

Foreword

This booklet outlines the exhibition “Alerte! – Connaître les risques en montagne, c’est y être mieux préparé” and was available to the visitors. This exhibition was held in Barcelonnette (France) between the 04.12.13 and the 19.02.14. It was created in the context of the PhD research of Marie Charrière (TUDelft) taking part in the Marie Curie Initial Training Network ‘Changes: Changing Hydro-meteorological risks as Analyzed by a New Generation of European Scientists’, funded by the European Community’s 7th Framework Programme FP7/2007-2013 under Grant Agreement No. 263953.

The design of the exhibition and its display is a clear example of applied science in risk communication as its objectives are twofold: it is both a “real” communication campaign and an experimental setting of a research on the effectiveness of visual communication for raising awareness on hazards and associated risks.

ALERTE!

*Connaître les risques en montagne,
c'est y être mieux préparé*



4 Décembre 2013
—
19 Février 2014

LES CAHIERS DE SEOLANE, NUMERO 3

« *ALERTE : CONNAITRE LES RISQUES EN MONTAGNE, C'EST Y ETRE MIEUX PREPARE* »
DOCUMENTS PEDAGOGIQUES PRESENTES LORS DE L'EXPOSITION,
BARCELONNETTE, 19 DECEMBRE 2013-19 FEVRIER 2014

Editeurs :

Marie CHARRIERE
Université Technologique de Delft

Jean-Philippe MALET
Université de Strasbourg, EOST

Thom BOGAARD
Université Technologique de Delft

Sandra JUNIER
Université Technologique de Delft

Erik MOSTERT
Université Technologique de Delft

Alexandre REMAÎTRE
Université de Strasbourg, EOST



Edition SEOLANE, Barcelonnette

Copyright © 2013 SEOLANE Edition, Barcelonnette, France
Tous droits réservés / All rights reserved

Publié par : Association SEOLANE, <http://www.seolane.eu>

ISBN 978-2-9540080-0-5

Imprimé à l'Université de Strasbourg, France.

SOMMAIRE

<i>Remerciements</i>	5
<i>Avant-propos</i>	7
<i>Editoriaux</i>	9
<i>Le contexte de l'exposition</i>	11
La vallée de l'Ubaye : un territoire à risques !	13
Les Risques Naturels majeurs	17
Les avalanches	19
Les mouvements de terrain	25
Les crues et les inondations	31
Les laves torrentielles	35
Les tremblements de terre	39
Les mesures de protection structurelles	45
Les mesures de prévention non structurelles	49
Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs - DICRIM	53
Les services de Restauration des Terrains de Montagne	59
Où vous adressez ?	63
<i>Bibliographie et sitographie</i>	65

Remerciements

Les porteurs du projet souhaitent remercier :

L'Université Technologique de Delft, l'Université de Strasbourg, le Centre de Recherche en Environnement Terrestre de l'Université de Lausanne.

Les communes de la vallée de l'Ubaye, le Syndicat Mixte de Protection contre les Crues Ubaye-Ubayette, Monsieur le maire de Méolans-Revel Emile Tron, Monsieur le maire de Barcelonnette Jean-Pierre Aubert, la médiathèque de Barcelonnette, les services de Restauration des Terrains de Montagne de Digne et de Barcelonnette.

Le Réseau National de Surveillance Sismique, le Bureau Central Sismologique Français, l'Observatoire Multidisciplinaire des Instabilités de Versants, le Jardin des Sciences de l'Université de Strasbourg.

Georges Guiter, Michel Peyron, Delphine Caubet, Christian Deymier, Hervé Champion, Myriam Lebre-Touquet, Valentine Allione, Pierre-Martin Charpenel, Jean-Pierre Chevalier, Michel Isaïa, Michel Longeron, Madame Collomb, Monsieur et Madame Reynier, Madame Lequette, Rapid'eau Raft, Alexandre Remaître, Alexandre Matthieu, Angélique Monnier, Martin Kraemer, Alexis Charrière, Julian Berlin, Bart van Osnabrugge et Bernardien Tiehatten.

Avant-propos

La montagne est le cadre de vie pour une grande partie de la population de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur. Les paysages naturels, les nombreuses possibilités de loisirs et de détente, les traditions et les sites d'intérêts culturels attirent également les touristes. Mais cet environnement peut être occasionnellement soumis à des perturbations que sont les aléas naturels majeurs tels que les séismes, les inondations, les glissements de terrain et les avalanches de neige. Dans un milieu habité, ces phénomènes peuvent affecter durablement la société et engendrer des dommages aux personnes et aux biens.

L'exposition *ALERTE* « *ALEAs, Risque et proTEction : connaître les risques en montagne, c'est y être mieux préparé* » vous présente ces risques majeurs dans le contexte de la vallée de l'Ubaye (Alpes-de-Haute-Provence). Vous pouvez donc découvrir la nature des risques majeurs sur ce territoire : quels sont les phénomènes naturels ? Pourquoi et comment se produisent-ils ? Quels dommages peuvent-ils engendrer ? Quelles mesures de protection permettent de réduire leurs impacts ?

L'exposition "ALERTE" a été organisée par :



*L'Université
Technologique de Delft*



*L'Université de
Strasbourg*



*Le Centre National de la
Recherche Scientifique*



*Le Service de Restauration
des Terrains de Montagne*

Avec le soutien financier et logistique de plusieurs partenaires :



Le Conseil de l'Europe



*Projet de recherche
FP7-Changes*



*Projet de recherche
FP7- KultuRisk*



*La Région
Provence-Alpes-
Côte d'Azur*



*La Municipalité
de Barcelonnette*



*Accord Européen et
Méditerranéen sur les
Risques Majeurs*



*L'Ecole et
Observatoire des
Sciences de la Terre*



*Le Bureau Central
Sismologique Français*



*Le Réseau
National de
Surveillance
Sismique*



*Le Jardin des
Sciences de
l'Université de
Strasbourg*

Editoriaux

L'exposition "*Alerte : Connaître les risques, c'est y être mieux préparé*" est l'aboutissement d'une collaboration de deux années entre des scientifiques de l'Université Technologique de Delft et de l'Université de Strasbourg avec les acteurs locaux de la gestion du risque dans la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, et plus particulièrement dans la Vallée de l'Ubaye. L'exposition a pour objectif d'informer la population sur la problématique des risques naturels majeurs, au travers de divers supports de communication visuelle.

Les communes de la Vallée de l'Ubaye, les différents services techniques, les services de l'Etat, ainsi que de nombreux habitants de la vallée ont contribué à la réalisation de cette exposition. L'exposition se veut ancrée dans le contexte local en présentant le sujet à l'aide d'informations sur les évènements anciens ou récents observés dans la Vallée, d'informations sur les ouvrages de protection et de témoignages passionnants. Elle est aussi didactique, en exploitant le plus grand nombre de documents et d'outils disponibles.

Nous souhaitons remercier tous les acteurs qui ont participé à ce projet et plus particulièrement le service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) et la mairie de Barcelonnette, d'un soutien sans faille sur cette thématique. Nous souhaitons également remercier le Service Risque Majeur de la Région Alpes-Provence-Côte d'Azur, l'Accord Risques Majeurs du Conseil de l'Europe, le Bureau Central Sismologique Français (BCSF), le Réseau National de Surveillance Sismique (RéNaSS), l'Observatoire des Instabilités de Versants (OMIV) et le Jardin de Sciences de l'Université de Strasbourg pour leur soutien et leurs encouragements.

D'un point de vue scientifique, l'exposition est également une expérience grandeur nature d'analyse du comportement d'un public face à un outil de communication, et fait l'objet d'une recherche financée dans le cadre de deux projets européens (*Changes, KultuRISK*).

Marie Charrière, Université Technologique de Delft

Jean-Philippe Malet, Université de Strasbourg

Thom Bogaard, Université Technologique de Delft

Les risques naturels impactent fortement la vallée de l'Ubaye, avec des conséquences importantes sur la vie économique et sociale de la vallée et ses capacités de développement. Néanmoins leur prise en compte est incontournable pour assurer la sécurité des personnes et des biens. Le travail réalisé dans le cadre du projet "*Alerte en Ubaye*" et présenté par le biais de cette exposition contribue à la vulgarisation de la connaissance des risques et à une meilleure sensibilisation de la population.

Charles BOSSHARDT, Chef du Service RTM des Alpes-de-Haute-Provence

Je remercie chaleureusement Mme Marie Charrière pour l'organisation de l'exposition ALERTE qui informe de manière approfondie le public sur les risques en montagne, les mesures de protection et les systèmes d'alerte. L'exposition sera certainement instructive pour les habitants de la vallée de l'Ubaye qui sont régulièrement confrontés aux aléas naturels.



*Jean-Pierre AUBERT,
Maire de Barcelonnette*

Contexte de l'exposition : la recherche scientifique au service de la communication du risque

Informé sur les aléas naturels et les risques associés est crucial. Même si les gestionnaires du risque et les scientifiques ont fait de nombreux progrès en termes de méthodes de prédictions et de techniques de protection, il y a toujours un aspect d'inattendu (en termes de temps, de lieu ou de conséquences possibles) concernant les risques naturels majeurs. Les dommages que ces derniers engendrent sont parfois catastrophiques. S'il existe de nombreux moyens de protection, l'information préventive de la population est fondamentale. En effet, une bonne sensibilisation aux risques favorise l'émergence de comportements adaptés et peut ainsi significativement réduire les dommages. Mais l'importance de la communication sur ce sujet est bien plus étendue. En expliquant les phénomènes naturels mais plus particulièrement les interventions qui ont déjà été faites pour réduire le risque, la population peut mieux accepter les futures mesures de protection collectives qui seront mises en place et qui peuvent sensiblement modifier le territoire d'une manière qui à priori peut parfois déranger. De plus, la population sera plus encline à mettre en œuvre des mesures individuelles de protection.

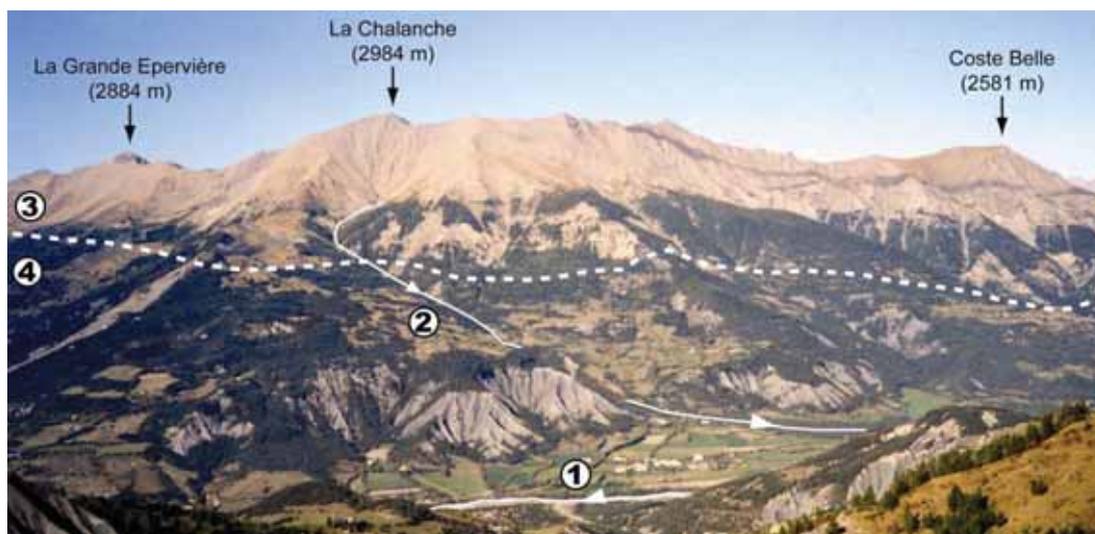
Ce besoin d'améliorer l'information à la population et de développer une culture du risque est reconnu en Région Provence-Alpes-Côte-D'azur puisque ceci était le thème central des 1^{ère} Rencontres Régionales de Prévention des Risques Naturels Majeurs qui se sont tenues à Marseille en juillet 2012. Et la population elle-même est demandeuse d'information comme l'a montré une enquête réalisée en 2009 auprès de la population de la vallée de l'Ubaye dans le cadre d'un projet européen de recherche. En effet, les répondants ont clairement exprimé leur besoin d'être plus informé sur la problématique des risques naturels et en particulier sur les moyens de protection mis en œuvre et les comportements à adopter en cas d'urgence.

Mais informer sur les aléas naturels et les risques associés n'est pas un processus qui coule de source. L'efficacité des moyens de communication pour transmettre les messages qui aboutiront à une meilleure sensibilisation et préparation de la population est peu connue. Il est donc important de faire des recherches pour déterminer quels sont les médias qui permettront d'aboutir aux meilleurs résultats pour chacun des sujets traités (les processus physiques et les moyens de protection). C'est donc dans le contexte de la recherche doctorale de Marie Charrière que l'exposition Alerte a été créée en associant les équipes de l'Université Technique de Delft et l'Université de Strasbourg. Le but est de mesurer l'impact sur la sensibilisation du public aux aléas naturels et aux risques associés à l'aide de moyens de communication visuels (posters, photographies, dessins, graphiques, vidéos, carte interactive, maquettes et objets). Cette évaluation consiste en des questionnaires et des observations du comportement des visiteurs. Le but final est d'établir des recommandations à destination des gestionnaires du risque pour la communication du risque.

La vallée de l'Ubaye : un territoire à risques !

Géologie, climat et occupation du sol

La vallée de l'Ubaye est une vallée d'origine glaciaire s'étendant de 770 à 3412 m d'altitude, et située entre les massifs cristallins de l'Argentera et du Mercantour au Sud, le massif du Pelvoux au Nord-Ouest et le Queyras au Nord-est. La nature des formations et la dissymétrie des versants sont en relation étroite avec l'histoire tectonique de la vallée qui appartient à la zone structurale interne sub-briançonnaise. Les sommets sont façonnés dans des formations très résistantes (calcaire, flysch) qui se retrouvent jusqu'à des altitudes de 1900-2100 m et imposent des pentes supérieures à 45°. L'érosion différentielle a ouvert dans les nappes une 'fenêtre' tectonique qui laisse apparaître les terrains sédimentaires autochtones (*Les Terres noires*), profondément incisés. Les versants sont localement soumis à un ravinement intense responsable d'un paysage de badlands (*Roubines*). Les formations morainiques appartiennent au Würm ou au tardi- et post-glaciaire. La morphologie de la vallée a été fortement remodelée par le glacier de l'Ubaye. Les grands appareils torrentiels de l'Ubaye, se sont mis en place lors du retrait glaciaire. La torrencialité holocène a contribué au modelage des versants, à la juxtaposition des formations superficielles et à la construction d'imposants cônes de déjection.



Vue sur le versant adret du bassin de Barcelonnette. (1) L'Ubaye, (2) Banquette glaciaire, (3) Nappes de l'Autapie et du Parpaillon, (4) Terres Noires. Source : EOST

La vallée de l'Ubaye connaît un climat méditerranéen sec et montagnard. Les traits méditerranéens y sont marqués par un fort ensoleillement (> 2700 heures par an), une sécheresse estivale, et une variabilité forte des précipitations interannuelles (732 ± 400 mm sur la période 1928-2013). Le régime climatique présente un pic de précipitations centré sur les saisons d'automne-hiver (épisodes pluvieux longs, liquide ou solide) alors que le printemps et l'été, plus secs, sont caractérisés par des orages violents et très localisés. Les précipitations exceptionnelles de 1957 sur le Queyras et l'Ubaye ont engendré une crue historique dont la période de retour centennale sert aujourd'hui d'aléa de référence pour la prévention des inondations dans le sud-est des Alpes. Les traits montagnards sont marqués par d'importantes précipitations nivales (le cumul des précipitations hivernales représente en moyenne 35% des précipitations annuelles).

La végétation, largement influencée par ce régime climatique, et profondément modifiée par l'homme depuis le 11^{ème} siècle, voit prioritairement le développement des conifères. La vallée de l'Ubaye est fortement marquée par la présence et l'activité humaine, (1) ancienne avec les déforestations pour permettre l'agriculture, la culture d'arbres fruitiers, le pâturage et l'élevage, en partie responsables de l'intense torrentialité et de l'érosion des sols ; (2) puis des reboisements et des corrections de torrents engagés par le service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) à partir de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle ; et (3) actuelle par le tourisme estival et hivernal avec l'implantation de plusieurs stations de skis (Sauze, Super-Sauze, Pra-Loup, Ste-Anne).

L'essor touristique a nécessité l'aménagement d'un réseau routier moderne qui assure aujourd'hui une circulation aisée le long de l'Ubaye. Les communications avec les vallées voisines restent par contre délicates, et nécessitent le franchissement de hauts cols longtemps enneigés. Au niveau économique, son revenu principal reste le tourisme.

Des risques naturels omniprésents

La conjonction de facteurs de prédisposition géologique et climatique, et un emplacement particulier génèrent une forte exposition de la vallée aux risques naturels, parmi lesquels :

L'activité torrentielle : les torrents les plus actifs le Riou Bourdoux, les Sanières, le Faucon, l'Abéous et le Bourget. Les laves et les crues torrentielles sont responsables de très nombreux dégâts, principalement entre le 15^{ème} et le 20^{ème} siècle. Plus récemment, les torrents de Faucon (1996, 2003), de l'Abéous (2009, 2011) et des Sanières (2013) ont connu des épisodes de lave torrentielle plus ou moins importants, malgré la présence de plus d'une centaine de barrages de correction.

Les mouvements de terrains : plus de 150 évènements historiques relatifs aux mouvements de terrain ont été référencés depuis 1850, dont 2/3 concernent les marnes noires. Ces glissements, superficiels et relativement lents, ont occasionné des dégâts plus ou moins importants dans la vallée, entraînant la fermeture provisoire des voies de communication et de fortes perturbations du trafic routier. Pour situer l'impact de ces processus dans la vie quotidienne, la route de Larche allant vers l'Italie et celle de Saint-Paul sont souvent coupées par des éboulements de grande ampleur. Plus récemment, un énorme éboulement s'est déclenché dans le torrent de Sanières (Août 2013). L'une des particularités du Bassin de Barcelonnette est la présence de trois importants glissements-coulées actifs. Le plus grand, le glissement-coulée de La Valette, est localisé en rive droite de l'Ubaye. Les glissements-coulées de Super-Sauze et de La Valette sont des observatoires de recherche labellisés par l'Institut National des Sciences de l'Univers (*INSU*) dans le cadre du Service d'Observation OMIV (<http://eost.u-strasbg.fr/omiv>), et dont la gestion est assurée par l'EOST. Le glissement-coulée de la Valette, le troisième en Europe en termes de volume, offre un cadre unique aux recherches scientifiques. Plusieurs thèses de doctorat ont été réalisées sur ces processus dans les 10 dernières années.

Les inondations : historiquement, la vallée de l'Ubaye a été affectée par de nombreuses crues catastrophiques, comme les crues exceptionnelles de 1856 et 1957 qui emportèrent des terres arables, inondèrent des villages et nécessitèrent de nombreux aménagements : digues le long de l'Ubaye, maçonnerie des berges ; et travaux de réhabilitation de la confluence Ubaye-Abriès en 2007 – 2008 au Pont du Moulin. Au printemps 2008, les communes de Jausiers et Barcelonnette ont une nouvelle fois été affectées par des crues.

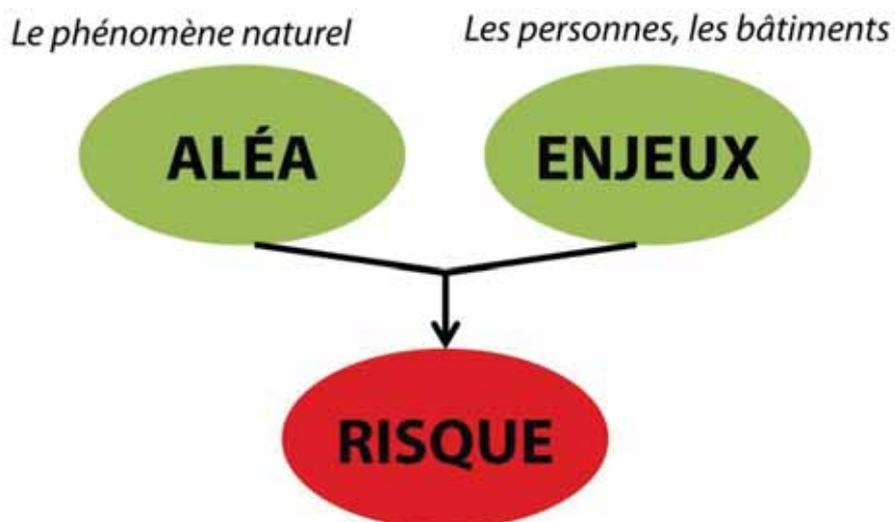
La sismicité : la Haute Ubaye est la région de France la plus active en nombre de secousses enregistrées. Le séisme de magnitude la plus importante s'est produit le 5 avril 1959 sans activité sismique prémonitoire, provoquant d'importants dégâts immobiliers à Saint-Paul-sur-Ubaye. D'une magnitude de 5,5, le séisme a été enregistré par la station sismologique de Canberra (Australie), à 17000 km de distance. Plus récemment, depuis le début de l'année 2003, la vallée de l'Ubaye est affectée par une crise sismique exceptionnelle. De janvier 2003 à novembre 2004, plus de 15000 séismes ont été détectés faisant de cet essaim l'un des plus prolifiques jamais observé en France.

Les avalanches de neige provoquent régulièrement la fermeture des routes d'accès aux cols de Larche et de Vars en isolant les villages de Larche, de Meyronnes ou de Saint-Paul. Le 7 décembre 2008, un skieur italien a perdu la vie lors d'une avalanche au lieu dit Plate Longe sur la commune de Larche. Des études de sécurisation des routes d'accès ont été menées et ont abouti à l'installation projetée ou effective de dispositifs de protection permanente et temporaire.

Les débâcles glaciaires et la fonte du pergélisol : conséquence de l'élévation de la température, de la diminution de la cohésion des sols et de la fonte de la glace du permafrost, les débâcles glaciaires peuvent générer des glissements et des laves torrentielles, comme cela a été observé depuis fin août 2006 dans le vallon du Bérard. La fonte de glace au niveau du glacier rocheux de Chauvet, situé sous les Aiguilles du Chambeyron, est également à l'origine du remplissage inhabituel du lac de barrage glaciaire situé en contrebas, et qui s'est brutalement vidangé le 17 juillet 2008. Depuis 1930, c'est la 6^{ème} vidange brutale du lac de barrage. La dernière vidange datait du 27 juillet 1997 et avait entraînée l'obstruction du lit de l'Ubaye. Cet embâcle, suivi d'une débâcle, avait emporté une portion de la route de Maurin et provoqué une hausse du niveau de l'Ubaye de près de 75 cm au niveau du camping de Saint-Paul et l'évacuation des campeurs.

Les risques naturels majeurs

Le risque est la confrontation, en un même lieu géographique, d'un **aléa** avec **des enjeux**. L'aléa correspond à la possibilité d'apparition d'un phénomène d'une certaine intensité. Les enjeux correspondent aux personnes et aux biens, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Ces conséquences se mesurent en termes de dommages.



En Ubaye, les principaux risques majeurs sont dus aux avalanches, crues, mouvements de terrains et séismes.

Avalanches



Crues



Mouvements de terrain



Séismes



Quelques liens utiles :

- **Alpes de Haute-Provence :**

Préfecture des Alpes de Haute-Provence

<http://www.alpes-de-haute-provence.pref.gouv.fr>

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA)

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> > *Prévention des risques naturels*

Direction Départementale de l'Équipement et de l'Agriculture des Alpes de Haute-Provence (DDEA 04)

<http://www.alpes-de-haute-provence.equipement.gouv.fr>

Le Portail des données publiques de l'environnement en Provence-Alpes-Côte d'Azur

<http://www.environnement-paca.org>

La délégation académique aux risques majeurs

http://www.ac-aix-marseille.fr/pedagogie/jcms/c_44563/accueil

Plateforme RiskPaca

<http://riskpaca.brgm.fr/>

- **Général :**

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

<http://www.developpement-durable.gouv.fr> > *Prévention des risques naturels*

La prévention des risques majeurs

<http://www.prim.net> > *moi, face aux risques*

Ma commune face au risque

<http://www.prim.net> > *ma commune face au risque majeur*

Institut Français des Formateurs Risques Majeurs et protection de l'Environnement

<http://www.iffp-rme.fr>

Site de l'Institut des risques majeurs (IRMA)

www.irma-grenoble.com

Prévention 2000

http://www.prevention2000.org/cat_nat/index.htm

Centre Méditerranéen de l'environnement, pôle risques naturels

<http://www.cme-cpie84.org> > *Prévention des risques naturels*

Legifrance (service public de l'accès au droit)

<http://www.legifrance.gouv.fr>

Mission des sociétés d'assurance pour la connaissance et la prévention des risques naturels

<http://www.mrn.asso.fr/>

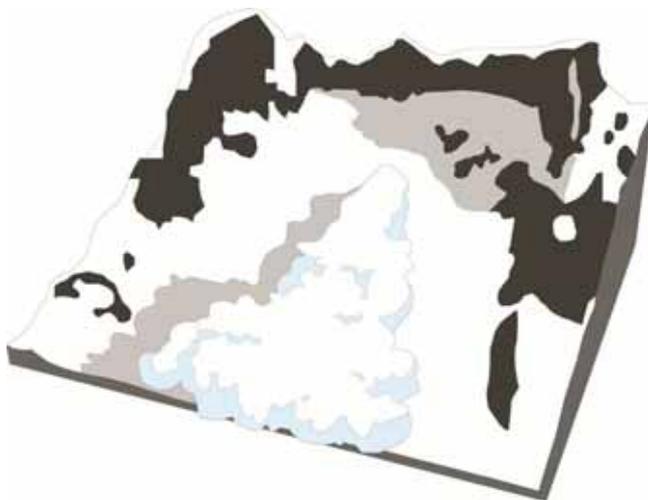
Les avalanches

Une avalanche est une masse de neige dévalant une pente. D'un point de vue scientifique, on parle d'un mouvement gravitaire complexe et rapide d'une masse de neige pouvant atteindre plusieurs centaines de milliers de m³, avec une vitesse allant de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres par seconde. Typiquement, les avalanches se produisent sur des pentes raides, à l'ombre, où la neige a été soufflée et accumulée par le vent, et proches d'une crête.

Les 3 grands types d'avalanches :

- *L'avalanche poudreuse (ou en aérosol) :*

Elle se déclenche lorsque la neige est fraîche, froide, légère et sèche. Elle forme un nuage de particules neigeuses en suspension dans l'air. Elle est très rapide (100 à 400 km/h) et peut être très destructive, non seulement sur son trajet (généralement en ligne droite) mais aussi sur ses abords, en raison du souffle qu'elle produit (comme un gros coup de vent).



- *L'avalanche de plaque :*

Elle provient de la rupture d'une couche de neige (ou plaque) qui glisse ensuite sur la pente. On identifie aisément la zone de départ par la (les) cassure(s) apparente(s). La plaque se disloque parfois en plusieurs morceaux. C'est en général ce type d'avalanche qui est déclenché par les skieurs.



- **Avalanche de neige humide/de neige dense :**

On Elle se produit plutôt au printemps car elle est formée de neige humide et dense. Elle est plus lente (20 à 100 km/h) et va épouser le relief lors de sa propagation. Elle ressemble à un écoulement lent de lave. Elle est très localisée et peut éroder le terrain.



Illustrations inspirées de la plateforme internet prim.net

Les dommages associés aux avalanches :

- Dégâts aux constructions.
- Dégâts aux forêts et aux cultures.
- Coupures des voies de communication
- Victimes, notamment par enfouissement



Comment une avalanche se déclenche-t-elle ?

Plusieurs facteurs peuvent être également à l'origine d'une avalanche :

- La température : en cas de grand froid, et de chute de neige abondante, le manteau neigeux n'est pas stable. Ce phénomène est également observé au printemps quand la neige devient lourde et mouillée à cause de la chaleur de la mi-journée
- Le vent : il peut déplacer la neige et former des plaques ou des corniches qui peuvent être instables
- Une augmentation du poids : des chutes de neige importantes, de la pluie, une accumulation de neige par le vent, ou le passage d'un skieur ou d'un animal, peuvent modifier l'équilibre du manteau neigeux

Le risque avalanche en station de sports d'hiver

En stations, le risque avalanche est indiqué par des drapeaux qui font références aux indices de risque de l'échelle européenne créée en 1993.

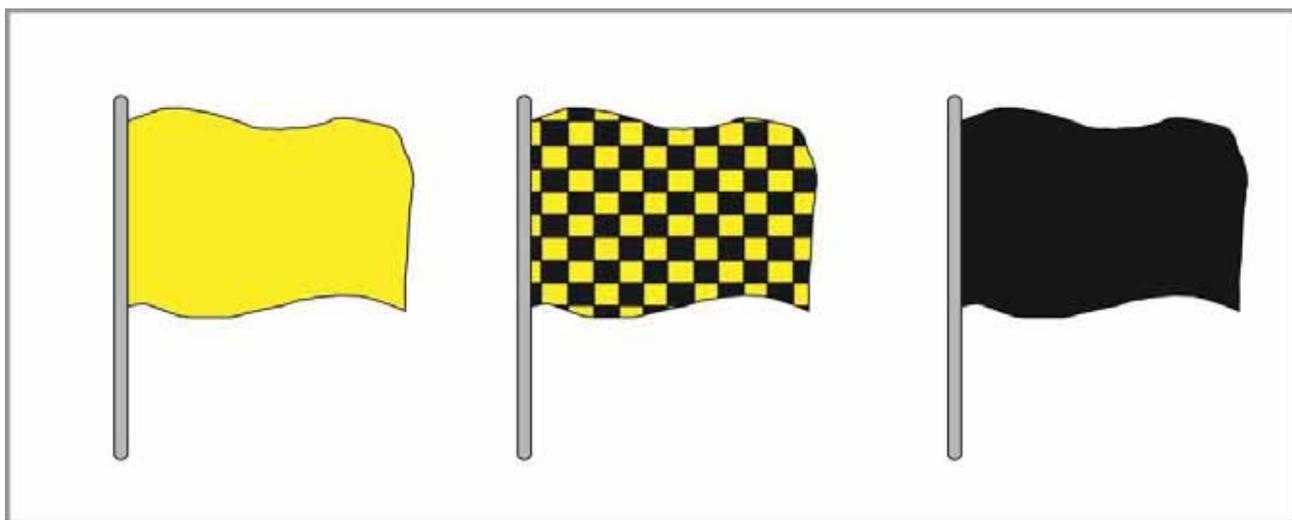
INDICE DU RISQUE	STABILITÉ DU MANTEAU NEIGEUX	PROBABILITÉ DE DÉCLENCHEMENT
1 - FAIBLE	Le manteau neigeux est bien stabilisé dans la plupart des pentes.	Les déclenchements d'avalanches ne sont en général possibles que par forte surcharge sur de très rares pentes raides. Seules des coulées ou petites avalanches peuvent se produire spontanément.
2 - LIMITÉ	Dans quelques pentes suffisamment raides, le manteau neigeux n'est que modérément stabilisé. Ailleurs, il est bien stabilisé.	Déclenchements d'avalanches possibles surtout par forte surcharge et dans quelques pentes généralement décrites dans le bulletin. Des départs spontanés d'avalanches de grande ampleur ne sont pas à attendre.
3 - MARQUÉ	Dans de nombreuses pentes suffisamment raides, le manteau neigeux n'est que modérément à faiblement stabilisé	Déclenchements d'avalanches possibles parfois même par faible surcharge et dans de nombreuses pentes, surtout celles généralement décrites dans le bulletin. Dans certaines situations, quelques départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois assez grosse, sont possibles.
4 - FORT	Le manteau neigeux est faiblement stabilisé dans la plupart des pentes suffisamment raides.	Déclenchements d'avalanches probables même par faible surcharge dans de nombreuses pentes suffisamment raides. Dans certaines situations, de nombreux départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois grosse, sont à attendre.
5 - TRÈS FORT	L'instabilité du manteau neigeux est généralisée.	De nombreuses et grosses avalanches se produisant spontanément sont à attendre y compris en terrain peu raide.

Source : Météo France

Drapeau jaune : risque faible.

Drapeau à damier jaune et noir : risque marqué (niveaux 3 et 4). **Plus de 80% des accidents se produisent à ces niveaux de risque.**

Drapeau noir : risque généralisé (niveau 5).



Illustrations inspirées de la plateforme internet prim.net

Quelques exemples d'avalanches en Ubaye :

- **1531** : l'église de Maurin est emportée.
- **1706** : au hameau de Fouillouse, 18 victimes et des maisons emportées
- **1805** : 11 victimes sur la commune de Lauzet-Ubaye.
- **1904** : 6 militaires tués au Col de la Pare



Source : *Le Pèlerin*, 6 mars 1904

- **1972** : l'avalanche aérosol du Combal à Larche détruit 4 habitations. Un enfant est tué par l'avalanche de plaque de l'Eplatenier qui avait déjà tué un militaire en 1936



Source : *Service RTM 04*

- **2006** : 2 morts à Uvernet-Fours par une avalanche déclenchée par des skieurs.
- **2006 et 2008** : plusieurs coupures de la route D902 à Saint-Paul-sur-Ubaye.

Quelques liens utiles :

Le risque avalanche

<http://www.prim.net> > dossier d'information avalanche

ANENA, Association nationale pour l'étude de la neige et des avalanches

<http://www.anena.org>

Mieux connaître les avalanches, conseils pour construire en montagne, consultation des CLPA

<http://www.avalanches.fr>

Bulletin Météo-France

<http://www.meteofrance.com>

Les mouvements de terrain

Un **mouvement de terrain** correspond au **déplacement d'une masse de roches ou de terres/sols**. Il peut se produire soudainement ou sur une période plus longue (par étape). Le volume en mouvement peut être **petit** (quelques mètres cubes) ou **grand** (plusieurs millions de mètres cubes). **La vitesse de déplacement peut être lente** (quelques millimètres par an) **ou très rapide** (plusieurs centaines de mètres en quelques secondes). Il existe plusieurs types de mouvements de terrain, caractérisés par des mécanismes très différents les uns des autres.

Les raisons qui contrôlent la localisation des mouvements de terrains (facteurs de prédisposition) :

- Morphologie du versant (forme, pente)
- Climat
- Nature des terrains (type de roche, présence de fissures)
- Végétation (présence de racines)

Les raisons qui déclenchent les mouvements de terrain (facteurs de déclenchement) :

- Fortes pluies et fonte du manteau neigeux
- Episodes de gel-dégel
- Séismes
- Actions humaines

Les dommages causés par les mouvements de terrain :

- Dégâts aux constructions
- Dégâts aux forêts et aux cultures
- Coupures des voies de communication
- Victimes

Les instabilités rocheuses

Les instabilités rocheuses correspondent à des phénomènes dont le déplacement est majoritairement vertical, et qui sont caractérisées par des vitesses de déplacement très rapides. Plusieurs termes sont utilisés pour décrire ces phénomènes en fonction du volume de roches détaché du massif :

- Chutes de pierres ou de blocs (quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres cubes)
- Eboulement en masse (quelques centaines à plusieurs centaines de milliers de mètres cubes)
- Eboulement (écroulement) en grande masse (supérieur au million de mètres cubes)

Quelques exemples récents en Ubaye :

- **1987** : une chute de bloc sur un car cause la mort d'un adolescent à Meyronnes
- **1998** : l'éboulement de la Reyssole coupe la route pour accéder à Saint-Paul-sur-Ubaye
- **2001** : l'éboulement de la Rochaille coup la route vers l'Italie pendant 4 jours
- **2013** : l'éboulement dans le torrent des Sanières



Lieu-dit de la Rochaille à Meyronnes. Source : Service RTM 04



Eboulement du torrent des Sanières à Jausiers. Source : Service RTM 04

Les glissements de terrain

Un glissement de terrain est un processus lent (quelques millimètres à quelques mètres par jour), caractérisé par un déplacement sur une surface de rupture qui peut être rectiligne (*glissement plan/translationnel*), convexe (*glissement circulaire/rotationnel*) ou complexe (*glissement composite*). Le volume et l'épaisseur des terrains déplacés sont variables : de quelques mètres cubes (glissement de talus) à plusieurs millions de mètres cubes (mouvement de grande ampleur pouvant concerner tout un versant).

Comment reconnaître un glissement ?

Par la présence de ces indices :

- Une ou des niches d'arrachement
- De nombreuses fissures
- Une morphologie de bourrelets
- Des arbres basculés
- Des zones de rétention d'eau
- Des fissurations des bâtiments
- Des déformations des routes

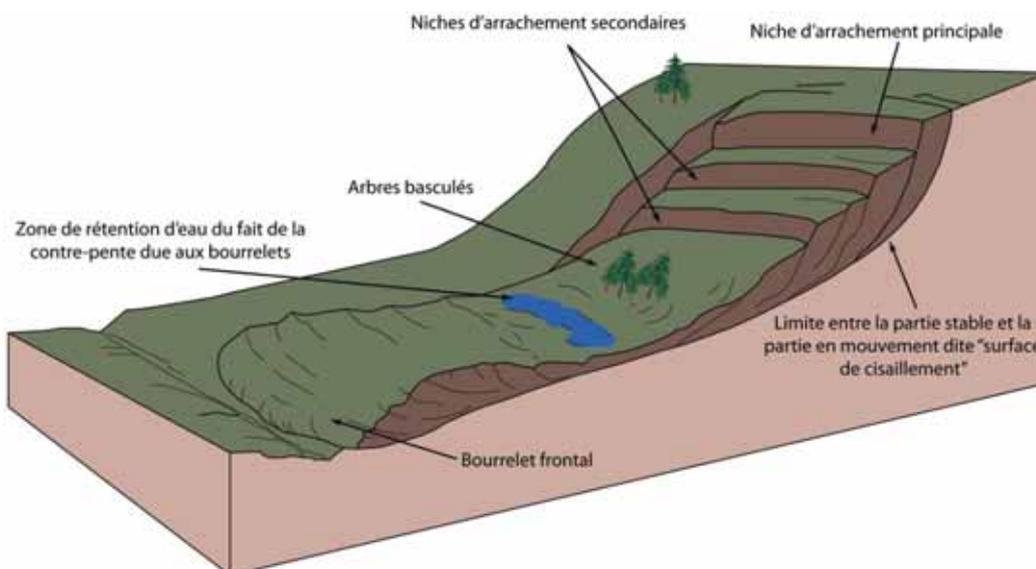


Illustration inspirée du site internet www.risquesetsavoirs.fr

Deux grands glissements-coulées en Ubaye

Le glissement-coulée de La Valette (à gauche) et celui de Super-Sauze (à droite) se sont développés dans des roches friables : des flysch et des marnes noires.

Le glissement de La Valette a un volume de plusieurs millions de mètres cube. Il se déplace en moyenne de 1 ou 2 mètres par an mais des vitesses de déplacement plus importantes ont été observées (jusqu'à 40 cm par jour). Il menace un lotissement de 170 logements.



Le glissement de Super-Sauze a un volume de 750,000 mètres cube; des vitesses de déplacement très importantes jusqu'à 10 mètres par an ont été observées.



Les coulées de boue

Une coulée de boue est un mélange d'eau, de terre et de débris qui se déplace **très vite** (jusqu'à 90 km/h). Elles peuvent donc être **très dangereuses** ! Elles se produisent quand la teneur en eau d'un matériau qui n'est pas consolidé augmente rapidement. Elles peuvent parfois se déclencher depuis un glissement de terrain. Elles peuvent également se déclencher et se déplacer dans les torrents.



Coulée de boue observée sur le glissement de Super-Sauze, mai 2008

Quelques liens utiles :

Le risque mouvements de terrain

<http://www.prim.net> > dossier information mouvements de terrain

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement, et du Logement (DREAL PACA)

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> > la prévention des risques > risques naturels > la prévention des mouvements de terrain

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières

<http://www.brgm.fr>

Base de données nationale sur les mouvements de terrain

<http://www.bdmvt.net>

Site d'information sur la géologie, l'eau et l'environnement

<http://infoterre.brgm.fr>

Base de données sur les cavités souterraines

<http://www.bdcavite.net>

Liste des cavités souterraines

<http://carol.brgm.fr>

Base de données sur le phénomène retrait-gonflement

<http://www.argiles.fr>

L'Observatoire Multidisciplinaire des Instabilités de Versants

<http://eost.u-strasbg.fr/omiv/>

Les crues et les inondations

Les crues torrentielles se produisent en cas de pluies très intenses sur une courte période de temps. L'eau ruisselle très vite sur les versants et rejoint le cours d'eau principal qui déborde et inonde les surfaces situées de part et d'autre du chenal. Les crues torrentielles érodent les berges des cours d'eau, et transportent de grandes quantités de matériau par charriage et en suspension.

L'extension et la durée d'une inondation dépendent de :

- L'intensité et la durée de la pluie
- La taille, la pente et la forme du bassin-versant
- L'absorption de l'eau par le sol et les plantes
- La présence d'obstacles qui peuvent empêcher l'écoulement des eaux (comme par exemple, un pont)

Plus longue et intense est la pluie, plus grand est le territoire qui alimente la rivière, plus pentu est le chenal de la rivière, plus les capacités d'absorption de la végétation et du sol sont petites, plus il y a d'obstacles sur la route de l'eau, plus l'inondation peut être importante.

Les dommages :

- Inondation des bâtiments
- Dégâts aux constructions
- Noyades



Qu'est-ce qu'une période de retour ?

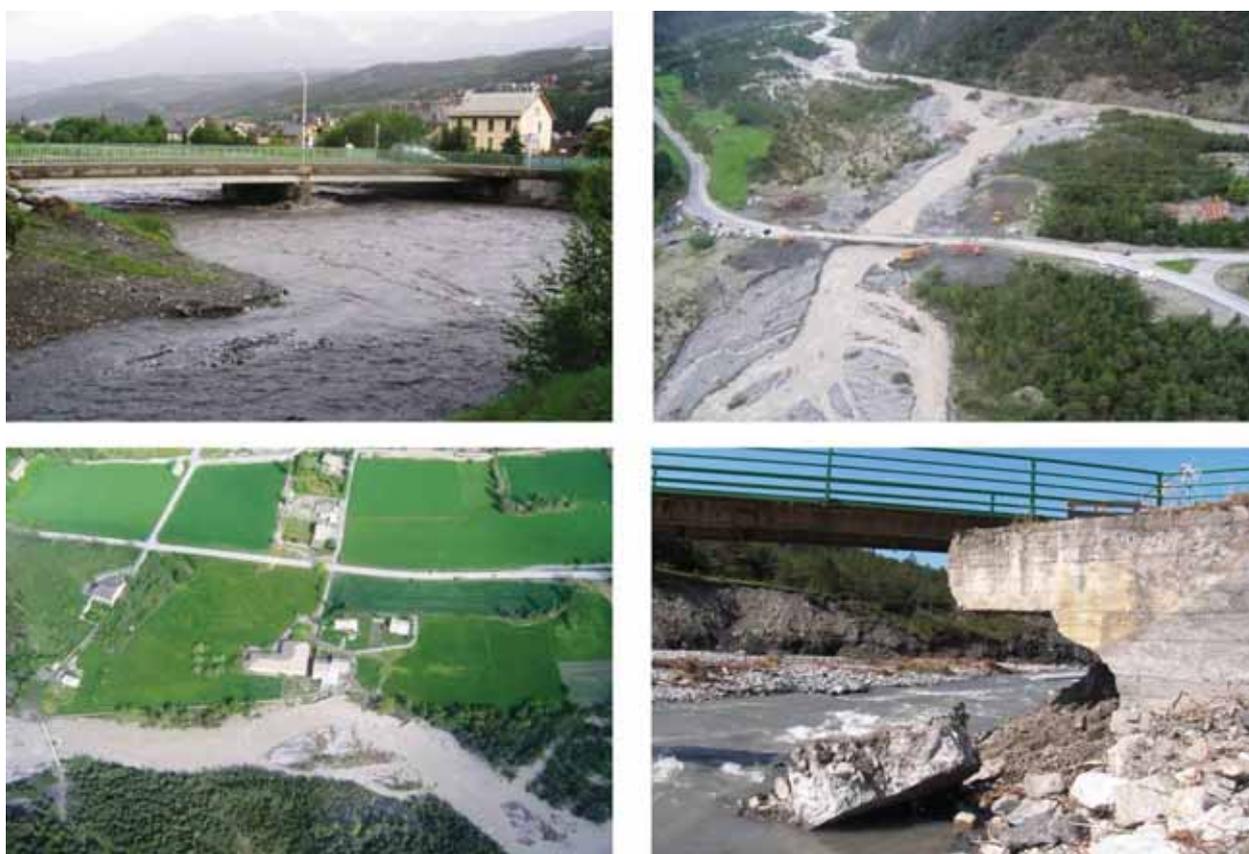
Une période de retour est la durée qui sépare statistiquement des aléas de même intensité. Ce concept est utilisé dans la gestion du risque pour dimensionner les ouvrages de protection et planifier les actions. On définit la période de retour grâce à des inventaires des événements connus. La crue de l'Ubaye de 1957 est considérée comme une crue centennale. Attention, cela ne veut pas dire que la prochaine crue de même ampleur aura lieu 100 plus tard. Cela veut dire que chaque année, il y a une probabilité de 1/100 qu'une crue similaire se produise.

Les crues de l'Ubaye :

La plus grande crue connue de l'Ubaye s'est produite en 1957. Son débit a été estimé à près de 480 m³/seconde, soit toute l'eau contenue dans une piscine olympique qui se déverserait toute les 5 secondes ! De nombreux dégâts ont été causés dans toute la vallée, en particulier à Jausiers et à Barcelonnette. Plus récemment, en 1977, 1994, 2000 et 2008, d'autres crues importantes se sont produites.



Photographies et articles de journaux de la crue de l'Ubaye de 1957



Photographies de la crue de 2008. Source : services RTM 04

Quelques liens utiles :

Le risque inondation

<http://www.prim.net> > dossier d'information inondation

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement, et du Logement (DREAL PACA)

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> > la prévention des risques > risques naturels > la prévention du risque inondation

Base de données nationale sur remontées de nappes, crues, inondations, ruissellements, débordements,...

<http://www.inondationsnappes.fr/>

Guide d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments vis-à-vis de l'inondation

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Inondations,12990.html>

Le Bulletin du Service de Prévision des Crues Grand Delta

<http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr>

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA)

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr>

> *Risque inondation*

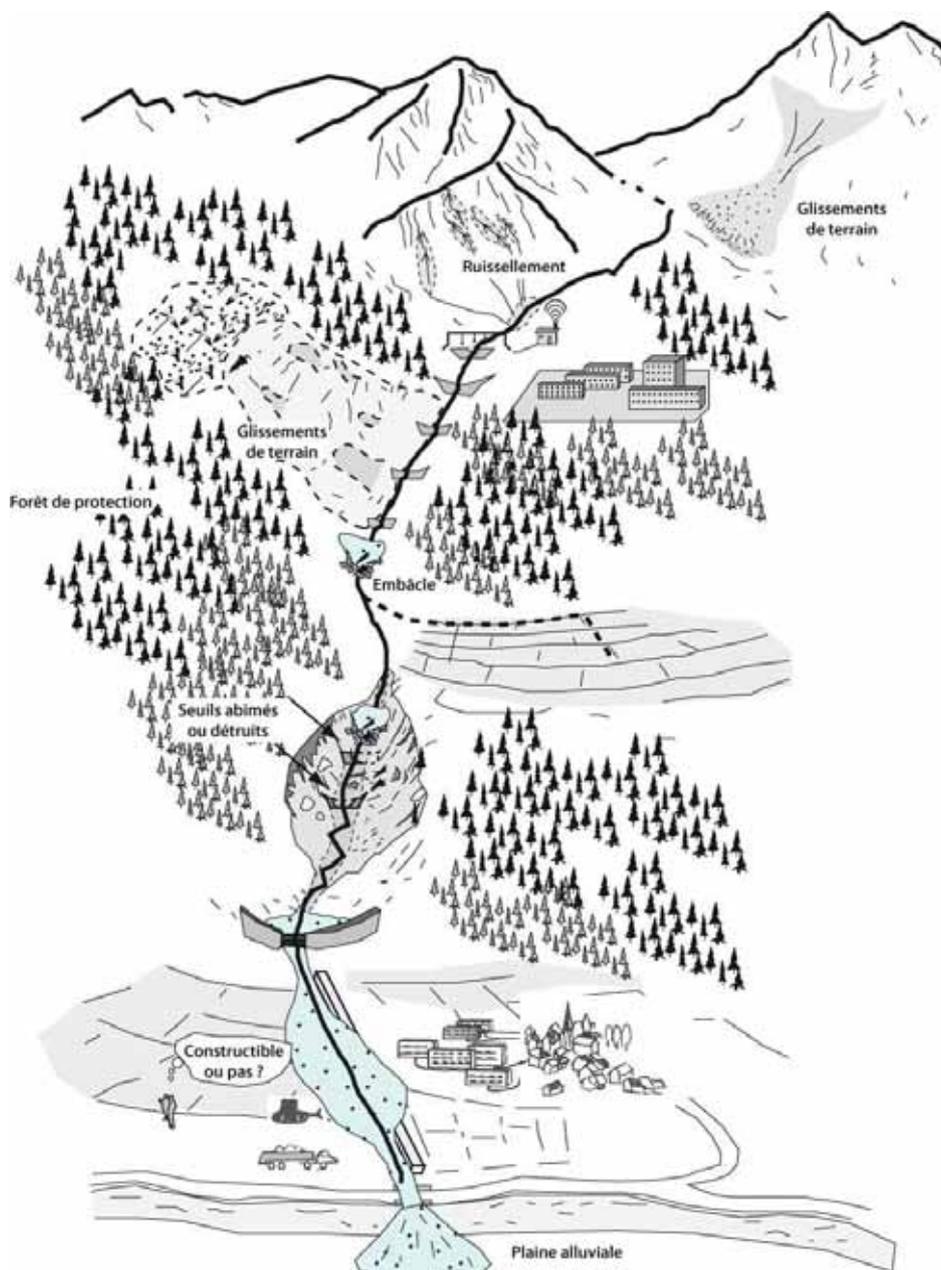
> *Atlas des Zones Inondables en PACA*

Les laves torrentielles

S'il y a beaucoup de matériau non sédimenté dans le lit d'un torrent et qu'un très fort orage se produit, un phénomène différent des crues torrentielles se produit : l'écoulement d'une lave torrentielle. Ce nom est donné car cet aléa ressemble à une lave de volcan.

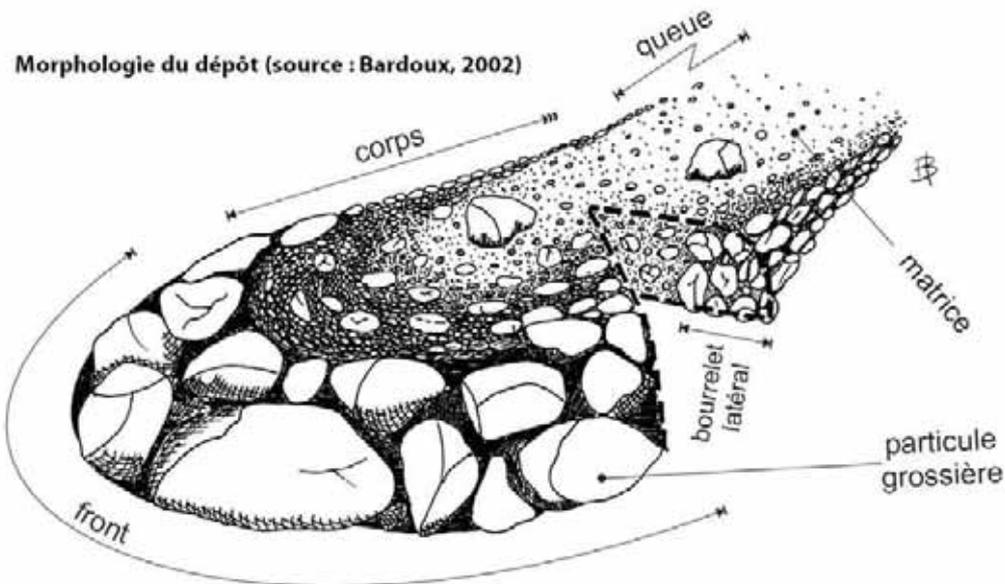
Le parcours d'une lave torrentielle

Une lave torrentielle se déclenche quand **un orage violent, souvent très localisé**, se produit dans un bassin-versant rempli de matériau faiblement consolidé provenant de l'érosion des versants. En Ubaye, cela se produit généralement à cause des orages de grêle **de l'été** et parce que les roches présentes (terres noires, flysch et moraines) s'érodent facilement. L'eau se mélange aux particules les plus fines pour former **une boue épaisse** très dense qui peut **transporter des blocs de plusieurs tonnes**.

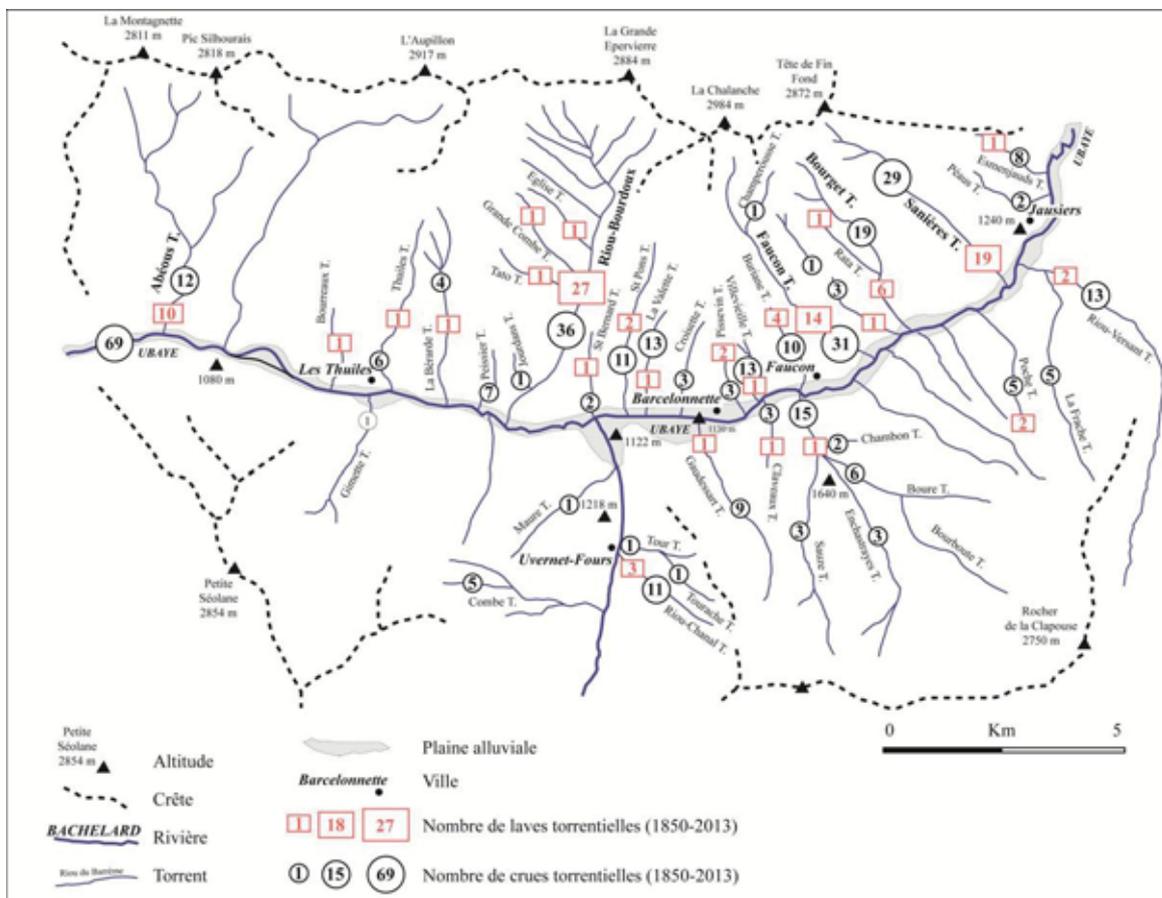


Un bassin versant torrentiel à risque. Source : EOST.

Si le torrent est aménagé avec des ouvrages de protection (seuils, plages de dépôt), une lave torrentielle elle peut être freinée ou retenue. Comme c'est un phénomène **très puissant**, une lave torrentielle peut endommager ces installations **ou creuser le lit du torrent**. On reconnaît le **dépôt** d'une lave torrentielle grâce à sa forme caractéristique.



Les laves torrentielles peuvent atteindre plusieurs centaines de milliers de mètres cubes dans les Alpes et être épaisses de plusieurs mètres. Elles peuvent être **très dangereuses** car elles s'écoulent assez **rapidement** (jusqu'à 20m/s) et peuvent provoquer **d'importants dégâts** aux bâtiments qui se trouvent sur son passage. Lors d'un seul épisode orageux, plusieurs laves torrentielles peuvent se succéder **par vagues**.



Historique des crues et des laves torrentielles observées en Ubaye. Source : EOST.



Dépôt d'une lave torrentielle à la Lauzière en 2008. Source : services RTM 04



Erosion du torrent de l'Abéous après le passage d'une lave en 2009. Source : services RTM 04

Quelques liens utiles :

Définition des laves torrentielles

<http://glossaire.prim.net/definition/laves-torrentielles>

Hydraulique des laves torrentielles

<http://etrm.perso.libertysurf.fr/hydrotor.htm>

Guide de prévention des risques torrentielles PACA

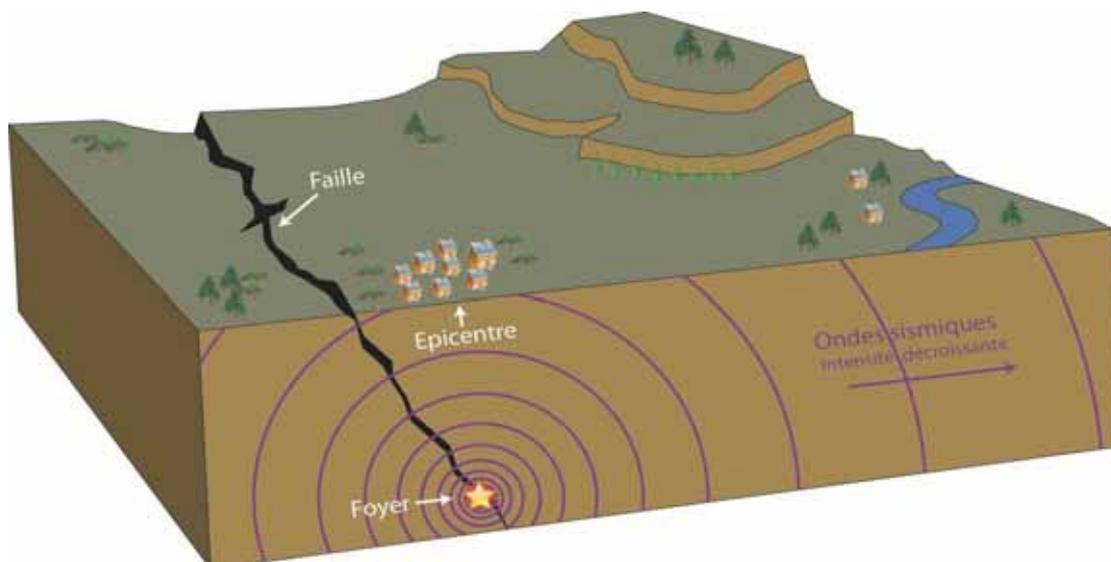
<http://www.languedocroussillon.chambagri.fr/documentation/gestion-de-leau/prevention-des-risques-les-crues-torrentielles-mediterraneennes.html>

La protection contre les laves torrentielles

<http://www.geop.fr/fr/protection-risques-naturels/laves-torrentielles>

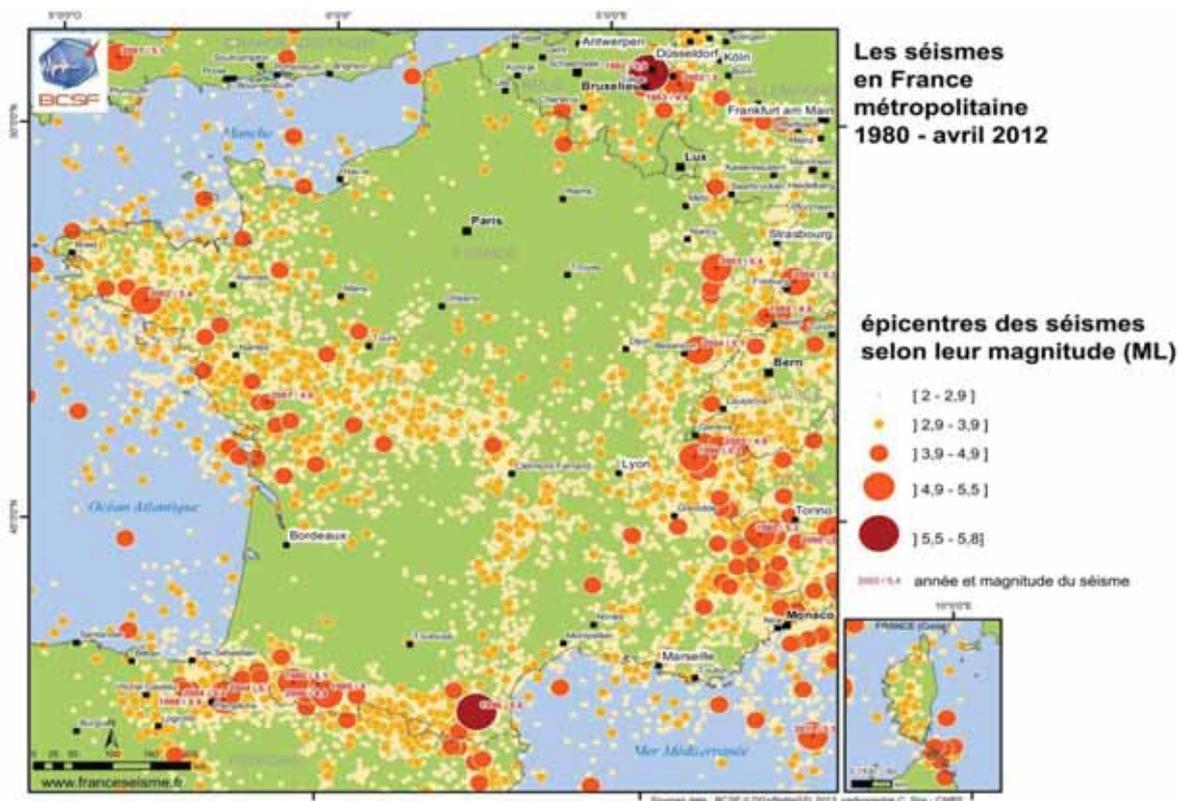
Les tremblements de terre

Un séisme est un phénomène géologique qui se produit quand il y a une rupture d'une faille dans les profondeurs de la terre. L'endroit où se produit cette rupture s'appelle le foyer. Lors de la rupture, de l'énergie est libérée et des ondes sismiques se propagent. Quand on les ressent, on parle alors de **tremblement de terre**. L'**épïcéntré** est le lieu à la surface de la terre qui se trouve à la verticale du foyer.



Dessin inspiré du Dossier Départemental des Risques Majeurs des Alpes-de-Haute-Provence

Les régions de France qui ont une activité sismique sont les Pyrénées, le Massif Armoricain, le Massif Central, le Jura, le système Vosges-Fossé Rhénan et les Alpes où se situe la vallée de l'Ubaye.



La magnitude

La magnitude est l'énergie dissipée au foyer par le séisme. Elle est calculée à partir des enregistrements instrumentaux. La magnitude est une mesure logarithmique; lorsque l'on augmente d'une unité, cela signifie que l'énergie libérée est 30 fois supérieure. Cela veut dire qu'un séisme de magnitude 4 libère 30 fois plus d'énergie qu'un séisme de magnitude 3.

Effets de site

Les dégâts les plus importants ne se produisent pas toujours à l'épicentre. Le mouvement du sol produit par un même séisme n'est pas le même pour toutes les conditions topographiques et toutes les lithologies du sous-sol.

Les dommages :

- Dégâts aux constructions
- Victime par chute d'objets
- Destruction totale.



L'intensité macrosismique

L'intensité macrosismique est une mesure de la sévérité de la secousse du sol. Elle est définie en un lieu à partir des effets plus ou moins importants produits par un séisme (effets sur les personnes, les objets, le mobilier, l'environnement et les constructions). Ces effets sont ensuite classés dans l'échelle d'intensité EMS-98. Pour chaque lieu (par exemple, une commune) et pour chaque séisme, on attribue une valeur d'intensité en fonction des effets statistiquement observés.

Pour calculer l'intensité macrosismique d'un séisme, les scientifiques ont besoin de connaître les effets qu'il a provoqué. Ils ont donc besoin de témoignages. Bien sûr, les mairies, la gendarmerie et les sapeurs-pompiers fournissent ces informations. Mais les citoyens sont aussi appelés à témoigner. Si vous avez ressenti un séisme, témoignez en remplissant un questionnaire sur www.franceseisme.fr.

Intensité EMS98	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dégâts potentiels les plus importants sur les bâtiments vulnérables	aucun	aucun	aucun	aucun	quelques dégâts très légers	nombreux dégâts légers	quelques effondrements partiels	quelques effondrements	nombreux effondrements	effondrements de la plupart	effondrements généralisés	effondrements généralisés
Dégâts potentiels les plus importants sur les bâtiments peu vulnérables	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	aucun	quelques dégâts très légers	nombreux dégâts légers	quelques effondrements partiels	quelques effondrements	beaucoup d'effondrements	effondrements de la plupart
Perception humaine	non ressenti	rarement perceptible	faible	largement observée	forte	très forte	brutale	sévère	panique générale	extrême	extrême	extrême

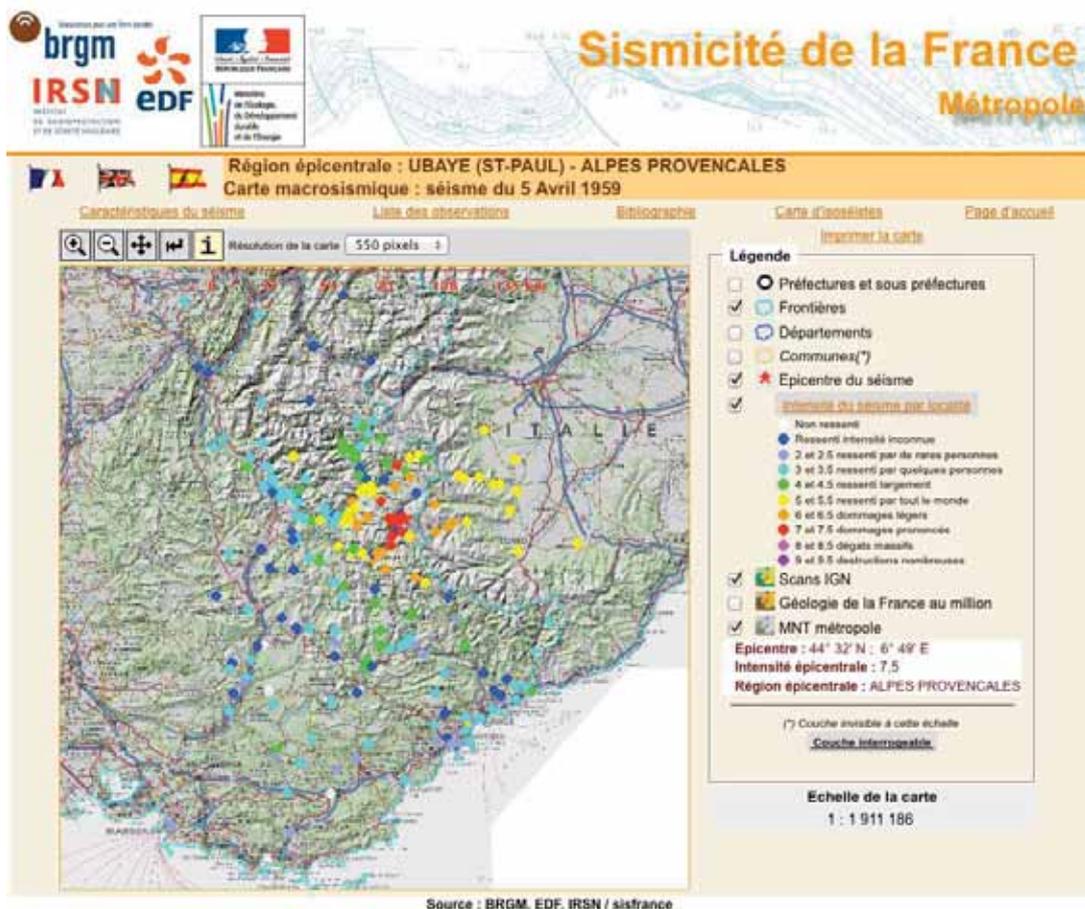
Tableau de l'intensité macrosismique, dégâts associés et perception humaine

Le séisme de 1959

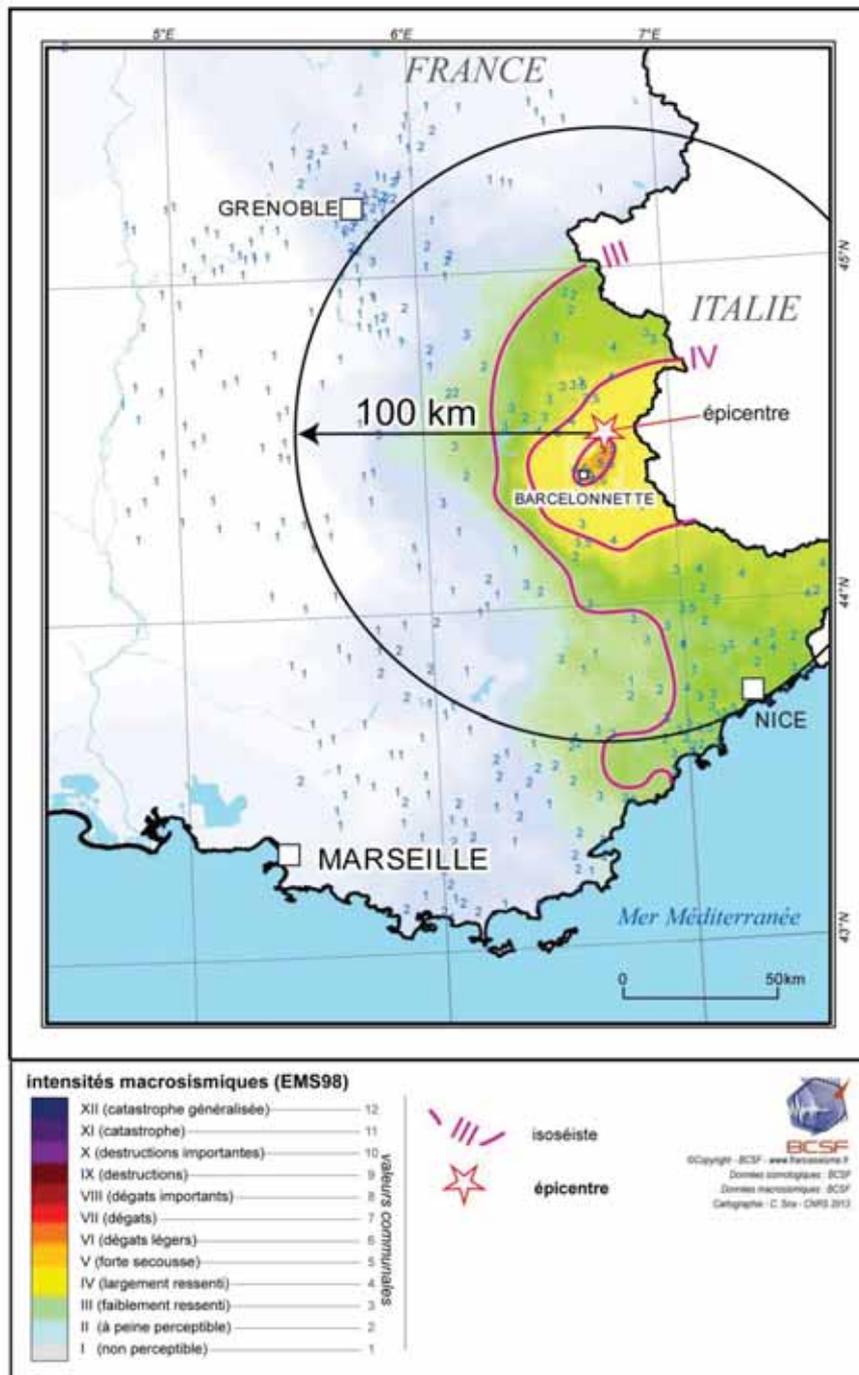
Le dimanche 5 avril 1959, à la sortie de la messe, un séisme d'une magnitude de 5,5 s'est produit. L'épicentre se trouvait à Saint-Paul-sur-Ubaye. Des dommages prononcés sont observés dans plusieurs communes. Le séisme avait une intensité macrosismique de VII-VIII.



Exemples de dégâts à Saint-Paul. Source : Nice-Matin



En plus des séismes isolés, comme celui de 1959, la vallée de l'Ubaye est sujette au phénomène des essaims. Ceci est le nom donné à une période (plusieurs semaines voire mois) pendant laquelle l'activité sismique est intense et où les secousses se succèdent. Ceci a été le cas, par exemple, entre 1976 et 1977 et entre 2003 et 2004. De même, cela s'est produit en 2012, le séisme du 26 février (magnitude 4,3) marquant le début de l'essaim.



Quelques liens utiles :

Le risque sismique

<http://www.prim.net> > dossier information risque sismique

Le zonage sismique en France

<http://www.prim.net> > le risque sismique > zonage sismique de la France

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement, et du Logement (DREAL PACA)

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> > la prévention des risques > risques naturels > la prévention du risque sismique

Base de données de la sismicité historique et failles actives

<http://www.sisfrance.net>

Base de données sur les déformations récentes et paléo séismes en France

www.neopal.net

Réseau sismologique des Alpes

<http://sismalp.obs.ujf-grenoble.fr>

Réseau national de surveillance sismique

<http://renass.unistra.fr/>

Bureau central sismologique français

<http://www.seisme.prd.fr>

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

<http://www.brgm.fr>

Association française du génie parasismique

<http://afps-seisme.org>

Sismo des écoles

<http://aster.unice.fr/>

Site de la prévention du risque sismique

www.planseisme.fr

Séisme en PACA

www.seisme-1909-provence.fr

Réseau accélérométrique français – RAP

<http://www-rap.obs.ujf-grenoble.fr/>

Centre sismologique euro-méditerranéen

www.emsc-csem.org

Les mesures de protection structurelles

Les mesures de prévention structurelles visent à diminuer le risque en agissant sur le phénomène naturel ou sur les enjeux.

Protection active et protection passive

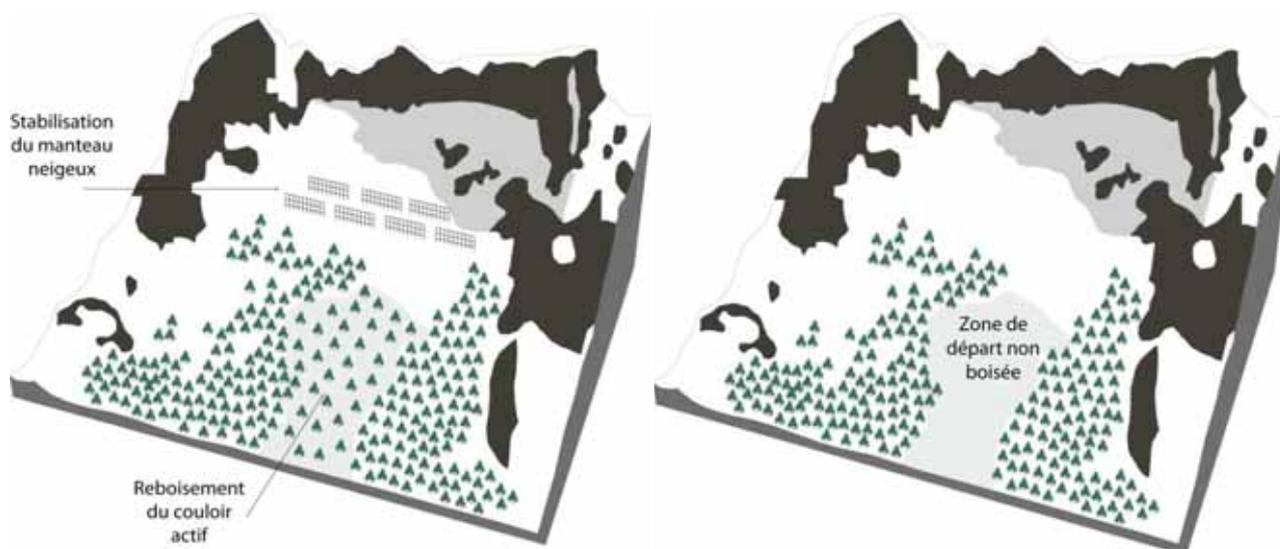
Les mesures de protection active correspondent aux constructions et aménagements qui diminuent l'intensité du phénomène naturel (l'aléa) ou qui empêchent qu'il se produise.

Les mesures de protection passive correspondent aux aménagements qui visent à diminuer ou supprimer le risque en protégeant les enjeux du phénomène naturel.

Protection contre les avalanches

Protection active :

Pour diminuer l'intensité d'une avalanche ou éviter qu'elle se produise, on peut on peut créer des ouvrages dans la zone de départ (par exemple des **filets**, des **barrières** ou des **plantations**) ou déclencher artificiellement les avalanches avec des explosifs.

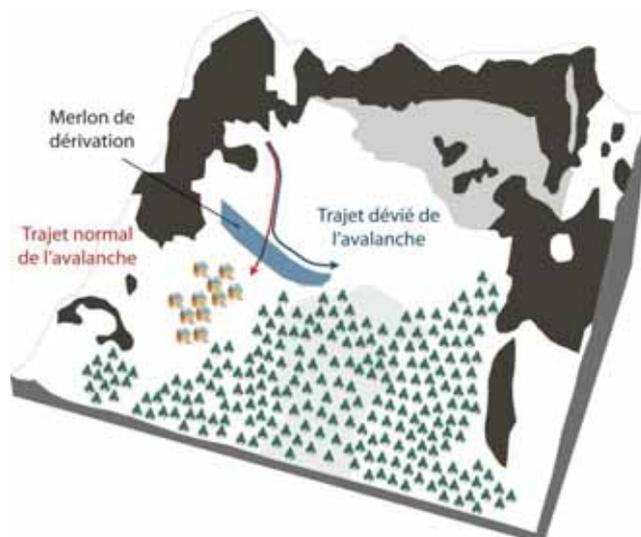


Protection active contre les avalanches (illustrations inspirées du Dossier d'Information sur les Avalanches, Ministère de l'écologie et du développement durable)

Protection passive :

Pour protéger les enjeux localisés sur le trajet d'une avalanche, on peut construire :

- des ouvrages de déviation (tourne)
- des ouvrages de freinage ou d'arrêt
- des galeries paravalanche pour protéger les routes



Protection active contre les avalanches (illustrations inspirées du Dossier d'Information sur les Avalanches, Ministère de l'écologie et du développement durable)

Protection contre les séismes

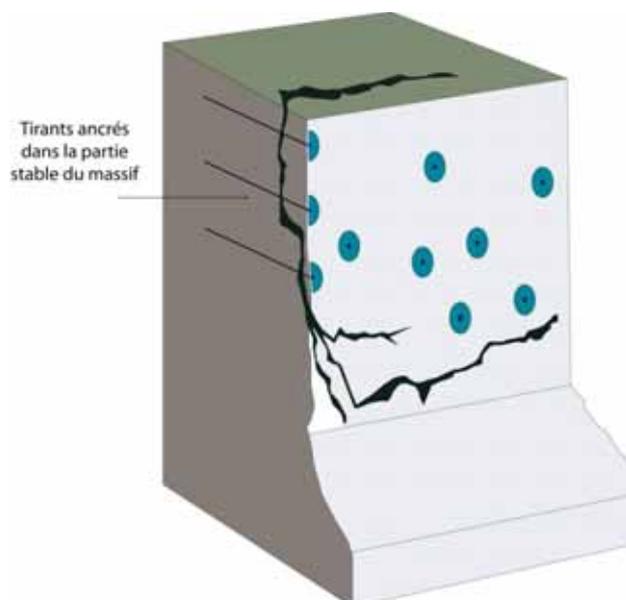
Il n'est pas possible d'empêcher un séisme de se produire. On ne peut donc pas envisager des mesures de protection active contre cet aléa. La protection passive consiste à construire des bâtiments d'une manière qui leur permettra de résister aux secousses, selon des normes de construction parasismique.

Les normes parasismiques fixent le niveau de protection qui s'applique en fonction du type de construction et du lieu. Ces normes doivent être respectées pour les constructions neuves en fonction du zonage du risque sismique.

Protection contre les mouvements de terrain

Protection active contre les chutes de blocs :

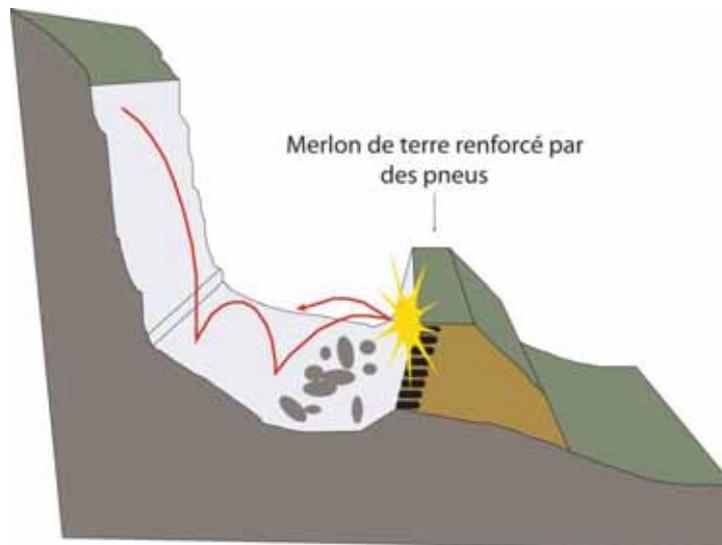
- Installation de tirants et de filets ancrés
- Projection de béton sur la paroi
- Purge du massif par des explosifs



Tirants ancrés (illustration inspirée de Les Mouvements de Terrain, Collection Prévention des Risques Naturels, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie)

Protection passive contre les chutes de blocs :

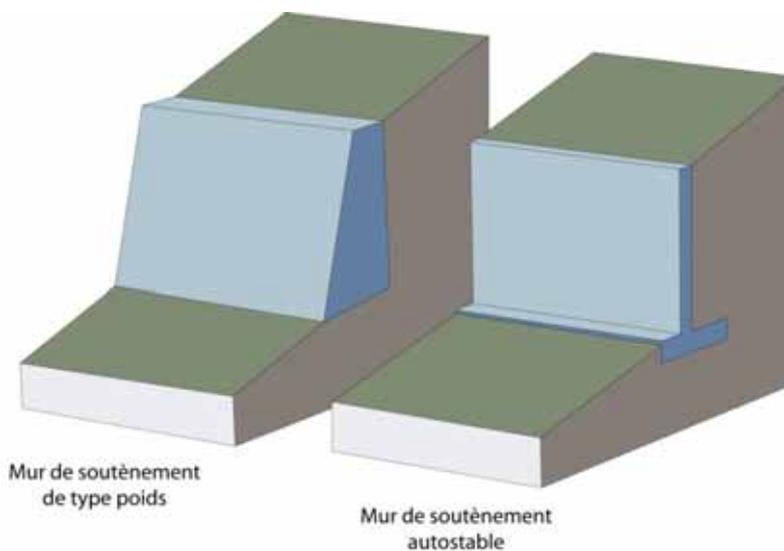
- Installation de filets pare-blocs
- Creusement de fossés de réception
- Création de galerie pare-blocs
- Construction de merlons



Merlon (illustration inspirée de Les Mouvements de Terrain, Collection Prévention des Risques Naturels, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie)

Protection active contre les glissements de terrain :

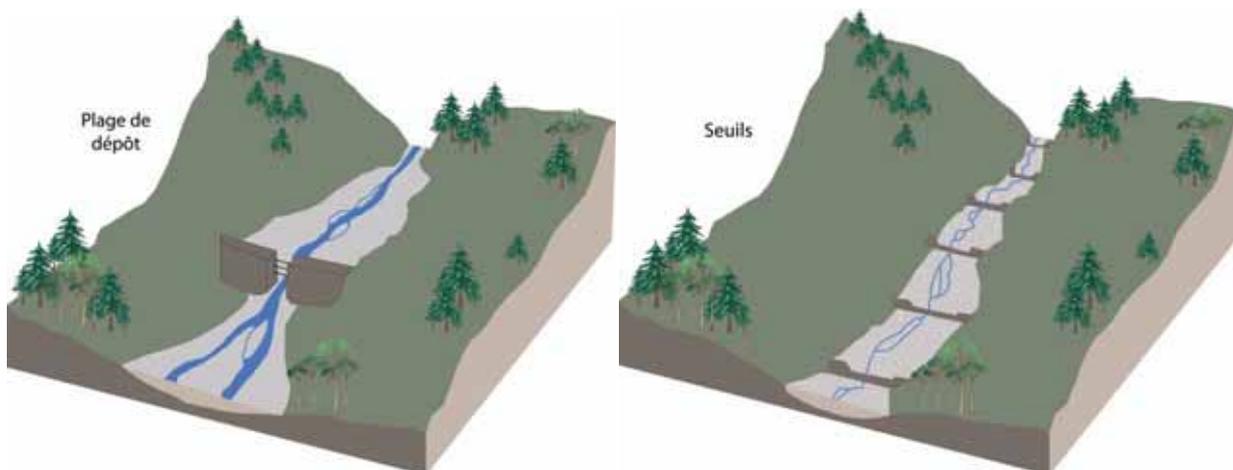
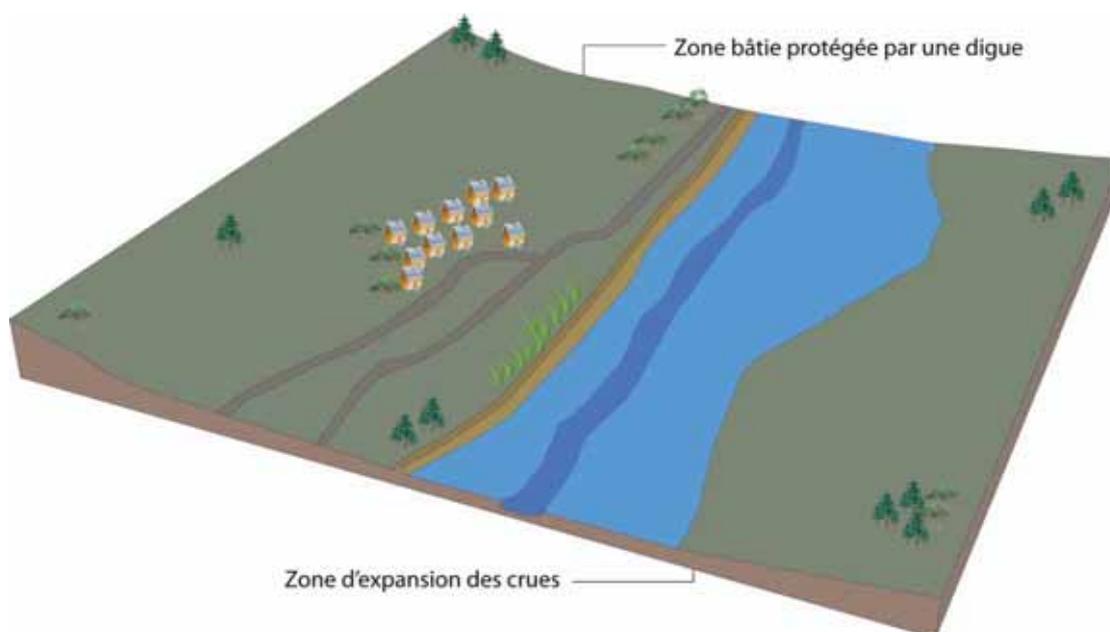
- Allègement du versant par l'enlèvement de matériau
- Purge du matériau en mouvement
- Drainage des eaux du versant
- Création de murs de soutènement
- Modification du profil du versant
- Végétalisation



Murs de soutènement (illustration inspirée de Les Mouvements de Terrain, Collection Prévention des Risques Naturels, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie)

Protection contre les crues torrentielles et les inondations

- Entretien des cours d'eau (enlever les sédiments, les obstacles, la végétation) afin que d'augmenter le volume d'eau en transit et les vitesses d'écoulement
- Création de bassins/zones de rétention (Jausiers), de dépôts (La Valette) ou de digues (Barcelonnette)
- Création d'ouvrages de correction (seuils) pour remodeler la pente et diminuer l'énergie
- Reboisement des versants afin de limiter l'érosion des matériaux, et fixer le sol
- Bloquer le passage de l'eau dans les bâtiments au moyen de batardeaux et de clapet anti-retour
- Surélever les constructions



Digue, plage de dépôt et seuils torrentiels (illustrations inspirée de Les Mouvements de Terrain, Collection Prévention des Risques Naturels, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie)

Les mesures de prévention non-structurelles

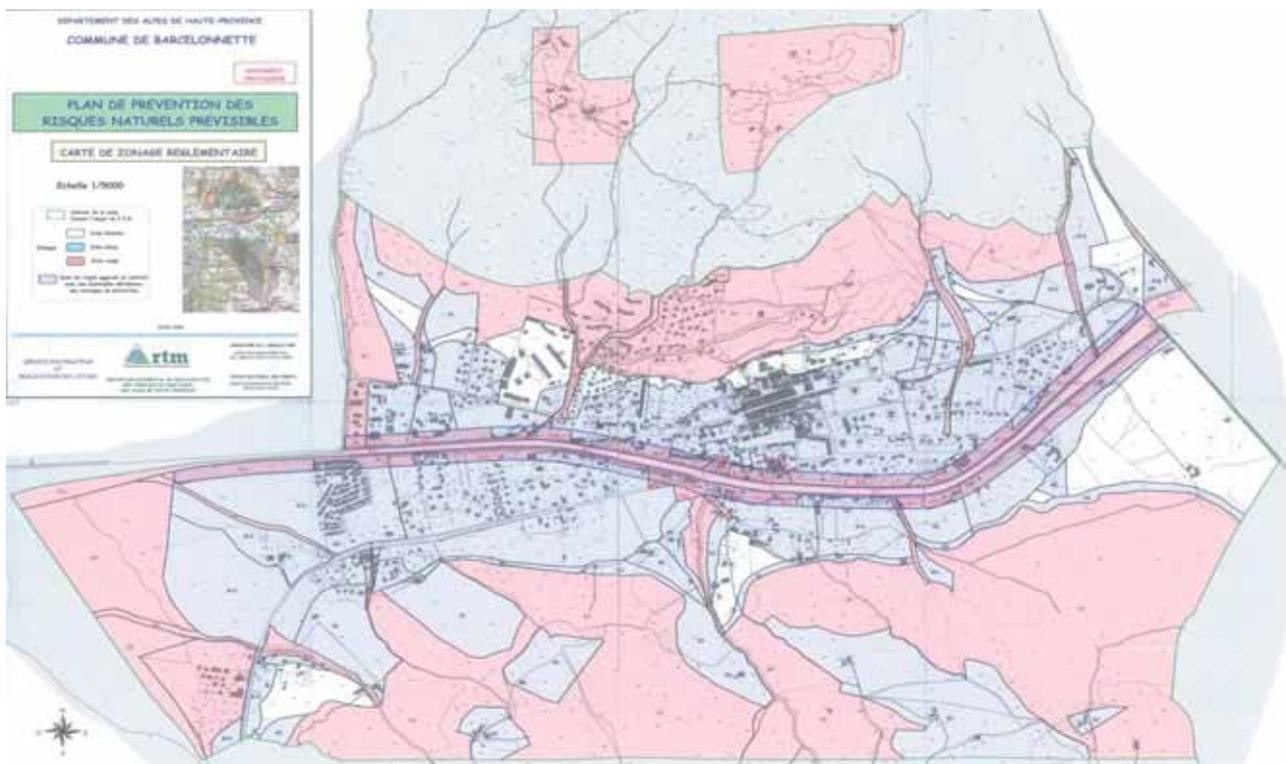
Les mesures de prévention non-structurelles visent à diminuer le risque par l'aménagement du territoire et l'installation de systèmes d'alerte.

Les plans d'aménagement du territoire

L'objectif des plans d'aménagement du territoire est d'interdire l'installation de nouveaux enjeux dans des territoires potentiellement affectés par un aléa et de réduire la vulnérabilité des territoires déjà construits, dans une démarche de concertation.

Depuis 1995, les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) existent pour régler l'usage des territoires à risque. Après avoir identifié les aléas présents sur une commune et leur localisation spatiale pour une période de retour définie, le territoire peut être séparé en 3 zones :

- **Les zones rouges** : Les nouvelles constructions sont interdites dans ces secteurs.
- **Les zones bleues** : Les nouvelles constructions sont possibles sous certaines conditions, comme par exemple, l'installation de fondations plus profondes, la surélévation du rez-de-chaussée, le drainage du sol ou l'interdiction de fenêtres fasse au versant.
- **Les zones blanches** : Les secteurs qui ne sont pas dangereux et où la construction est autorisée.



Le PPRN de la commune de Barcelonnette (2006)

Les PPRN sont pris en compte dans les autres documents d'aménagement du territoire comme le Plan Local d'Urbanisme (PLU).

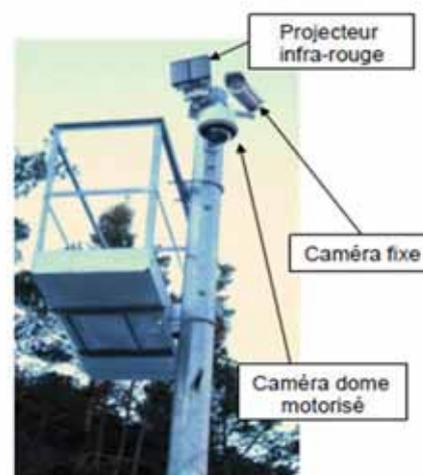
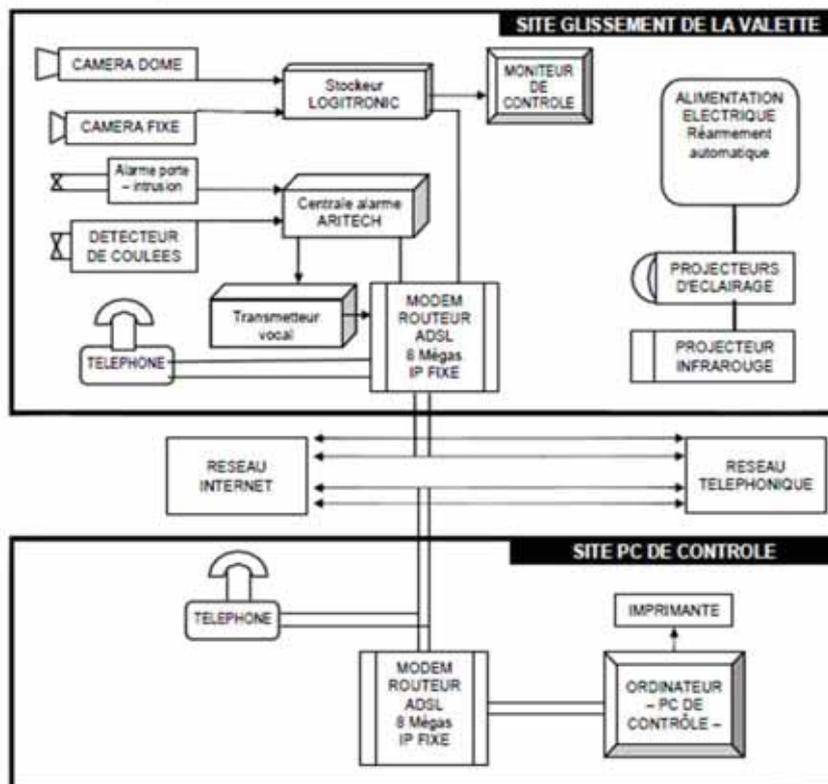
Les systèmes d'alerte

Pour les mouvements de terrains, les laves torrentielles et les crues, il est possible d'installer des systèmes d'alerte, afin de prévenir la population qu'un évènement peut ou est en train de se produire. En Ubaye, il existe plusieurs systèmes d'alerte opérationnels :

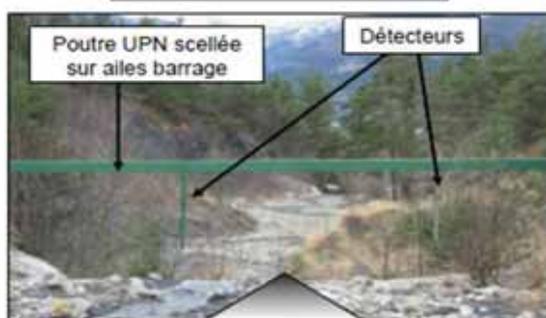
- Sur le **glissement de la Valette** pour permettre l'évacuation de la population en cas d'accélération de la masse ou du déclenchement de coulées de boue.

Schéma synoptique du dispositif

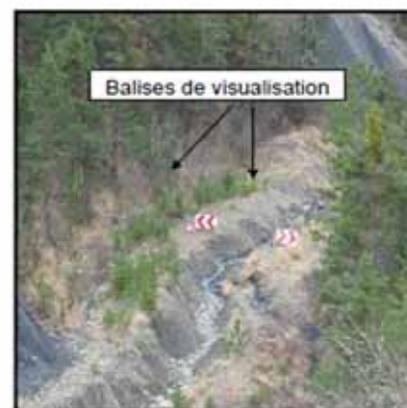
Source: RTM-EOST



Détecteur de coulées



Sens de l'écoulement



- Dans le **torrent de l'Abeous** pour permettre aux pratiquants de sports d'eaux-vives de sortir de l'Ubaye en cas de lave torrentielle.



- Sur la route **du col de Larche**, à La Rochaille, pour fermer la route en cas de chute de blocs.



Les plans communaux de sauvegarde

Les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) sont des documents établis par les communes, en concertation avec tous les acteurs de la gestion du risque. Ils prévoient les procédures et actions à prendre si une catastrophe se produit. On y trouve des informations sur :

- L'organisation des procédures d'urgence
- Les mesures de protection, de sauvegarde des biens et de soutien à la population
- Les consignes de sécurité
- Les moyens et les ressources disponibles pour la gestion de l'évènement

Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs - DICRIM

Le DICRIM est un document d'information à la disposition de la population dans les mairies. Il contient :

- Des cartes localisant les risques majeurs sur le territoire de la commune
- La description des risques majeurs présents
- Les évènements historiques
- Les mesures de protection mises en place
- Les comportements à adopter en cas d'évènements (identiques partout)



Les consignes pour les séismes

Avant : s'organiser et anticiper

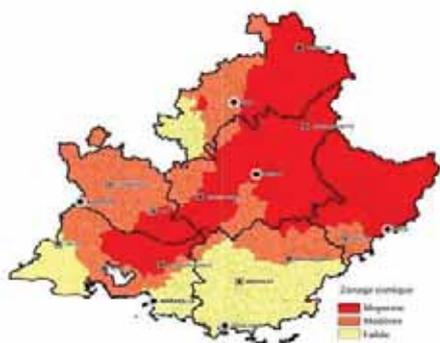
- Repérer les points de coupure du gaz, eau, électricité
- Fixer les appareils et les meubles lourds

Pendant : se mettre à l'abri

- À l'intérieur : se mettre près d'un mur, une colonne porteuse ou sous des meubles solides, s'éloigner des fenêtres
- À l'extérieur : ne pas rester sous des fils électriques ou sous ce qui peut s'effondrer (ponts, corniches, toitures...)
- En voiture : s'arrêter et ne pas descendre avant la fin des secousses, se protéger la tête avec les bras, ne pas allumer de flamme

Après : respecter les consignes

- Après la première secousse, se méfier des répliques : il peut y avoir d'autres secousses
- Ne pas prendre les ascenseurs pour quitter un immeuble
- Vérifier l'eau, l'électricité : en cas de fuite ouvrir les fenêtres et les portes, se sauver et prévenir les autorités
- Si l'on est bloqué sous des décombres, garder son calme et signaler sa présence en frappant sur l'objet le plus approprié (table, poutre, canalisation)



Eloignez-vous des bâtiments, pylônes, arbres,...



Abritez-vous sous un meuble solide

APRÈS



Ecoutez la radio, et respectez les consignes des autorités



Fermez le gaz et l'électricité



Ne touchez pas aux fils électriques tombés par terre



Evacuez les bâtiments et n'y retournez pas, ne prenez pas l'ascenseur

Source : DICRIM Méolans-Revel

Les consignes pour les crues

Avant : s'organiser et anticiper

- Mettre hors d'eau les meubles et objets précieux : sauvegarde informatique, album de photos, papiers personnels, factures, les matières et les produits dangereux ou polluants
- Identifier le disjoncteur électrique et le robinet d'arrêt du gaz, et aménager les entrées possibles d'eau : portes, soupiraux, événements
- Amarrer les cuves, etc.
- Repérer les stationnements hors zone inondable
- Prévoir les équipements minimums : radio à piles, réserve d'eau potable et de produits alimentaires, papiers personnels, médicaments urgents, vêtements de rechange, couvertures...

Pendant : se mettre à l'abri

- Ne pas tenter de rejoindre ses proches ou d'aller chercher ses enfants à l'école
- Éviter de téléphoner afin de libérer les lignes pour les secours
- N'entreprendre une évacuation que si vous en recevez l'ordre des autorités ou si vous êtes forcés par la crue, et ne pas s'engager sur une route inondée (à pied ou en voiture)

Après : respecter les consignes

- aérer, et désinfecter à l'eau de javel
- chauffer dès que possible, et ne rétablir le courant électrique que si l'installation est sèche



Fermez portes,
fenêtres, soupiraux,
aérations



Fermez le gaz et
l'électricité



Montez à pied dans
les étages



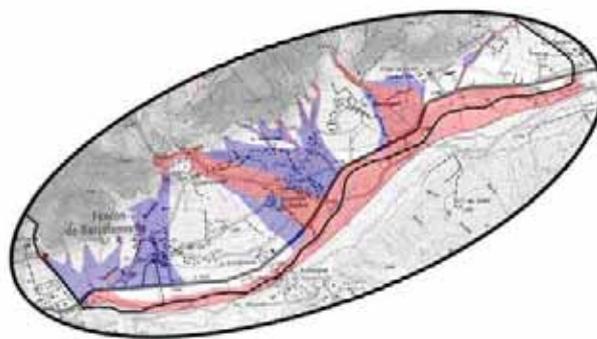
Ecoutez la radio, et
respectez les consignes
des autorités



N'allez pas chercher vos
enfants à l'école pour ne
pas les exposer



Ne téléphonez pas,
libérez les lignes
pour les secours



Source : DICRIM Faucon-de-Barcelonnette

Les consignes pour les mouvements de terrain

Avant : s'organiser et anticiper

- S'informer des risques encourus et des consignes de sauvegarde

Pendant : se mettre à l'abri

- Fuir latéralement, ne pas revenir sur ses pas
- Gagner un point en hauteur, ne pas entrer dans un bâtiment endommagé
- Dans un bâtiment, s'abriter sous un meuble solide en s'éloignant des fenêtres

Après : respecter les consignes

- rejoindre le lieu de regroupement indiqué par les autorités.



PENDANT



Abritez-vous sous un meuble solide et éloignez-vous des fenêtres



Rentrez rapidement dans le bâtiment en dur le plus proche

APRÈS



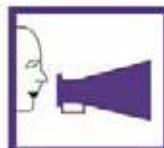
Fermez le gaz et l'électricité



Eloignez-vous de la zone dangereuse et rejoignez le lieu de regroupement



Evacuez les bâtiments et n'y retournez pas, ne prenez pas l'ascenseur



Respectez les consignes des autorités

Source : DICRIM Barcelonnette

Les consignes pour les avalanches

Avant : s'organiser et anticiper

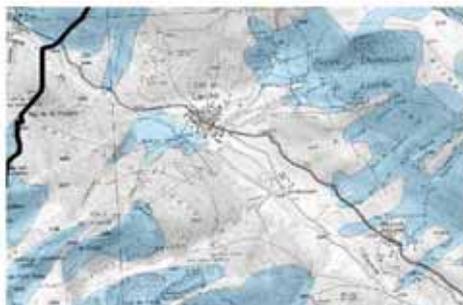
- Détecter les zones à risques et les éléments aggravants de terrain
- Dégager dragonnes, lanières et une bretelle de sac
- Mettre un foulard sur la bouche
- Traverser un à un, puis s'abriter en zone sûre
- Ne pas céder à l'euphorie du groupe

Pendant : se mettre à l'abri

- Se débarrasser des bâtons et du sac
- Fermer la bouche et protéger les voies respiratoires pour éviter de remplir ses poumons de neige
- Essayer de se cramponner à tout obstacle pour éviter d'être emporté
- Essayer de se maintenir à la surface par de grands mouvements de natation

Après : respecter les consignes

- Ne pas s'essouffler en criant ; pour tenter de se faire entendre, émettre des sons brefs et aigus (l'idéal serait un sifflet)
- Faire un maximum d'efforts pour vous dégager si vous sentez que l'avalanche va s'arrêter,
- Au moment de l'arrêt, si l'ensevelissement est total, efforcez-vous de créer une poche en exécutant une détente énergétique puis ne plus bouger pour économiser l'air.



A L'INTÉRIEUR



En période critique : Ecoutez la radio et respectez les consignes des autorités. Pendant : ne sortez pas des bâtiments

A L'EXTÉRIEUR



Fuyez latéralement



Essayez de « nager »



Formez une poche d'air

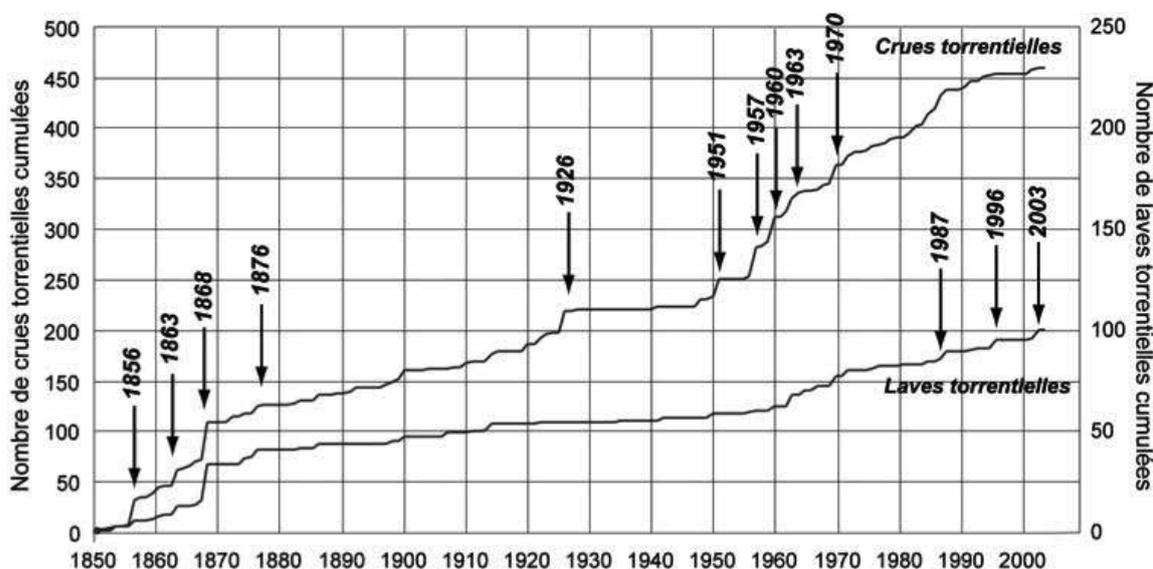
Source : DICRIM Larche

Les services de Restauration des Terrains de Montagne

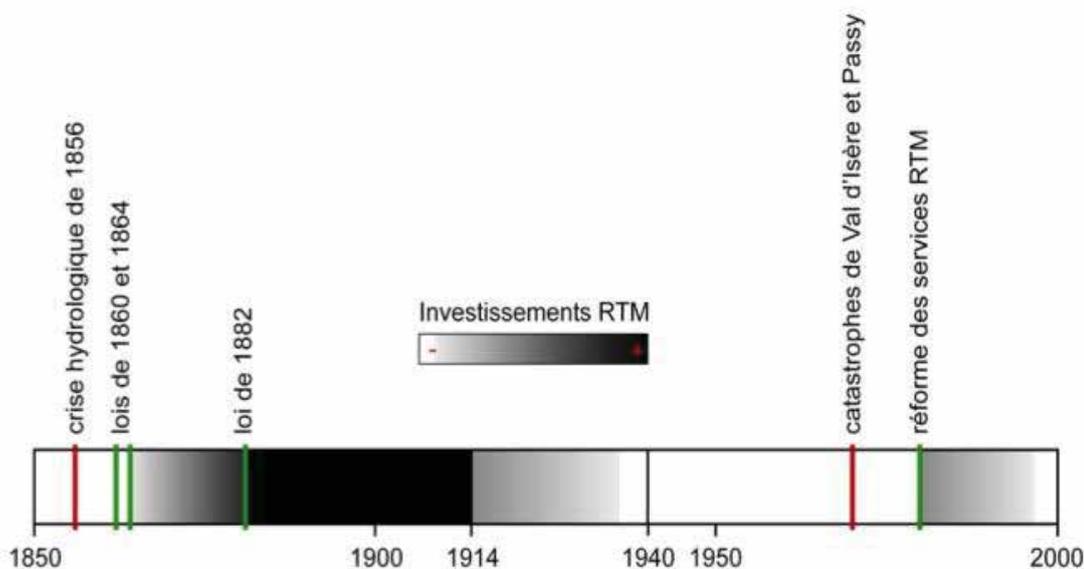
Les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) de l'ONF se déploient dans les 11 départements montagneux des Alpes et des Pyrénées, et apportent aussi un appui technique dans 25 autres départements, y compris en outre-mer. Le RTM a été créé il y a 150 ans à une époque où glissements de terrain et inondations dévastaient la montagne suite à des déboisements massifs.

Une longue maturation (1847-1882)

Le processus législatif de mise en place des lois RTM a duré 35 ans. Un premier projet de loi, présenté en 1847 est rejeté par le Parlement qui juge cette loi trop contraignante pour les populations montagnardes. Ce n'est qu'en 1882 que la législation Française adopte les lois RTM. La France fut ainsi la première nation en Europe à élaborer et mettre en pratique une législation contraignante de lutte contre l'érosion en montagne. D'autres prendront ensuite le relais (Autriche, Suisse) dans les années 1900.



Nombre de crues torrentielles cumulées dans la vallée de l'Ubaye. Source: RTM



Historique du développement des services RTM. Source: RTM

Les missions des services RTM :

Historiquement, le RTM a pour mission de reboiser des portions du territoire et d'effectuer des travaux de génie civil pour la maîtrise des aléas.

Depuis les années 1970, le RTM participe également :

- À la surveillance de sites potentiellement à risque
- À l'élaboration des Plans de Prévention des Risques (PPR)
- À l'expertise en matière d'urbanisme et de droit des sols
- À la diffusion de l'information concernant les risques naturels



Employés des services RTM au 19^{ème} siècle. Source : RTM



Seuils torrentiels dans le Riou-Bourdoux en 1904. Source : RTM

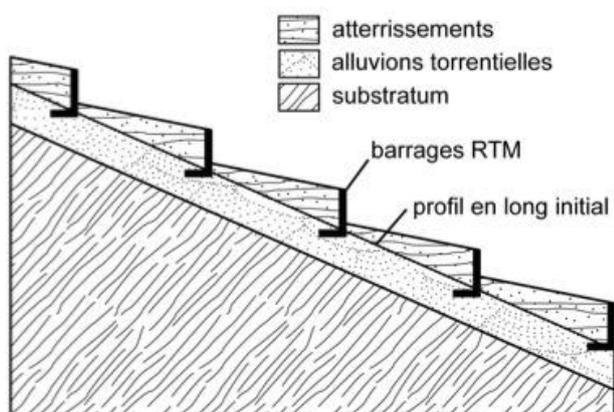
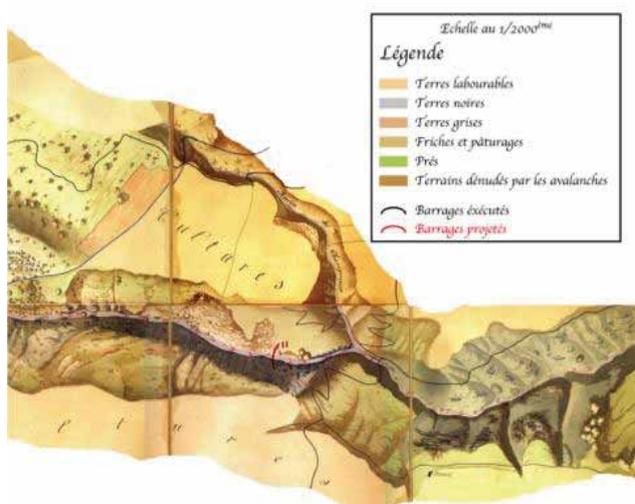


Schéma des barrages/seuils torrentiels. Source : RTM



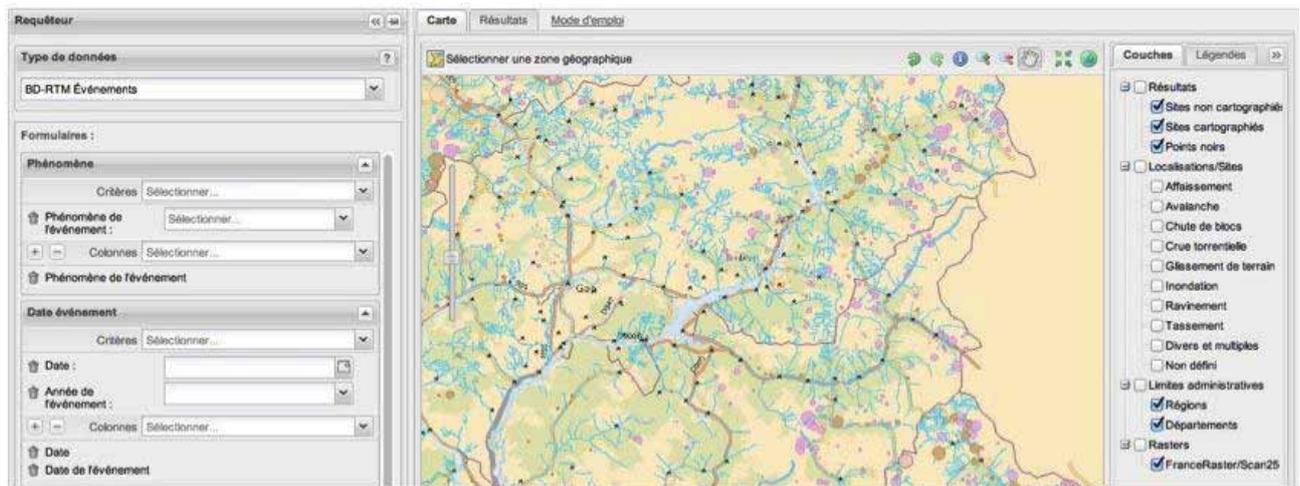
Ancienne carte des ouvrages de protection. Source : RTM

Consultation de la base de données RTM :

La Base de Données RTM contient des informations sur plus de 30.000 évènements et plus de 19.000 ouvrages de protection.

Dans le cadre des politiques de prévention contre les risques naturels, et en réponse aux directives européennes sur l'information environnementale, la mise à disposition de données brutes concernant les évènements recensés, vise à une meilleure information du public et des professionnels.

L'application en ligne présente une interface de requête sur différents champs de la base de données, un affichage cartographique et la possibilité de visualiser à l'écran des fiches détaillées.



La base de données RTM en ligne. Source: RTM

Où vous adressez ?

LES MAIRIES DU DÉPARTEMENT DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE

PRÉFECTURE DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE

8, rue du Docteur-Romieu
04016 Digne-les-Bains Cedex
Tél. 04 92 36 72 00

SOUS-PRÉFECTURE DE BARCELONNETTE

16, allée des Dames - 04400 Barcelonnette
Tél. 04 92 80 76 00

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'AGRICULTURE DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE (DDEA 04)

Avenue Demontzey - BP 211
04002 Digne-les-Bains Cedex
Tél. 04 92 30 55 00

SERVICE DÉPARTEMENTAL D'INCENDIE ET DE SECOURS DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE (SDIS 04)

93, avenue Henri-Jaubert - BP 9008
04990 Digne-les-Bains Cedex 9
Tél. 04 92 30 89 00

AGENCE DÉPARTEMENTALE DE L'OFFICE NATIONAL DES FORÊTS

1, allée Fontainiers - 04000 Digne-les-Bains
Tél. 04 92 31 28 66

SERVICE DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

7, rue Monseigneur-Meirieu
04000 Digne-les-Bains
Tél. 04 92 32 62 00

SERVICE DE RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE (ANTENNE DE BARCELONNETTE)

9, avenue de la libération
04400 Barcelonnette
Tél. 04 92 81 02 98

Bibliographie et sitographie

Le contenu de cette exposition a été élaboré à partir des ressources suivantes:

- La documentation des services RTM
- La documentation de l'EOST/Université de Strasbourg
- La documentation de l'OMIV/Université de Strasbourg
- Le DICRIM des communes de Barcelonnette, Faucon-de-Barcelonnette, Méolans-Revel et Larche
- Le Dossier Départemental des Risques Majeurs des Alpes de Haute-Provence
- Le dossier d'information sur les avalanches du Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2005)
- Le dossier d'information sur les inondations du Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2004)
- Les mouvements de terrain, Collection Prévention des Risques, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2012)
- Les séismes, Collection Prévention des Risques, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2012)
- Les témoignages et la documentation d'habitants de la vallée de l'Ubaye
- Le site internet www.prim.net
- Le site internet www.risquesetsavoirs.fr
- Le site internet <http://www.risques.gouv.fr/>
- Le site internet <http://www.azurseisme.com/>
- Le site internet <http://france.meteofrance.com/>
- Le site internet <http://www.mementodumaire.net/>
- Le site internet <http://sismalp.obs.ujf-grenoble.fr>



La montagne est le cadre de vie pour une grande partie de la population de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur. Les paysages naturels, les nombreuses possibilités de loisirs et de détente, les traditions et les sites d'intérêts culturels attirent également les touristes. Mais cet environnement peut être occasionnellement soumis à des perturbations que sont les aléas naturels majeurs tels que les séismes, les inondations, les glissements de terrain et les avalanches de neige. Dans un milieu habité, ces phénomènes peuvent affecter durablement la société et engendrer des dommages aux personnes et aux biens.

L'exposition ALERTE « *ALEas, Risque et proTEction : connaître les risques en montagne, c'est y être mieux préparé* » vous présente ces risques majeurs dans le contexte de la vallée de l'Ubaye (Alpes-de-Haute-Provence). Vous pouvez donc découvrir la nature des risques majeurs sur ce territoire : quels sont les phénomènes naturels ? Pourquoi et comment se produisent-ils ? Quels dommages peuvent-ils engendrer ? Quelles mesures de protection permettent de réduire leurs impacts ?

L'exposition "ALERTE" a été organisée par :



Avec le soutien de divers partenaires :



Plus d'information sur <http://eost.u-strasbg.fr/omiv/>

Edition SEOLANE, Barcelonnette, 2013

ISBN 978-2-9540080-0-5