol gelé en hiver. | Forêt. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|---------------------------------------|--|---------------------|---|--------------------------|
| 74 | Montpellaz | Hydromorphisme. | moyen | Zone de suintements permanents avec une végétation très hydrophile | Forêt. |
| 75 | La Place, le Bois du Séminaire | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | fort | Sommets de versant et falaises rocheuses des Grandes Suites sources de venues de pierres. Volume moyen des blocs unitaire après fracturation et à l'échelle centennale de 1m ³ . | Forêt. |
| 76 | le Bois du Séminaire | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | fort | Sommets de versant et falaises rocheuses des Grandes Suites sources de venues de pierres. Volume moyen des blocs unitaire après fracturation et à l'échelle centennale de 1m ³ . | Forêt. |
| 77 | Les Brulas | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Situation similaire à la précédente mais avec une moindre énergie du fait de la topographie et du rôle de la forêt. | Forêt. |
| 78 | Mont Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Aléa moyen de chute de pierre du fait de la topographie qui donne des zones de départ de moindre pente. | Forêt. |
| 79 | Mont Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Aléa moyen de chute de pierre du fait de la topographie qui donne des zones de départ de moindre pente. | Forêt. |
| 80 | Sous le Col | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Aléa moyen de chute de pierre du fait de la topographie qui donne des zones de départ de moindre pente. | Forêt. |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|----------------------------------|--|---------------------|---|----------------------------|
| 81 | Le Col des Contrebandiers | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Situation de pieds de pente avec une moindre énergie du fait de la topographie et du rôle de la forêt. | Forêt. |
| 82 | Le Col des Contrebandiers | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | fort | L'étude du Cemagref a permis de mettre en évidence des zones de départ secondaires de chute de pierres lesquelles ont été validées par une visite du site. | Forêt et friches. |
| 83 | Le Col des Contrebandiers | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | fort | Zone d'éboulis sous forêt bien visible non étudiée par le Cemagref mais ayant fait l'objet d'une prospection de terrain.. | Forêt. |
| 84 | Rochers du Mont Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux | fort | Zone d'éboulis sous forêt non étudiée par le Cemagref mais ayant fait l'objet d'une prospection de terrain. | Forêt. |
| 85 | Rochers du Mont Baret | Chutes de pierres et de blocs rocheux et glissement de terrain | moyen | Petit secteur situé en aval du précédent avec une zone mouilleuse et instable. | Forêt et piste forestière. |
| 86 | Nant Barast | Crue torrentielle | fort | Sommet d'un bassin versant qui a été le théâtre d'une importante concentration d'eau et d'érosion le 20 Mai 2007. Les Dégât ont été importants sur la RD 16, sur le territoire d'Annecy le Vieux. | Forêt et piste forestière |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|----------------|--|---|---------------------|---|---------------------------------------|
| 87 | Mont Baron, versant nord-est. | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Dalle calcaire de pendage conforme à la pente (20° à 30°) avec un lapiaz bien développé et quelques chaos stabilisés en forêt. On ne peut observer que des éléments roulant sur les pentes sans rebonds notables sauf au droit du talus routier | Forêt , sentiers et piste forestière. |
| 88 | La Place | Chutes de pierres et de blocs rocheux. | moyen | Aléa moyen de chute de pierre du fait de la topographie qui donne des zones de départ de moindre pente. | Forêt. |
| 89 | Le Péril | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Situation similaire à la zone n°47 mais avec en plus un risque de divagation torrentielle par étalement des matériaux charriés par le torrent du baret. | Résidences |
| 90 | Le Péril | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Situation similaire à la zone n°56 mais avec en plus un risque de divagation torrentielle par étalement des matériaux charriés par le torrent du baret. | Résidence. |
| 91 | Crêt Vignon, Torrent du saut du Loup. | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | fort | Situation similaire à la zone n°17 mais avec en plus un risque de divagation torrentielle du torrent du Saut du Loup. | Forêt |

| N° Zone | Localisation | Phénomène | Degré d'aléa | Description | Occupation du sol |
|--------------------|---------------------|---|-------------------------|--|------------------------------|
| 92 | Pensières | Chutes de pierres et de blocs rocheux et divagation torrentielle. | moyen | Situation similaire à la zone précédente avec un risque de divagation torrentielle du torrent du Saut du Loup sur la chaussée avec des dépôts boueux.. | Pré et route communale |





**Zone n°83 :La forêt sous le rocher
du Baret**
mars 2007, RTM

RISQUES NATURELS, ENJEUX ET VULNERABILITE

Les paragraphes précédents ont pu, dans la mesure du possible, détailler l'activité passée, 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 sur ces enjeux.

Une carte dite des « Enjeux » décrit et localise de façon synthétique les zones résidentielles, les voies de communications ou de dessertes structurantes, l'emprise de la forêt à fonction de protection et les principaux bâtiments et équipements intéressant la sécurité dont le merlon piège à bloc de Morat et les filets de Chavoire.

I - ÉLABORATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE

Le principe retenu est de ne pas aggraver les risques par augmentation notable des enjeux. En zone d'aléa de niveau fort aucune augmentation d'enjeux bâtis n'est recevable. En zone d'aléa de niveau moyen seul les sites déjà urbanisés pourront faire l'objet de développement à la condition expresse que des mesures de protections pérennes soient réalisées. Les secteurs vierges d'urbanisme devront par contre le demeurer. Enfin en zone d'aléa faible (perturbation des activités humaines sans menace pour les biens ou les personnes) l'implantation ou le développement de l'urbanisation est toujours possible moyennant le respect de mesures de protection et de prévention simples sauf en zone de Forêts à Fonction de Protection dont l'état boisé doit être pérennisé dans les secteurs soumis aux chutes de pierres.

Attention ! Les ouvrages réalisés ont pour rôle de protéger les enjeux existants. L'application des directives ministérielles en vigueur conduisent à caractériser le niveau d'aléas comme ci ces ouvrages n'existaient pas puis à interdire tout développement de l'urbanisme dans les zones d'aléas fort. Autrement dit la réalisation d'ouvrages de protection ne générera pas de droit à construire.

Le schéma ci-dessous résume l'ensemble de ces principes.

Principes de passage de la carte des aléas à la carte réglementaire en fonction des enjeux

| Intensité de l'aléa de référence centennale | Présence d'enjeux | Type de classement réglementaire |
|---|-------------------|----------------------------------|
| Fort (3) | Non | Rouge (X) |
| Fort (3) | Oui | Bleu (H') |
| Moyen (2) | Non | Rouge (X) |
| Moyen (2) | Oui | Bleu (H, J) |
| Faible (1) | Non | Bleu (I, W) |
| Faible (1) | Oui | Bleu (I, W) |
| <i>FFP sur carte des enjeux</i> | Non | Vert (V) |
| Négligeable ou Nul (0) | Indifférent | Blanc |

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

Foucault et Raoult, 1988

Dictionnaire de géologie

Masson, Paris

Météo-France, 1991

Atlas climatique de la Haute-Savoie

Association météorologique départementale

Conseil Général de la Haute-Savoie, *Ministère des Transports, Direction de la Météorologie, 1983*

Normales climatologiques 1951 / 1980

Données et statistiques

IGN., 2001

IGN TOP 25 3431 OT. LAC D'ANNECY

P.Mougin, 1914

Les torrents de la Savoie

Société d'Histoire Naturelle de Savoie

Ortho-Photographies aériennes, RGD 2004

BRGM, Orléans 1993.

Carte géol. France (1/50 000), feuille Annecy-Ugine (702)

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

Cemagref, 2009 :

Expertise trajectographique en 3 dimensions, de l'aléa chute de pierres et de blocs rocheux , pour la révision du PPR de la commune de Veyrier-Du-Lac

F. Berger.

Annexe : Arrêté de prescription



PRÉFECTURE DE LA HAUTE-SAVOIE

direction
départementale
de l'Équipement
Haute-Savoie



Le Préfet de la Haute-Savoie,
Chevalier de la légion d'honneur,
Officier de l'Ordre national du mérite

Arrêté DDE n° 2006. 642

Preservant la révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles
de la commune de Veyrier-du-Lac

service
environnement et
équipement des
collectivités locales
Cabinet révision des
PPR

- VU le code de l'environnement, notamment ses articles L.562-1 et suivants, relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,
- VU le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles modifié par le décret n°2065-3 du 4 janvier 2005,
- SUR proposition du directeur départemental de l'Équipement,

ARRETE

- Article 1^{er}** - La révision de plan de prévention des risques naturels prévisibles est prescrite sur la commune Veyrier-du-Lac.
- Article 2** - Le périmètre mis à l'étude correspond aux limites territoriales de la commune
- Article 3** - Les risques à prendre en compte sont : les mouvements de terrain et les crues torrentielles.

Article 4 - La direction départementale de l'Équipement (service de l'environnement et de l'équipement des collectivités locales) est chargée d'instruire et d'élaborer ce plan.

Article 5 - Les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet sont les suivantes :

Présentation au Maire et/ou à son conseil municipal de la démarche de révision du PPR, de la carte de localisation des phénomènes naturels, de la carte des aléas, puis du projet complet.

Consultation administrative de la D.I.R.F.N.

Consultation pour avis du conseil municipal de la commune et des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme concernés, du centre régional de la propriété forestière et de la chambre d'agriculture. Cet avis est réputé favorable s'il n'est pas exprimé dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande.

Consultation du public sur le projet de PPR par enquête publique. Les avis officiels ci-dessus mentionnés seront annexés au registre d'enquête et le Maire sera entendu par le commissaire enquêteur.

Article 6 - Le présent arrêté sera notifié au Maire de la commune de Veyrier-du-Lac, au Président de la Communauté de communes de la Tournette, et au Président du Syndicat Mixte du Schéma de Cohérence Territoriale du Bassin Annécien

Il sera en outre affiché pendant un mois à la mairie et au siège des établissements publics ci-dessus désignés et publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Haute-Savoie. Mention de cet affichage sera faite en caractères apparents dans le journal, ci-après énoncé, diffusé dans le département :

- le Dauphiné libéré.

Article 7 - La présente décision peut-être contestée, soit en saisissant le tribunal administratif de Grenoble d'un recours contentieux dans les deux mois à partir de sa publication, soit par recours gracieux auprès de l'auteur de la décision ou par recours hiérarchique auprès du ministre de l'Intérieur.

Article 8 - Le Directeur de Cabinet de la préfecture de la Haute-Savoie, le directeur départemental de l'Équipement, le maire de la commune de Veyrier-du-Lac, le Président de la Communauté de communes de la Tournette, et le Président du Syndicat Mixte du Schéma de Cohérence Territoriale du Bassin Annécien sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté

Fait à Annecy, le 09 Août 2006

Le Préfet,

Régis CARON

15 116 Henry-Bodotoux
74999 Annecy cedex 4
téléphone :
04 50 23 74 40
télécopie :
04 50 27 46 04
mél : dde-haute-savoie
@equipement.psvv.fr
internet : www.haute-
savoie.equipement.gouv.fr