



RHÔNE-ALPES

les risques majeurs

NATURELS & TECHNOLOGIQUES

*Vous informer
pour mieux prévenir*



« Un risque majeur se définit comme la survenue soudaine, inopinée, parfois imprévisible, d'une agression d'origine naturelle ou technologique et dont les conséquences pour la population sont dans tous les cas tragiques en raison du déséquilibre brutal entre besoins et moyens de secours disponibles ».

Haroun Tazieff

« Les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils ont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles ».

Article L.125-2 du code de l'environnement

Beaucoup d'événements dans un passé récent nous ont durement rappelé que la nature, mais aussi les activités humaines, étaient génératrices de risques qui se manifestaient parfois par des événements catastrophiques. Etre informé des causes et de la nature de ces risques, des moyens de prévention mis en œuvre pour en minimiser les conséquences, des conduites à tenir en cas de survenance d'un accident, sont des conditions importantes pour la protection de chacun d'entre nous face aux risques auxquels il est confronté dans son environnement.

En 1992, l'Institut des Risques Majeurs avait édité une première brochure « Risques Majeurs en Isère ». Tiré à vingt mille exemplaires, ce fascicule avait, au cours des ans, été largement diffusé à tous publics. Simple, dans un langage accessible à tous quoique rédigé par des spécialistes de chacun des risques, il a servi de support aux nombreuses actions de formation et de sensibilisation de la population et particulièrement des scolaires, que mène en permanence l'Institut.

Le succès de cette brochure, l'épuisement de la première édition conjugué à l'évolution des connaissances et les enseignements tirés des crises récentes nous ont conduit à envisager la réalisation d'une nouvelle édition revue et mise à jour. Conscient de l'intérêt d'une telle action, le Conseil Régional Rhône-Alpes, le Conseil Général de l'Isère et Grenoble-Alpes Métropole ont d'emblée accepté de soutenir cette opération. Tout cela s'est concrétisé par la présente publication qui, nous l'espérons vivement, rencontrera le même intérêt que la première et constituera un outil utile pour toute action de prévention des risques majeurs.

Henri de Choudens
Président de l'Institut des Risques Majeurs

Remerciements

Nous adressons nos plus vifs remerciements au Conseil Régional Rhône-Alpes, au Conseil Général de l'Isère et à Grenoble-Alpes Métropole qui par leur contribution financière ont permis la réalisation de cette brochure.

Nos remerciements chaleureux vont de même à ceux qui ont contribué à la rédaction de la brochure en nous apportant leurs compétences sans lesquelles ce document n'aurait pu être valablement rédigé :

Avalanches : F. Sivardière (ANENA - www.anena.org)

Tempêtes : B. Saulnier (Météo France)

Inondations et crues torrentielles : L. Besson (Administrateur IRMa)
P. Sionneau (DDE Isère – MIRNat)

Feux de Forêt : Capitaine P. Forcheron (SDIS 38)

Séismes : F. Thouvenot (LGIT - www.lgit.obs.ujf-grenoble.fr)

Nucléaire : C. de Tassigny (CEA/G)

Rupture de barrage : B. Soudan (EDF) - J. Hautier (EDF)

Industriel : L. Albert (CIRIMI – DRIRE subdivision de l'Isère)

Cette brochure est éditée par l'Institut des Risques Majeurs - 9 rue Lesdiguières - 38 000 Grenoble

Directeur de Publication : Henri de Choudens - **Directeur de rédaction** : François Giannoccaro - **Rédacteur en chef** : Laurence Cassagne

Réalisation : Imprimerie Fagnola - 38 110 La Tour-du-Pin - **Crédits photos** : Institut des Risques Majeurs - EDF - **Illustrations** : Sarah Badji

N° ISBN : 2-9516086-2-4

PREFACE.....	1	● LES CRUES RAPIDES DES RIVIERES ET INONDATIONS DE PLAINE	29
REMERCIEMENTS ET CONTRIBUTIONS.....	2	LE RISQUE DE CRUES RAPIDES ET D'INONDATIONS DE PLAINE EN ISERE.....	33
SOMMAIRE.....	3		
INTRODUCTION			
LES RISQUES MAJEURS ET LEUR PREVENTION	5	● LES CRUES DES TORRENTS ET LAVES TORRENTIELLES	35
<i>QU'EST CE QU'UN RISQUE MAJEUR ?</i>	5	LE RISQUE DE CRUES DES TORRENTS EN ISERE.....	40
<i>LA PREVENTION DES RISQUES MAJEURS</i>	5		
<i>L'INFORMATION PREVENTIVE : UN DROIT</i>	6	● LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	42
Le schéma d'information préventive sur les risques majeurs.....	6	LE RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN EN ISERE.....	45
Vers une culture du risque.....	7		
L'INFORMATION PREVENTIVE DES POPULATIONS EN ISERE	8	● LES FEUX DE FORETS	49
<i>LE DOSSIER DEPARTEMENTAL SUR LES RISQUES MAJEURS (DDRM)</i>	8	LE RISQUE DE FEUX DE FORETS EN ISERE.....	53
<i>LES DOSSIERS COMMUNAUX SYNTHETIQUES (DCS)</i>	8		
<i>LES DOCUMENTS D'INFORMATION COMMUNAUX SUR LES RISQUES MAJEURS (DICRIM)</i>	9	● LES SEISMES OU TREMBLEMENTS DE TERRE	58
		LE RISQUE SISMIQUE EN ISERE.....	63
LES RESPONSABILITES DE L'ETAT ET DU MAIRE EN MATIERE DE RISQUES MAJEURS	11		
<i>LES RESPONSABILITES DE L'ETAT</i>	11	LES RISQUES MAJEURS TECHNOLOGIQUES	
En matière de prévention :		● LE RISQUE INDUSTRIEL	67
la définition du risque.....	11	LE RISQUE INDUSTRIEL EN ISERE.....	71
En matière d'organisation des secours.....	11		
En matière d'information.....	11	● LE RISQUE NUCLEAIRE	76
<i>LES RESPONSABILITES DU MAIRE</i>	11	LE RISQUE NUCLEAIRE EN ISERE.....	81
En matière de prévention.....	11		
En matière d'organisation des secours.....	12	● LE RISQUE DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES	83
En matière d'information.....	12	LE RISQUE DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES EN ISERE.....	90
LES RISQUES MAJEURS NATURELS		● LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE	94
● LES AVALANCHES	15	LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE EN ISERE.....	98
LE RISQUE D'AVALANCHE EN ISERE.....	19		
● LES TEMPETES	23	Liste des sigles.....	100
LE RISQUE DE TEMPETE EN ISERE.....	27	Photothèque.....	101

Qu'est ce qu'un risque majeur ?

Le **risque** est défini comme étant la combinaison d'enjeux exposés à un aléa.



Un aléa est un phénomène ou un événement résultant de causes dont la possibilité d'apparition échappe au moins en partie à l'homme.

Les personnes et/ou les biens susceptibles de subir les conséquences d'un aléa constituent l'enjeu dont on détermine la vulnérabilité.

Parmi tous les risques, on définit le risque majeur comme un événement à fréquence (occurrence, probabilité) faible mais de grande gravité, car touchant des enjeux importants.

Le risque majeur correspond à la situation suivante :

- dans un seul accident, de très nombreuses victimes,
- et/ou des dommages importants pour les biens,
- et/ou des dommages importants à l'environnement.

On classe habituellement les risques majeurs en deux catégories :

- **Les risques naturels** : avalanches, tempêtes, inondations de plaine, crues et laves torrentielles, mouvements de terrains (effondrements et affaissements, éboulements et chutes de pierres, glissements de terrains et coulées de boue), séismes, feux de forêt, etc.
- **Les risques technologiques** : risque industriel, risque nucléaire, transport de matières dangereuses, rupture de barrages.

La prévention des risques majeurs

La politique française de prévention des risques passe par cinq axes principaux : la connaissance des aléas naturels et technologiques, la réduction des risques à leur source, la prévision, l'organisation des secours et l'information de la population.

La réduction des risques à la source concerne principalement, pour les risques naturels, la construction d'ouvrages de protection ainsi que l'entretien et la gestion des milieux naturels pour diminuer l'intensité du phénomène et son occurrence. Pour le risque industriel, elle repose sur une analyse exhaustive des risques liés aux procédés de fabrication et aux produits utilisés à travers les études de dangers et de sûreté, sur une bonne conception et un entretien régulier de l'installation, sur une détection des anomalies et leur correction rapide (alarmes, arrêts d'urgence,...), et sur la formation du personnel adaptée aux risques (fonctionnement normal et anormal de l'installation, situations accidentelles).

La prévision des événements nécessite en particulier pour les risques naturels, la mise en place d'équipements de mesure chargés de suivre les phénomènes précurseurs des événements et de permettre de donner une alerte lorsqu'ils atteignent un certain seuil (alerte météo par exemple). Il en est de même dans une certaine mesure pour les risques technologiques où les dispositifs de surveillance des paramètres de fonctionnement d'une installation permettent une alerte en cas de risque de dépassement du fonctionnement normal.

L'organisation des secours a pour but de limiter les conséquences d'un accident sur les personnes, les biens et l'environnement, en donnant l'alerte et en intervenant avec les moyens de lutte et de secours appropriés. Cette organisation est codifiée par la réalisation préalable des différents types de plans des secours par les préfetures, les municipalités et les organismes spécialisés.

Enfin, en ce qui concerne **l'information de la population**, le public a légalement le droit d'être informé sur les risques auxquels il est exposé.

Les risques majeurs et leur prévention

L'information préventive : un droit

Le droit à l'information préventive en matière de risques majeurs est affirmé dans le code de l'Environnement article L. 125-2 (ancien art. 21 de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987 abrogée) modifié par l'article 102 II 1° de la loi n°2004-811 du 13 août 2004, relative à la modernisation de la sécurité civile :

« Les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles ».

L'information préventive a donc pour objet de renseigner le citoyen, de la façon la plus large et la plus efficace, sur les risques qu'il encourt dans le cadre de ses différents lieux de vie et d'activité.

Elle constitue une condition essentielle pour que la population surmonte les peurs provoquées par les risques, en lui permettant de connaître les dangers auxquels elle est exposée. Elle contribue à préparer le citoyen à un comportement raisonnable, donc responsable, face au risque et à sa possibilité d'occurrence.

Cette information est obligatoire (art.2 du décret n° 90-318 du 11 octobre 1990 modifié par le décret n° 2004-554 du 9 juin 2004), notamment dans les communes dotées d'une cartographie réglementaire, d'un PPR (Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles), de plans ou périmètres valant PPR pour les risques naturels, d'un plan particulier d'intervention ou d'un PPR minier pour les risques technologiques. Il semble utile qu'elle puisse être donnée aussi dans les communes que l'on sait exposées à un risque majeur, sans qu'il ait été pour autant déjà délimité de manière réglementaire.

Le schéma d'information préventive sur les risques majeurs

L'information doit être donnée au public qui n'a pas à aller la chercher. La responsabilité de la transmission de cette information incombe en premier à l'Etat (Préfet) qui informe les communes

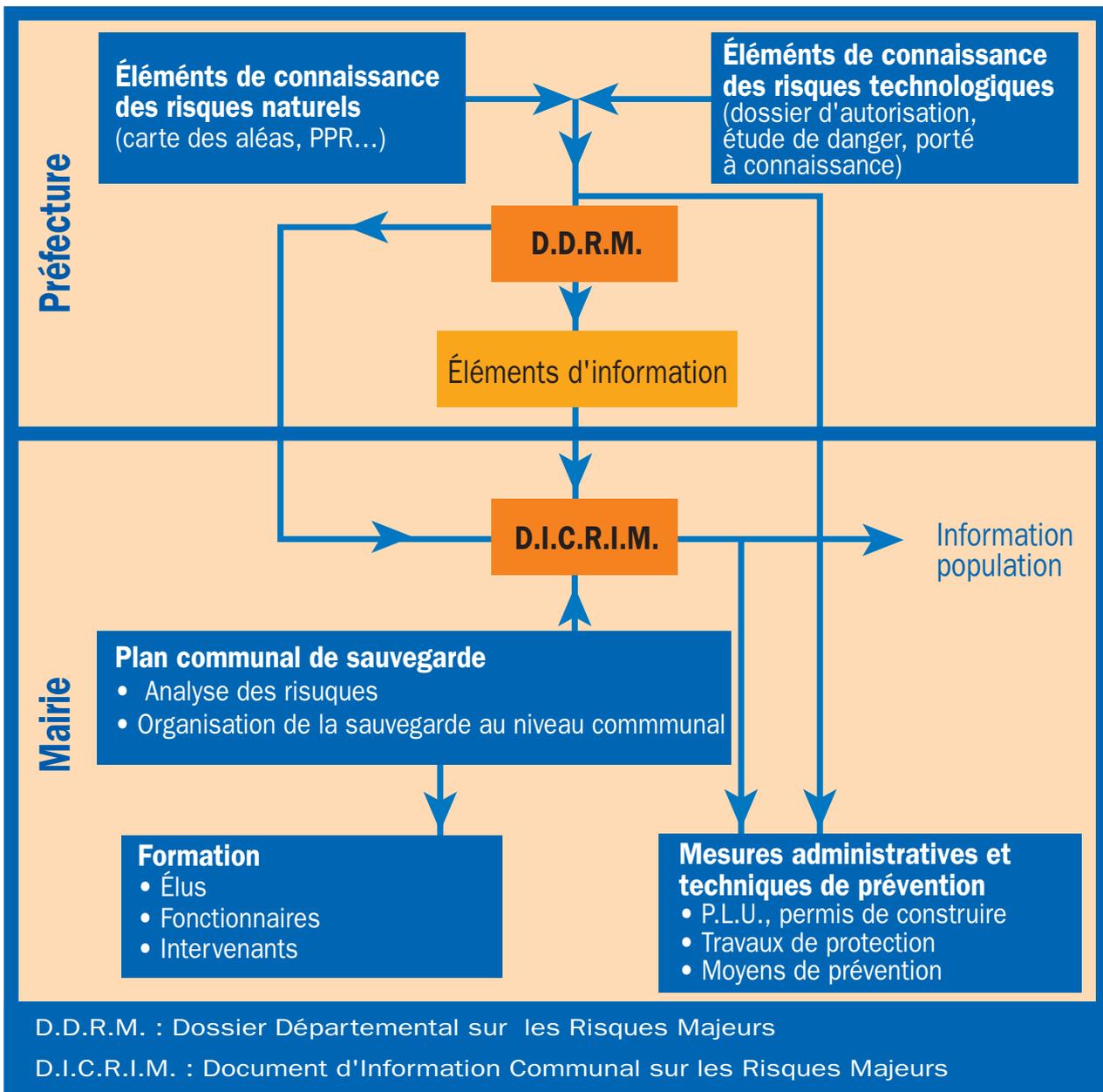
des risques auxquels elles sont soumises puis au maire qui doit transmettre cette information à ses administrés en indiquant les mesures prises pour les protéger, l'organisation des secours et les consignes de sécurité à suivre. La chaîne de transmission de l'information est représentée par le schéma suivant (P.7).

Par voie de conséquence, la procédure d'information comprend deux étapes principales réaffirmées par le décret du 9 juin 2004 susvisé.

En premier lieu, le **Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM)** est établi par le Préfet. Ce dossier comprend la liste des communes mentionnées à l'article 2 du décret cité ci-dessus, avec l'énumération et la description des risques majeurs auxquels chacune des communes est exposée, l'énoncé de leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement, la chronologie des événements et des accidents connus et significatifs et l'exposé des mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde prévues par le Préfet (art. 3.-II du décret du 11 octobre 1990 modifié par le décret n°2004-554 du 9 juin 2004). Il comporte également les informations spécifiques à chaque commune, faisant l'objet d'un porté à connaissance auprès de la commune concernée, dont le contenu est très proche de l'ancien Dossier Communal Synthétique (DCS institué par la circulaire du 21 avril 1994).

En second lieu, l'article 3.-III du décret du 11 octobre 1990 modifié définit le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM), qui reprend les informations transmises par le Préfet, et indique les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune. Ces mesures comprennent les consignes de sécurité à mettre en œuvre. Le maire a l'obligation d'informer le public de l'existence de ce document et de la possibilité de le consulter, par un avis affiché en mairie. L'obligation d'affichage, mentionnée dans les articles 4, 5 et 6 du décret du 11 octobre 1990 modifié, est inchangée. Le maire doit développer une campagne d'affichage, entre autres, dans les immeubles et sur les terrains de camping.

Les risques majeurs et leur prévention



Le Schéma réglementaire d'information préventive en matière de risques majeurs

Vers une culture du risque...

La loi Bachelot (n° 2003 - 699 du 30 juillet 2003) apporte une série de dispositions nouvelles devant permettre, par l'information préventive, de développer ou de consolider « une conscience et une culture du risque » au niveau local.

L'article 40 de la loi du 30 juillet 2003 rend obligatoire l'information de la population par le maire, au moins une fois tous les deux ans dans les communes disposant d'un PPR prescrit ou approuvé. L'article 77, qui complète l'article L.125-5 du code de l'environnement, rend obli-

gatoire l'information sur l'exposition d'un bien à des risques naturels et/ou technologiques lors de toute transaction immobilière de vente ou de location (décret n°2005-134 du 15 février 2005). Dans une perspective de devoir de mémoire collective dans les zones exposées aux risques d'inondation, l'article 42, qui complète l'article L.563-3 du code de l'environnement, impose au maire de procéder à l'inventaire des repères de crues existant sur le territoire communal et d'établir les repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines (décret n°2005-233 du 14 mars 2005).

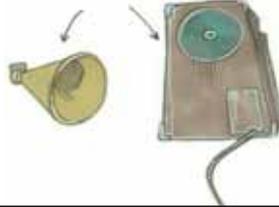
Les risques majeurs et leur prévention

Les consignes générales

VOICI LES CONSIGNES POUR VOTRE SAUVEGARDE ET CELLE DE VOTRE FAMILLE : CE QUE VOUS DEVEZ FAIRE ET NE PAS FAIRE



LES CONSIGNES GÉNÉRALES CORRESPONDENT AUX RISQUES DONT VOUS ÊTES PRÉVENUS PAR LE SIGNAL NATIONAL D'ALERTE VOIRE PAR D'AUTRES MOYENS APPROPRIÉS (HAUT-PARLEURS...)



POUR CHAQUE RISQUE, LES CONSIGNES DE SAUVEGARDE, COMME CELLES RELATIVES À LA PROTECTION DE VOS BIENS VARIENT.

IL EST IMPORTANT QUE VOUS ADAPTEZ VOTRE COMPORTEMENT AU RISQUE ENCOURU, EN ALLANT PRENDRE CONNAISSANCE DES MESURES SPÉCIFIQUES DE SAUVEGARDE ET DE PROTECTION

AU MOMENT DE L'ALERTE, QUE FAIRE ?

- METTEZ HORS DE DANGER VOS BIENS POUVANT ÊTRE DÉPLACÉS.
- INSTALLEZ VOS MESURES DE PROTECTION PROVISOIRES

- COUPEZ VOS RÉSEAUX ÉLECTRICITÉ, GAZ, TÉLÉPHONE

• EMPORTEZ LES ÉQUIPEMENTS MINIMUMS

- RADIO PORTABLE AVEC PILES
- EAU POTABLE
- LAMPE DE POCHE
- MÉDICAMENTS URGENTS
- PAPIERS PERSONNELS

COUVERTURES

MATÉRIEL DE CONFINEMENT

VÊTEMENTS DE RECHANGE

- SELON LE CAS, CONFINEZ-VOUS :
- REJOIGNEZ LE BÂTIMENT LE PLUS PROCHE
- RENDEZ LE LOCAL "ÉTANCHE"

– NE CHERCHEZ PAS À REJOINDRE LES MEMBRES DE VOTRE FAMILLE. (ILS SONT EUX AUSSI PROTÉGÉS)

SUIVEZ LES CONSIGNES DONNÉES PAR LA RADIO

NE SORTEZ QU'EN FIN D'ALERTE OU SUR ORDRE D'ÉVACUATION

PENDANT LA CRISE

- INFORMEZ-VOUS, ÉCOUTEZ LA RADIO : LES PREMIÈRES CONSIGNES SERONT DONNÉES PAR LES RADIOS CONVENTIONNÉES

NOTAMMENT RADIO FRANCE

- INFORMEZ LE GROUPE DONT VOUS ÊTES RESPONSABLE

- RESPECTEZ LES CONSIGNES MAÎTRISEZ VOTRE COMPORTEMENT ET CELUI DES AUTRES AIDEZ LES PERSONNES ÂGÉES ET HANDICAPÉES

NE TÉLÉPHONEZ PAS

NE FUMEZ PAS

- NE PAS PRENDRE L'ASCENSEUR

APRÈS LA CRISE

- INFORMEZ-VOUS,
- INFORMEZ LES AUTORITÉS DE TOUT DANGER OBSERVÉ

- ÉCOUTEZ ET SUIVEZ LES CONSIGNES DONNÉES PAR LA RADIO ET LES AUTORITÉS

- APORTEZ UNE PREMIÈRE AIDE À VOS VOISINS, PENSEZ AUX PERSONNES ÂGÉES ET HANDICAPÉES

- METTEZ-VOUS À LA DISPOSITION DES SECOURS

- NE RENTREZ PAS CHEZ VOUS SANS L'AUTORISATION D'UNE PERSONNE AGRÉÉE

- NE TÉLÉPHONEZ PAS NI REBRANCHEZ LES RÉSEAUX

IL FAUT L'AUTORISATION D'UN SPÉCIALISTE

- NE CONSOMMEZ PAS L'EAU ET LA NOURRITURE SANS AUTORISATION DES SERVICES SANITAIRES

- ÉVACUEZ VOS DÉGÂTS, LES POINTS DANGEREUX

- ENTAMEZ VOS DÉMARCHES D'INDEMNISATION
- REMETTEZ EN ÉTAT VOTRE HABITATION

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM)

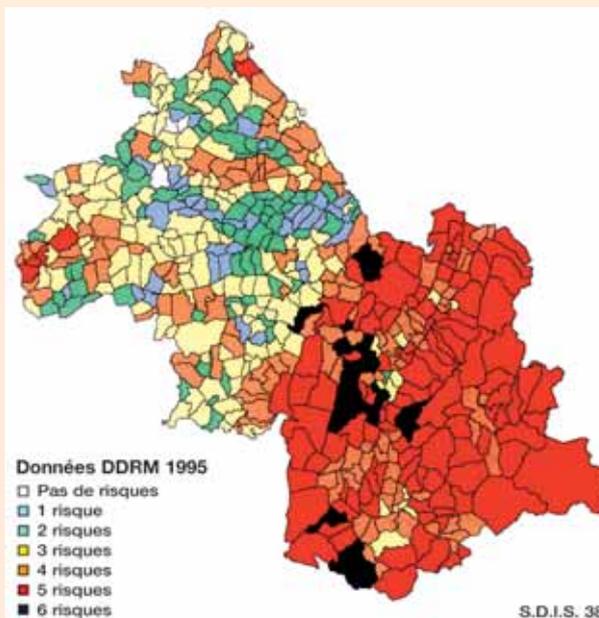
Première étape du schéma d'information de la population sur les risques majeurs existant en différentes zones du département, le dossier départemental sur les risques majeurs (DDRM), a été adressé aux maires de toutes les communes de l'Isère en juillet 1995. Ce document du 16 mai 1995 a été élaboré par les services de la préfecture avec l'aide de la cellule d'analyse des risques et d'information préventive (CARIP) créée sous l'autorité du Préfet, conformément à la législation.

Le DDRM recense pour chaque commune, les risques majeurs existant sur son territoire. Ainsi, on constate que sur 533 communes du département, 530 sont au moins exposées à un risque majeur*, dont 12, exposées à sept risques, 174 à 5 ou 6 risques, 233 à 3 ou 4 risques et 11 à 1 ou 2 risques.

Les 12 communes iséroises soumises à 7 risques majeurs

Champ sur Drac
Claix
Fontanil Cornillon
Grenoble
Jarrie
Saint Barthélémy de Séchillienne
Saint Martin de Vinoux
Saint Quentin sur Isère
Séchillienne
Seyssinet Pariset
Seyssins
Vарces Allières et Risset

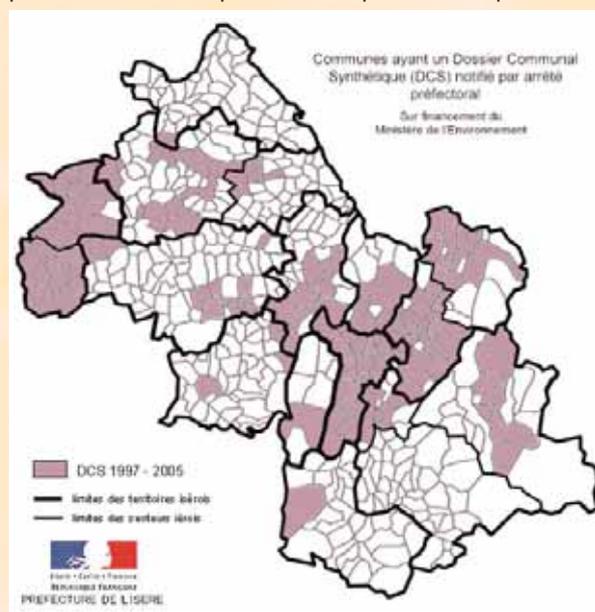
* Seul le risque de transport de matières dangereuses (TMD) par canalisation est analysé dans ce recensement. Le TMD par route et par voie ferrée n'est pas pris en compte dans le DDRM.



Carte de Synthèse des communes à risques
Source : DDRM - Préfecture de l'Isère - 1995

Les Dossiers Communaux Synthétiques (DCS)

A partir de 1999 et jusqu'à la modification du décret du 11 octobre 1990 (art. III-3) par le décret du 9 juin 2004, la Mission Inter-services des Risques Naturels (MIRNat) élaborait pour chaque commune, un Dossier Communal Synthétique (DCS). Celui-ci comportait une cartographie (au 1/25000^e) des zones à risque, un historique des événements importants et les mesures de prévention et de protection qui ont été prises.



Communes ayant un DCS notifié par le Préfet

L'information Préventive des Populations en Isère

Au 1^{er} avril 2005, 172 DCS ont ainsi été approuvés par le Préfet et notifiés aux communes suivant une liste de priorité tenant compte de l'importance des risques et des enjeux menacés. La carte jointe montre la répartition de ces DCS.

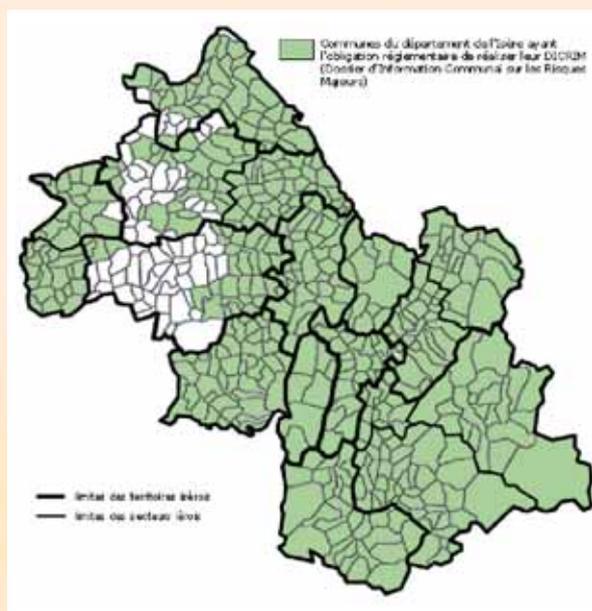
Désormais, ces éléments d'informations sont simplement portés à connaissance des maires.

Disponible sur le site de l'IRMa : www.irma-grenoble.com

Les Documents d'Information Communaux sur les Risques Majeurs (DICRIM)

A partir du DDRM et des autres documents relatifs aux risques majeurs qui lui ont été notifiés par le Préfet (PPR, PPI...) le maire a la responsabilité de transmettre l'information aux habitants de sa commune. Il doit alors, pour ce faire, constituer un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).

En général, le maire réalise une plaquette DICRIM synthétisant tous ces éléments et la diffuse à tous les foyers de la commune.



Communes devant réglementairement établir un D.I.C.R.I.M.
© IRMa - Juin 2006

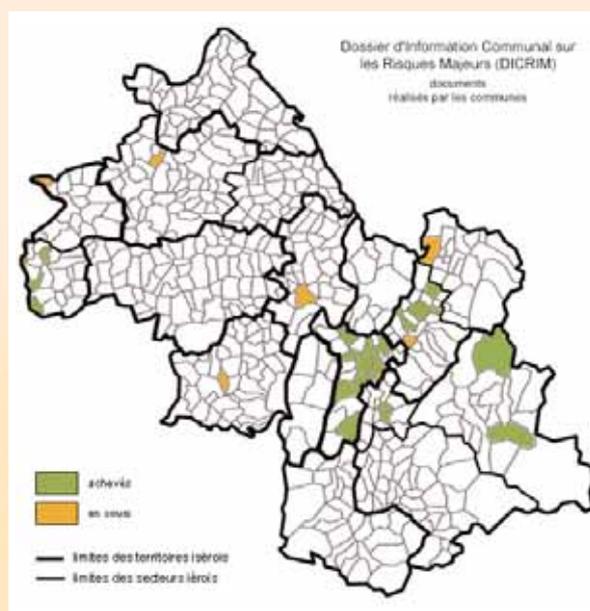
Disponible sur le site de l'IRMa : www.irma-grenoble.com

Les communes ont l'obligation réglementaire de réaliser leur DICRIM soit :

- parce qu'elles possèdent un plan particulier d'intervention établi en application du titre II

du décret n° 88-622 du 6 mai 1988 relatif aux plans d'urgence, pris en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs,

- parce qu'elles possèdent un plan de prévention des risques naturels prévisibles établi en application des dispositions législatives du chapitre II du titre VI du livre V ou un des documents valant plan de prévention des risques naturels en application de l'article L. 562-6
- parce qu'elles possèdent un plan de prévention des risques miniers établi en application de l'article 94 du code minier ;
- parce qu'elles sont situées dans les zones de sismicité I a, I b, II et III définies par le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque
- parce qu'elles possèdent un Dossier Communal Synthétique notifié par arrêté préfectoral



Communes ayant réalisé leur D.I.C.R.I.M.
© IRMa - Juin 2006

Disponible sur le site de l'IRMa : www.irma-grenoble.com

Les responsabilités de l'Etat et du maire en matière de risques majeurs

Les responsabilités de l'Etat

En matière de prévention : la définition du risque

En ce qui concerne les risques naturels, il fait établir par ses services spécialisés, pour chaque commune concernée, un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) qu'il signifie au maire, après approbation à l'issue d'une procédure d'agrément qui comporte une délibération du conseil municipal et une enquête publique. Les PPR présentent un zonage des lieux exposés aux risques en les classant soit en zone rouge (constructions interdites), soit en zones bleues (constructions autorisées sous conditions principalement techniques), soit en zones blanches (sans contraintes concernant les risques).

En ce qui concerne les risques technologiques, l'Etat élabore et met en œuvre des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Ils ont pour objet de limiter les effets d'accidents susceptibles de survenir dans des installations classées instaurant des servitudes d'utilités publiques. Ces plans délimitent un périmètre d'exposition aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité des risques technologiques décrits dans les études de dangers et des mesures de prévention mises en œuvre. A l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques, les PPRT peuvent, en fonction des risques générés par l'installation, délimiter des zones dans lesquelles les constructions sont interdites, instaurer un droit de préemption urbain ou un droit de délaissement, prescrire des mesures de protection des populations (Art. L. 515-16 du code de l'environnement).

En matière d'organisation des secours

Le Préfet est d'emblée Directeur des Opérations de Secours (DOS) en cas d'accident technologique. Il le devient, dans de nombreux cas, en remplacement du maire, lorsque survient une

catastrophe naturelle majeure. En tant que DOS, il dirige donc les actions des services de secours (sapeurs-pompiers, SAMU, etc.).

Le Préfet est directeur des opérations de secours :

- Si le maire ne maîtrise plus la crise
- Si le maire fait appel au Préfet
- Si le maire s'est abstenu de prendre les mesures nécessaires et après mise en demeure
- Lorsque le problème concerne plusieurs communes
- Lorsque l'événement entraîne le déclenchement d'un plan départemental de secours

En matière d'information

Comme indiqué précédemment, le Préfet informe les maires concernés des risques affectant le territoire de leur commune.

Les responsabilités du maire

En matière de prévention

Le maire informé par l'Etat des risques existant sur sa commune et du zonage en résultant, doit en tenir compte dans tous les documents d'urbanisme dont il a la responsabilité (établissement du PLU, délivrance des permis de construire). Dans le cadre de la délivrance des permis de construire, pour certains bâtiments (établissements recevant du public - ERP), il doit consulter les organismes de sécurité civile et/ou la commission départementale de sécurité, et doit veiller à ce que les normes en matière de sécurité (sécurité incendie en particulier) soient respectées lors de la construction.

Les responsabilités de l'Etat et du maire en matière de risques majeurs

En matière d'organisation des secours

En cas d'accident provoqué par un risque naturel, le maire est le directeur des opérations de secours tant que le Préfet, dans le cadre de situations bien définies, ne prend cette direction. Dans un premier temps, en vertu de ses pouvoirs de police municipale (Art. L2212 du CGCT), le maire doit prendre les premières mesures conservatoires dans la mesure de ses moyens, pour protéger la population et les biens. Dans un deuxième temps, il agit en soutien du Préfet sous les ordres de celui-ci.

En cas d'accident technologique, le maire, sous les ordres du Préfet, doit assurer certaines missions (répercussion de l'alerte, évacuation, hébergement...) qui ont été définies dans les Plans Particuliers d'Intervention (PPI), établis par la préfecture autour de chaque site industriel à risque dont les conséquences de l'accident le plus pénalisant seraient susceptibles de déborder des limites de l'installation.

Le maire est directeur des opérations de secours :

- Dès qu'un événement important survient sur sa commune (Art. L 2212 CGCT)
- Tant qu'il a les moyens de faire face
- Tant que cela ne dépasse pas les limites communales

Par ailleurs, la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile institue, par son article 13, **le plan communal de sauvegarde** (PCS) qui « regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population ».

Le PCS détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes,

fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il doit être compatible avec les plans d'organisation des secours arrêtés en application des dispositions de l'article 14 (dispositifs ORSEC).

Dans le prolongement des réflexions sur la gestion des risques naturels qui est encouragée à l'échelle du bassin versant ou du « bassin de risque » (loi « Bachelot » du 30 juillet 2003- Article 46) et dans une logique de solidarité intercommunale, l'article 13 précise par ailleurs que les EPCI (Etablissements Publics de Coopération Intercommunaux) peuvent établir un plan intercommunal de sauvegarde.

D'après l'article 13 de la loi du 13 Août 2004 de modernisation de la sécurité civile, les **PCS sont obligatoires pour les communes** soumises à un Plan de Prévention des Risques (PPR) prévisibles approuvé et celles comprises dans le champ d'application d'un Plan Particulier d'Intervention.

Environ 10 000 communes sur les 36 000 que compte notre pays sont concernées dont 140 en Isère (en 2007).

En matière d'information

On a vu que le maire a la responsabilité de transmettre à ses administrés tous les éléments d'information sur les risques existant sur sa commune, ainsi que tous les résultats d'études complémentaires qu'il aurait pu être amené à faire effectuer.



les risques majeurs

NATURELS



Avec une trentaine de victime par an, les avalanches représentent le risque naturel le plus meurtrier en France. Les principales victimes des avalanches sont les pratiquants des sports de neige en dehors des zones sécurisées.

Qu'est-ce qu'une avalanche ?



*Avalanche de plaque
Prapoutel / Les Sept Laux (38)*
© S. Gominet - IRMa

Une avalanche est un écoulement plus ou moins rapide (vitesse supérieure à 1m/s) de masses de neige sur une pente sous l'effet de la gravité, provoqué par une rupture d'équilibre dans le manteau neigeux. Le manteau neigeux est constitué d'un empilement de couches qui se sont superposées au fur et à mesure des différentes chutes de neige.

Trois catégories principales de facteurs influencent l'équilibre du manteau neigeux :

- des facteurs fixes : forme du relief, sa disposition, ses caractéristiques qui peuvent favoriser des accumulations de neige, son inclinaison et son exposition par rapport au soleil et au vent ;
- des facteurs météorologiques variables : des chutes de neige récentes et abondantes, les variations de températures, l'humidité (pluie éventuelle), le vent ;
- des facteurs humains : le comportement des pratiquants.

Les principaux types d'avalanche, leurs causes et leurs origines

Les avalanches ne se produisent pas toutes pour les mêmes raisons. On distingue :

- ▶ **les avalanches spontanées** : elles ne résultent que de l'évolution naturelle du manteau neigeux, essentiellement sous l'effet des conditions météorologiques, dont l'effet est de le fragiliser jusqu'à ce qu'il cède (neige fraîche, pluie, redoux ou réchauffement et ensoleillement important). Par exemple, les avalanches de printemps sont dues à l'humidification du manteau neigeux à cause de la fonte de la neige de surface sous l'effet du fort ensoleillement ;
- ▶ **les avalanches provoquées naturellement** : le déclenchement de l'avalanche est dû à une surcharge du manteau neigeux, d'origine non humaine (chute de neige ou accumulation due au vent, de corniche ou de sérac, passage d'un ou plusieurs animaux). Par exemple, la dramatique avalanche du 9 février 1999 au hameau de Montroc à côté de Chamonix (12 morts) a fait suite à d'importantes chutes de neige associées à de forts vents ;
- ▶ **les avalanches provoquées accidentellement** : la cause de déclenchement de l'avalanche est une surcharge d'origine humaine involontaire (passage d'une ou plusieurs personnes à ski, snowboard, raquette ou à pieds). Ce type d'avalanches est à l'origine de 90% des accidents d'avalanche mortels ;
- ▶ **les avalanches provoquées artificiellement** : la cause du déclenchement est une surcharge humaine volontaire (effet d'une explosion). Par exemple, les avalanches

déclenchées préventivement par les services de sécurité des pistes des stations de ski, grâce à des explosifs.

Les avalanches spontanées se produisent pendant ou juste après les conditions météorologiques qui en sont à l'origine. Il en va de même avec les avalanches provoquées naturellement. En revanche, les avalanches provoquées accidentellement ou artificiellement peuvent l'être indépendamment des conditions météorologiques (sauf cas particuliers).

Lorsqu'une avalanche se produit, son écoulement peut se présenter sous deux formes :

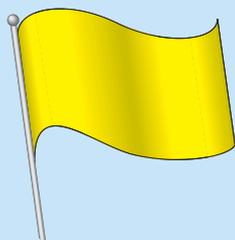
- ▶ **Avalanche en aérosol** : l'écoulement se présente sous la forme d'un nuage de particules de neige en suspension dans l'air. Sa vitesse peut être extrêmement importante et dépasser 300 km/h. Sa grande vitesse est à l'origine de son pouvoir destructeur, qui se présente sous la forme d'une onde de choc capable de casser des arbres, arracher des toits, etc.
- ▶ **Avalanches de neige dense (ou neige coulante)** : dans ce cas, l'avalanche s'écoule à la manière d'une lave ou d'une

coulée de boue. Sa vitesse peut être très faible (20 km/h). En revanche, elle peut transporter des quantités énormes de neige (plusieurs centaines de milliers de tonnes), capables de tout bousculer et de tout recouvrir sur son passage.

La prévision

La prévision repose sur un réseau géré par Météo-France, d'observations nivo-météorologiques effectuées à plus de 95 % par les pisteurs-secouristes des stations de ski, et mis en place dans tout le massif alpin, le massif pyrénéen et la Corse. Ce réseau permet de connaître les caractéristiques du manteau neigeux, ainsi que les conditions météorologiques du moment. A partir de ceux-ci et des prévisions météo, on estime le niveau de risque d'avalanche pour les 24 prochaines heures, exprimé sous forme de degré d'une échelle de risque à cinq niveaux. Le bulletin de prévisions du risque d'avalanche ainsi établi, est diffusé quotidiennement durant l'hiver par les stations départementales météo de Météo-France, des départements Alpes, Pyrénées et Corse.

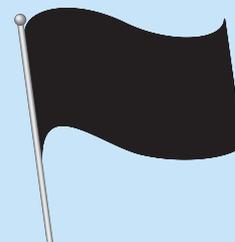
Couleurs de drapeau de signalisation du risque avalanche



En cas de risque limité
(niveau 1 et 2) :
drapeau jaune



En cas de risque important
(niveau 3 et 4) :
**drapeau à damier
jaune et noir**



En cas de risque très fort
(niveau 5) :
drapeau noir

Les drapeaux sont visibles au départ des pistes de ski

Echelle des risques d'avalanche

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 de 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 dans 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

(*) Pentes particulièrement propices aux avalanches, en raison de leur déclivité, la configuration du terrain, la proximité de crête...

(**) Les caractéristiques de ces pentes sont généralement précisées dans le bulletin : altitude, exposition, topographie...

(***) Surcharge indicative =

- **forte** : par exemple, skieurs groupés...

- **faible** : par exemple, skieur isolé, piéton...

Le terme " déclenchement " concerne les avalanches provoquées par surcharge, notamment par le(s) skieur(s).

Le terme " départ spontané " concerne les avalanches qui se produisent sans action extérieure.

La prévention

Un inventaire des zones à risques a été effectué en France à partir de 1970.

Les cartes de localisation des phénomènes d'avalanches (CLPA), à l'échelle de 1/25000^e, sont des cartes non réglementaires, inventaires des zones d'extension des avalanches du passé, connues ou suspectées, élaborées par photo interprétation. Elles ne concernent que les zones avalancheuses à enjeux.

Les plans de zones exposées aux avalanches, réglementaires, établis à partir de 1974, sont des documents d'urbanisme qui définissent des règles pour l'attribution des permis de construire. On distingue ainsi des zones inconstructibles (rouge) et des zones (bleu) dans lesquelles des règles de sécurité particulières doivent être suivies, exemple : pas d'ouverture côté amont... Ces plans, qui ne sont plus établis aujourd'hui, valent Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) lorsqu'ils ont été approuvés.

La protection

Pour définir les méthodes et les techniques de protection, il faut bien connaître les phénomènes qui sont à l'origine du risque.

En France, les recherches sont faites principalement par deux organismes : le Centre d'Etudes de la Neige de Météo-France, qui travaille surtout sur la connaissance de la neige, l'évolution du manteau neigeux, la prévision quotidienne du risque en fonction des conditions météorologiques, et le Cemagref, dont l'activité concerne surtout le phénomène avalanche (dynamique de l'avalanche, localisation du risque en fonction des sites, ouvrages de protection et le transport de la neige par le vent).



Succession de râteliers paravalanches et de banquettes boisées dans le bassin de réception de la combe du Boulangeard sur la commune d'Oz-en-Oisans (protection de la RD 44c)
© S. Gominet - IRMa

L'application sur le terrain des solutions relatives à la protection et à la sécurité relève du service RTM (Restauration des terrains en montagne) et des services des pistes des stations de ski.



Râteliers paravalanche sous le sommet de Chamechaude (massif de la Chartreuse - 38)
© S. Gominet - IRMa

La protection des habitants et des pistes est rendue effective par des ouvrages de déviation (étraves) ou de freinage, par fixation de la neige dans les zones de départ (banquettes, râteliers). Ces travaux sont étudiés et réalisés sous la responsabilité du service RTM.

La sécurisation des pistes est du ressort des stations. Ces dernières procèdent si nécessaire à des déclenchements préventifs d'avalanches en utilisant des explosifs (envoyés à la main ou transportés par des câbles ou propulsés par un canon à gaz ou des systèmes à gaz (Gazex, Avalhex) en application d'un Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches (PIDA).

La sécurité des skieurs hors piste est assurée grâce à une information continue sur l'état du manteau neigeux dans les zones non sécurisées (information diffusée par Météo France relayée par les services des pistes des stations). L'Association Nationale pour l'Etude de la Neige et les Avalanches (ANENA) assure des actions d'information et de sensibilisation ainsi que de formation des personnels chargés de la mise en œuvre de toutes ces techniques.

Localisation

Il concerne l'ensemble des communes de montagne. Le service de Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère a établi une carte permettant de localiser les communes exposées à un risque d'avalanche. 80 communes sur les 533 que compte le département sont soumises à un risque d'avalanche fort ou modéré.

SENSIBILITE DES COMMUNES DE L'ISERE AUX RISQUES NATURELS : LES AVALANCHES



© RTM Isère - 01/05/2003

La liste des communes concernée est disponible sur le site de l'IRMa :

www.irma-grenoble.com

Quelques événements marquants

L'avalanche de l'Alpe-du-Grand-Serre

La Morte est une commune située au col de l'Alpe-du-Grand-Serre, au pied du massif du Taillefer, entre la vallée de la Romanche au nord et la vallée de la Bonne au sud.

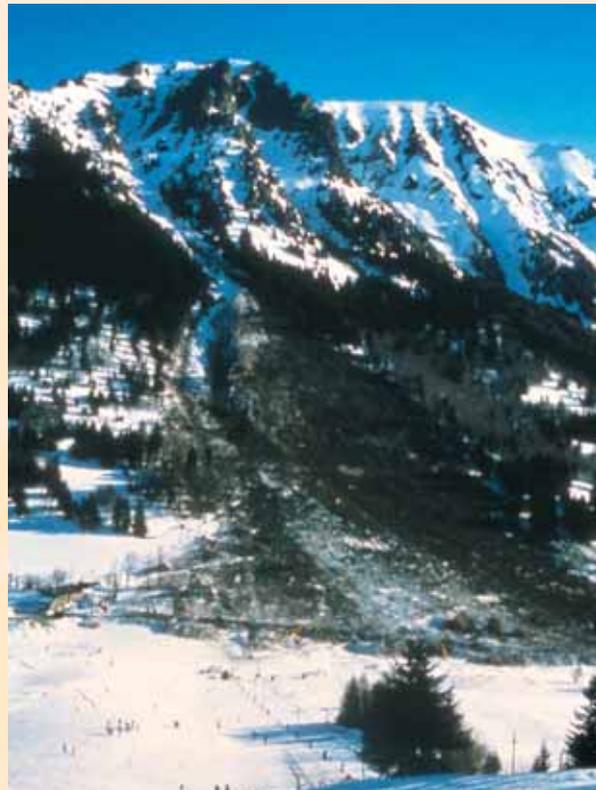
Du 15 au 20 janvier 1981, le vent de secteur nord-ouest, constant, particulièrement violent

et soutenu, de vitesse supérieure le plus souvent à 80 km/h, a amené une série de perturbations se succédant et entraînant, pendant six jours, des chutes de neige sur les reliefs.

Les quantités de neige liées à chaque épisode, bien qu'importantes, n'étaient pas anormales. C'est leur persistance, et donc l'aspect cumulatif à court terme, qui a rendu cette période exceptionnelle.

Le 20 janvier 1981, une avalanche de neige poudreuse s'est déclenchée aux environs de 11h30 dans la combe de La Blache. La zone de départ a été localisée à la cote 2100. L'avalanche est descendue jusqu'à la cote 1350, au niveau du replat du col, soit une dénivelée de 750 m.

Cette avalanche est descendue sous forme mixte (aérosol accompagné d'un culot de neige dense). Elle a quitté le couloir et balayé l'axe du cône en rasant une forêt, emportant des arbres dont l'âge pouvait être estimé à 150 ans.



La Morte, Isère
Trace de l'avalanche de la Blache (20 janvier 1981)
© L. Besson

Le risque d'avalanche en Isère

Lors de son passage, elle a ouvert un énorme layon dans la forêt, endommageant gravement ou détruisant dix chalets. Elle a recouvert la RD 114, sur une longueur de plus de 300 m, par un dépôt d'une épaisseur moyenne de 3 m.

On peut en déduire que, au niveau de la route, l'avalanche de La Blache a une fréquence rare, avec une période de retour de l'ordre de 50 à 100 ans.

Dans la zone menacée, aucune nouvelle construction ou reconstruction n'est désormais autorisée. Seul un chalet, résidence secondaire, a été épargné par l'avalanche de 1981.

Les avalanches de Clavans-en-Oisans



*Clavans-le-Bas, Isère
La route et le village ont été touchés par les avalanches
20 janvier 1981
© J.-F. Meffre*

En janvier 1981, des conséquences de conditions météorologiques exceptionnelles, en particulier des vents violents, ont entraîné l'ablation de la neige des versants au vent et son dépôt en grande quantité dans les versants sous le vent.

C'est le cas des pentes sous le vent dominant les deux hameaux de Clavans-le-Bas et Clavans-le-Haut, ceux-ci étant situés au pied du versant oriental du massif des Grandes-Rousses, en rive droite du Ferrand. De plus,

la constance des basses températures avait maintenu la neige à l'état de poudre. Les avalanches, compte tenu de ces basses températures et de l'accumulation de neige, ont revêtu un caractère tout à fait exceptionnel.

Le 20 janvier 1981, il y a eu, en fait, deux avalanches successives.

La première est partie des zones rocheuses situées au nord-ouest de Clavans. C'est une avalanche de fréquence annuelle qui, en année normale, s'écoule plutôt en neige dense et empreinte un cheminement connu. En 1981, la partie aérosol de l'avalanche mixte, particulièrement importante, a poursuivi une trajectoire rectiligne et a atteint l'amont du village.

La seconde est descendue une demi-heure après la première. Il s'agit d'une avalanche annuelle, qui emprunte habituellement le talweg situé sous la Grande Roche. S'écoulant également sous forme d'aérosol, l'avalanche a touché de plain fouet l'église et les premières maisons du village. La zone de départ depuis la pointe de Cassini s'est étendue vers le sud, sur toute l'arête des Petits Rochers. La route d'accès à Clavans a été recouverte sur 1400 m de longueur, depuis la dernière épingle à cheveux. Quatre maisons ont été complètement détruites. L'église et dix-huit maisons ont subi d'importants dégâts.

La partie nord de la commune est protégée contre les écoulements de neige dense par une digue de déviation sur le cône de déjection qui domine Clavans.

Pour l'autre partie de la commune, des difficultés topographiques ont finalement conduit à réaliser une petite digue de déviation au-dessus de l'église et des renforts architecturaux lors de la reconstruction des bâtiments touchés.

Des travaux de reboisement (plants résineux) sur petites banquettes terrassées dans la partie supérieure du versant ont été réalisés entre 1993 et 1997 sur un linéaire de 6000 m.

Avant de partir en dehors des domaines skiables balisés



SE TENIR INFORMÉ
DES CONDITIONS
MÉTÉOROLOGIQUES :
CONSULTER www.meteo.fr

PRENDRE CONNAISSANCE DU NIVEAU DU RISQUE D'AVALANCHE SIGNALÉ PAR LES DRAPEAUX VISIBLES AU DÉPART DES PISTES DE SKI



DRAPEAU JAUNE = RISQUE LIMITÉ



DRAPEAU À DAMIER JAUNE ET NOIR = RISQUE IMPORTANT



DRAPEAU NOIR = RISQUE TRÈS FORT



SE MUNIR D'UN APPAREIL DE RECHERCHE DE VICTIME D'AVALANCHE (A.R.V.A.), D'UNE PELLE ET D'UNE SONDE

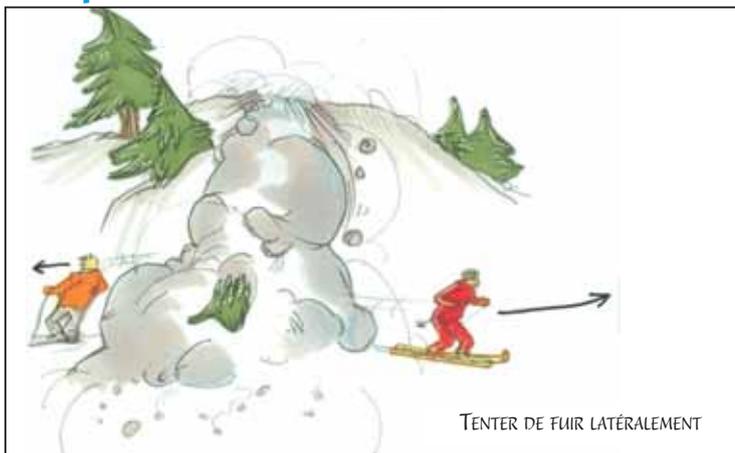


NE PAS PARTIR SEUL ET INDICHER VOTRE ITINÉRAIRE ET VOTRE HEURE DE RETOUR À UNE PERSONNE QUI POURRA DONNER L'ALERTE



EN PÉRIODE DANGEREUSE, NE PAS QUITTER LES PISTES OUVERTES DAMIÉES ET BALISÉES

Lorsque l'avalanche se déclenche

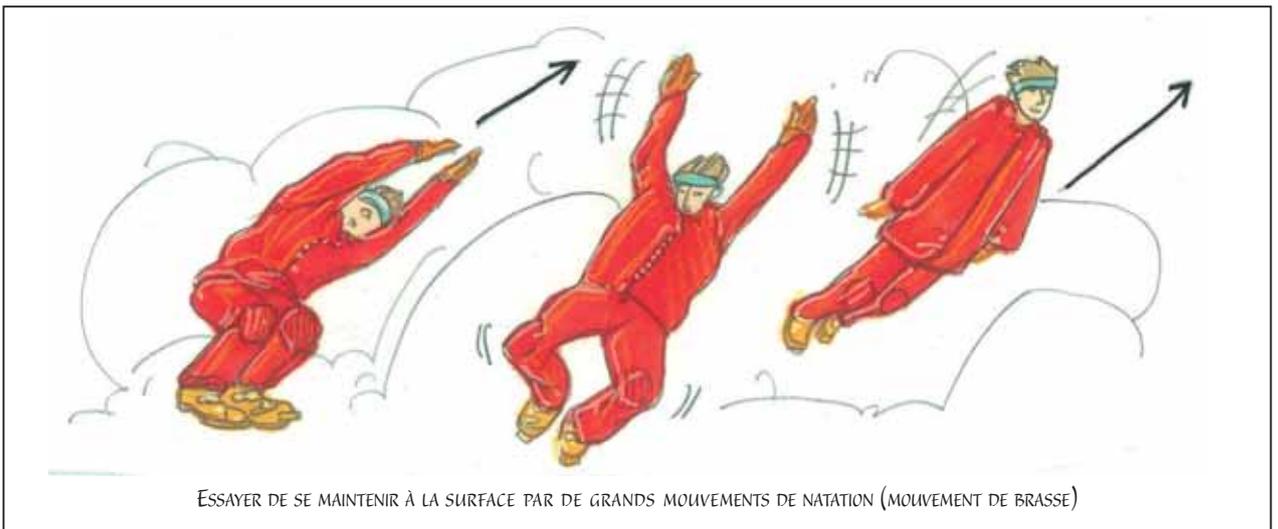
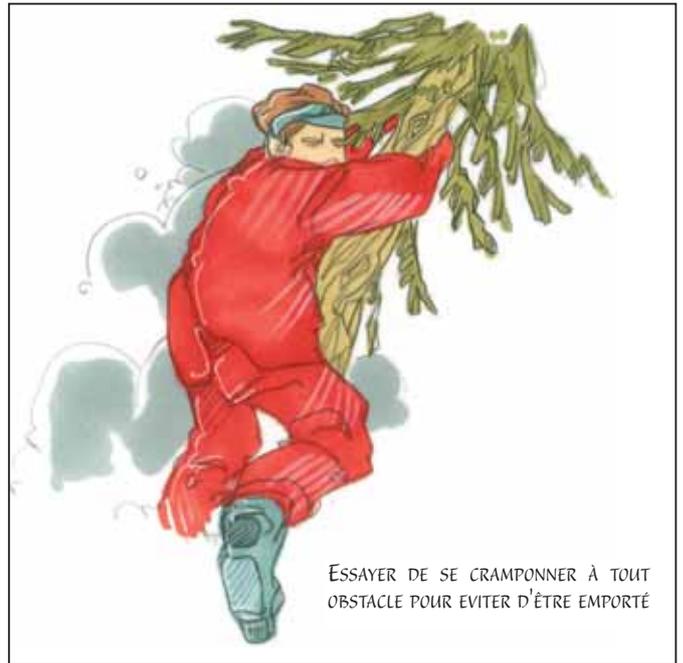


TENTER DE FLUIR LATÉRALEMENT



SE DÉBARRASSER DES BÂTONS ET DE SON SAC S'IL EST LOURD

Les consignes en cas d'avalanche



Lorsque l'avalanche s'arrête



Les tempêtes sont des phénomènes atmosphériques qui se caractérisent par des vents violents, produits par une dépression barométrique fortement marquée. Trois grands paramètres (pression atmosphérique, température et taux d'humidité de l'air) permettent de caractériser l'état atmosphérique et, par leur quantification et leur variation, de prévoir ces perturbations.

Tempêtes, cyclones, tornades : quelle sont leurs origines ?



Dégâts dans la rue Mortillet à Grenoble (38)
23 octobre 2002
© S. Gominet - IRMa

Les tempêtes classiques des régions tempérées surviennent surtout en automne et en hiver, en raison de l'importance du gradient de température entre les masses d'air chaud et sec venant des tropiques et les masses d'air froid et humide venant des pôles.

Les cyclones résultent eux aussi d'une chute importante de la pression atmosphérique. Ils naissent et se développent uniquement dans les zones tropicales, au-dessus d'une mer dont la température doit être supérieure à 27°C pour fournir l'énorme quantité d'énergie nécessaire à leur formation. Ils s'affaiblissent en pénétrant sur les continents. Ainsi, en fin de parcours, des cyclones très atténués peuvent-ils être repris dans la circulation océanique perturbée et atteindre la France après avoir traversé l'Atlantique Nord, mais ils sont parfois encore assez puissants pour engendrer des tempêtes et de fortes pluies.

Les tornades, phénomènes plus localisés, peuvent se manifester en zone tempérée. La tornade est une colonne d'air tournante très violente, issue d'un nuage qu'elle relie au sol. Dans cette cheminée aspirante, la pression est très basse et peut chuter jusqu'à 800 hectoPascal.

Des pluies plus ou moins intenses accompagnent ce phénomène dont la durée de vie est très courte : de quelques minutes à quelques heures.

Les effets

Les tempêtes des régions tempérées sont à l'origine de destructions importantes de biens et de nombreuses pertes en vies humaines car elles touchent de très vastes régions.

Leurs effets sont directement liés à la pression exercée par le vent. Les vents, très violents, produisent de nombreux dégâts : toitures arrachées, arbres cassés, bateaux coulés, etc. L'énergie du vent étant proportionnelle au carré de la vitesse (un vent de 200 km/h exerce une force 4 fois plus élevée que celle d'un vent de 100 km/h), il arrive, dans certains cas que des maisons soient détruites.

Au bord de la mer un autre phénomène, appelé « marée de tempête » est à redouter : c'est une hausse du niveau de la mer, liée aux effets conjoints de la baisse barométrique et de l'action des vents. En France, pour de fortes tempêtes, la surélévation peut atteindre 2m et localement 3m.

Exemple : les tempêtes de décembre 1999 dans le Nord de l'Europe.

Ces événements ont été les plus dramatiques de ces dernières dizaines d'années, touchant en

particulier la France, avec un bilan total de 92 victimes et 15 milliards d'euros de dommages. Leur période de retour a été estimée à environ quatre à cinq siècles.

En France, les vents les plus violents ont balayé une bande d'une largeur de 150 km environ, tout au long du côté sud de sa trajectoire, sur un axe allant de la pointe de Bretagne à l'Alsace. La région parisienne a été particulièrement frappée (rafales à 178 km/h).

Des vents exceptionnellement violents ont accompagné cette dépression. Les régions les plus touchées ont été tout d'abord le sud de la Bretagne et les côtes atlantiques, dans l'après-

midi du 27 (près de 200 km/h sur l'île d'Oléron), puis toutes les zones situées au sud d'une ligne La Rochelle / Macon, y compris les Alpes, la côte méditerranéenne et la Corse. Des chutes de neige, tenant au sol, se sont produites au nord de la dépression, en Bretagne et en Normandie.

En France, ces tempêtes ont détruit près de 500 000 ha de forêts.

La liste suivante des grandes tempêtes qui ont frappé l'Europe depuis 1950 illustre bien le fait que ce phénomène est fréquent et qu'il cause régulièrement des dégâts très importants.

Les principales tempêtes depuis 1950 en Europe

(Le montant indiqué des dégâts engendrés par les tempêtes correspond aux indemnités versées par les assureurs. Ces chiffres sous-évaluent donc le coût total des dommages).

1953

Tempête en Hollande et en Allemagne, survenant en même temps qu'une marée de très fort coefficient : près de 2 000 morts.

25 juin 1967

Une tornade frappe plusieurs villages dans le Nord de la France sur une longueur de 30 km, cas extraordinaire dans une région où, de mémoire d'homme, on ne se souvient pas d'un pareil accident de la nature. Le bilan est lourd : 7 morts, 25 blessés et 700 personnes sans abri

Décembre 1979

Une tempête touche la France : 210 millions de francs de dégâts

6 - 9 juillet 1984

Une tempête touche la France, accompagnée d'averses de grêles : 830 millions d'indemnités au titre de la « garantie tempête », et 180 millions d'indemnités au titre de la garantie « dommages de grêle aux véhicules »

1987, 1988, 1989

De nombreuses tempêtes ont intéressé la France

3 février (Ouest et Ile de France), 7 - 8 février (Ouest de la France), 11 - 13 février (ouest de la France), 14 - 15 février et 26 - 28 février 1990 (France entière)

5 tempêtes successives passent sur la France : 23 morts et 1.7 milliards de francs de dégâts. 2 millions de m³ d'arbres abattus dans les forêts gérées par l'Office National de la Forêt : Lorraine, Picardie, Normandie, Alsace, Centre, Ile de France, Nord-Pas-de-Calais. Ceci représente la destruction complète d'une forêt comme celle de Fontainebleau.

1999

Deux tempêtes sur la France en décembre

Ces deux événements ont été les plus dramatiques de ces dernières dizaines d'années, touchant en particulier la France, avec un bilan total de 92 victimes et 15 milliards d'Euros de dommages. Leur période de retour a été estimée à environ quatre à cinq siècles.

La prévision

Météo-France dispose aujourd'hui d'un éventail de moyens d'observation et de prévision qui lui permet d'annoncer les tempêtes et les précipitations avec une bonne précision. Les modèles informatiques sont désormais les outils de base des prévisionnistes.

L'Organisation météorologique mondiale (OMM) coordonne à l'échelle planétaire, par le biais de la Veille Météorologique Mondiale (VMM), la collecte et la diffusion des observations nécessaires aux prévisions. Ainsi, 15 000 mesures, effectuées toutes les six heures, parviennent-elles de façon continue, au centre de Toulouse à partir de points équipés d'appareillage (stations météo terrestres ou embarquées, ballons sondes, avions commerciaux, bouées dérivantes ou fixes et satellites en orbite polaire ou géostationnaire).

Les modèles de prévision numérique utilisés aujourd'hui à Météo France sont le modèle global (grande échelle), à maille variable, A.R.P.E.G.E. et le modèle à domaine limité ALADIN/France.

A.R.P.E.G.E. dispose de son propre système d'assimilation de données (utilisation des observations initiales) et fournit des prévisions deux fois par jour à 96 heures d'échéance le matin, et à 72 heures d'échéance le soir. Sa résolution est variable avec un maillage d'environ 20 km sur la France (240 km aux antipodes).

ALADIN/France tire ses conditions initiales aux limites d'A.R.P.E.G.E. et fournit des prévisions à échelle plus fine avec une maille d'environ 10 km, à courte échéance (48 heures le matin et 36 heures le soir). Il couvre l'Europe occidentale et centrale.

Météo France réalise actuellement des prévisions sur une période de 7 jours avec une bonne précision sur l'apparition des tempêtes et leur trajectoire. La fiabilité augmente avec la proximité de l'échéance.

Le besoin croissant de connaître en temps réel les estimations des intensités pluvieuses

a conduit les météorologues et les hydrologues à mettre au point le radar météorologique.

Utilisé de manière essentiellement qualitative, il apporte une information de nature différente, mais complémentaire de celle des réseaux de capteurs hydrologiques au sol, car il permet de disposer directement d'une image globale des zones de précipitation et, de mieux appréhender la répartition spatiale et l'intensité des pluies, en particulier les intensités maximales. Avec le réseau ARAMIS, Météo France dispose de 18 radars, répartis sur le territoire national (six sont en projet). Le champ d'action de chacun est de 100 à 150 km environ lorsqu'il s'agit de procéder à des mesures quantitatives de pluie, mais une simple détection (pluie ou non pluie) peut se faire jusqu'à 200 km du radar. L'utilisation de ce radar dans les zones à relief très contrasté, pose encore de réelles difficultés, et la couverture y est considérée comme déficiente.

Les outils informatiques de prévision deviennent de plus en plus performants, mais il faudra toujours des experts qualifiés pour analyser, recouper, interpréter tous les aspects d'une situation météorologique.

Au-delà de la prévision du temps, la récente procédure Vigilance Météo, mise en service opérationnelle en octobre 2001 par Météo France, a pour objectif de souligner et de décrire les dangers des conditions météorologiques des prochaines 24h. Ce dispositif remplace le système d'alerte fondé sur les bulletins BRAM et ALARME.

La carte de vigilance est élaborée deux fois par jour (à 6h et à 16 h) à des horaires choisis pour une diffusion optimale par les services de sécurité et les médias.

Les couleurs sont définies à partir de critères quantitatifs correspondant à des phénomènes météorologiques attendus. L'information météorologique est accompagnée de conseils de comportement adaptés.

Des conseils de comportement sont définis par la Sécurité civile qui peut prendre en compte, outre les conditions purement

météorologiques, des éléments conjoncturels comme les départs en vacances (www.meteo.fr/meteonet)

VERT

Pas de vigilance particulière.

JAUNE

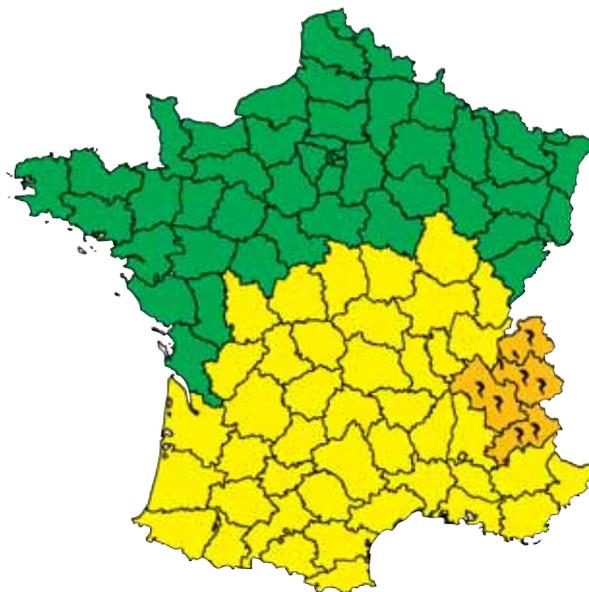
Soyez attentifs si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique ; des phénomènes habituels dans la région mais occasionnellement dangereux (ex: mistral, orage d'été) sont en effet prévus; tenez-vous au courant de l'évolution météorologique.

ORANGE

Soyez très vigilant ; des phénomènes météorologiques dangereux sont prévus; tenez-vous au courant de l'évolution météorologique et suivez les conseils émis par les pouvoirs publics.

ROUGE

Une vigilance absolue s'impose; des phénomènes météorologiques dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus; tenez-vous régulièrement au courant de l'évolution météorologique et conformez-vous aux conseils ou consignes émis par les pouvoirs publics.



Exemple de carte de vigilance
© IRMa



Vent violent



Fortes précipitations



Orages



Neige - Verglas



Canicule

La prévention

- Les risques dus au vent doivent être pris en compte dans les règles de construction, particulièrement en ce qui concerne les toitures et les cheminées.
- Le paysage environnant doit être aménagé en comptant ou élaguant des arbres proches des bâtiments.
- En milieu industriel, les réservoirs doivent

être solidement ancrés d'origine sur leurs fondations, et ceux de grande section transversale doivent être étayés et cerclés. Un réservoir plein résiste mieux qu'un réservoir à moitié plein ou vide. Les cheminées de grande dimension sont vulnérables aux vents les plus violents et elles sont très sensibles aux oscillations.

- Les ponts suspendus sont très sensibles aux oscillations transversales et de torsion et doivent être conçus pour y résister.

Localisation

Tout le département peut être affecté pour les tempêtes. Le relief conduit cependant à un renforcement de la force des vents en certains lieux particuliers. Ainsi le vent est en général plus fort au fur et à mesure que l'on s'élève en altitude. Les vents peuvent aussi être accélérés lorsqu'ils sont canalisés par une vallée ou au passage d'un col.

Quelques événements marquants

En Isère, on n'observe pas de tempêtes aussi violentes que dans l'Ouest de la France. Elles peuvent cependant atteindre de fortes intensités et générer de sérieux dégâts. Ainsi

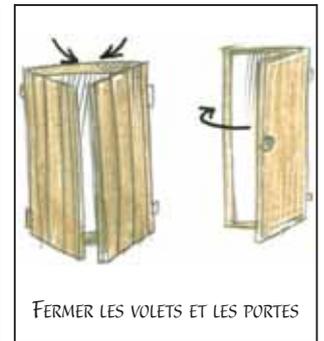
lors des tempêtes de 7 et 8 novembre 1982, des vents de 120 km/h ont été mesurés à Lus la Croix Haute et des rafales à 130 km/h au bec de l'Echaillon. Le record semble avoir été atteint en 1948 avec des pointes à 176 km/h à Grenoble - Eybens. En novembre 1982, la persistance de la tempête est à l'origine de dégâts étendus qui furent plus conséquents dans les zones où le relief renforce les vitesses de vent : toitures arrachées, murs effondrés, 47 500 arbres détruits dans la noyeraie en Isère. Les bordures des massifs forestiers du Vercors et de la Chartreuse furent également très touchées : les arbres abattus ont représenté 160 000 m³. On estime à 300 millions de francs environ le coût des destructions.



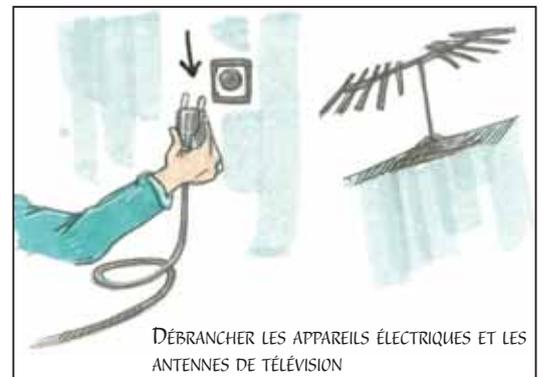
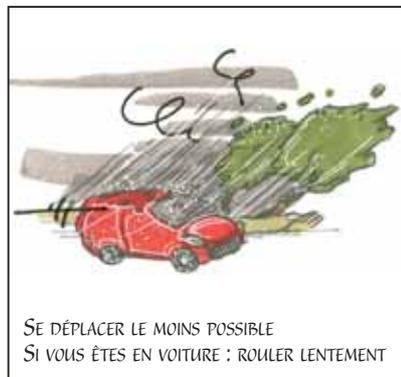
Établissement scolaire Jean-Jacques Rousseau à Domène (38) endommagé par la tempête de décembre 1999
© IRMa

Les consignes en cas de tempête

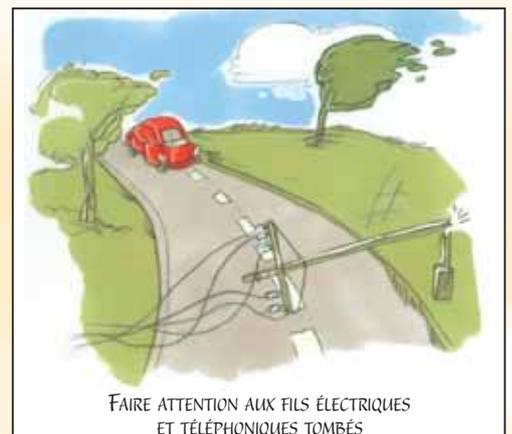
AVANT



PENDANT



APRÈS



Même ordinairement tranquille, un cours d'eau peut en quelques heures, se révéler un grand danger : un risque souvent imprévisible et qui engendre parfois de nombreuses victimes et des dégâts importants.

L'origine des crues rapides



Crue du Rhône-Sablons (38)
22 mars 2001
© S. Gominet - IRMa

Chaque cours d'eau, du plus petit torrent aux grandes rivières, collecte l'eau d'un territoire plus ou moins grand, appelé son bassin versant. Lorsque des pluies abondantes et durables surviennent, le débit du cours d'eau gonfle et peut entraîner le débordement des eaux. La relation entre les précipitations et les débits est complexe et fait l'objet d'une science appelée hydrologie.

Plusieurs facteurs interviennent :

- ▶ l'intensité, la répartition et la durée des pluies dans le bassin versant. Parfois, suivant l'altitude de la limite pluie neige, la fonte concomitante de la neige augmente notablement les débits et accentue le risque,
- ▶ la nature et la densité de la couverture végétale qui accélèrent ou ralentissent la formation des débits,
- ▶ l'absorption par le sol et l'infiltration dans le sous-sol qui alimentent les nappes souterraines. Un sol saturé n'absorbe plus,

- ▶ l'action de l'homme : déboisement, feux de forêts qui rendent le sol plus propice au ruissellement et à l'érosion. L'imperméabilisation, due au développement des villes : l'eau ne pouvant plus s'infiltrer, ruisselle et surcharge les systèmes d'évacuation.

En France, les crues ont quatre origines principales :

- ▶ les orages d'été qui provoquent des pluies violentes et localisées,
- ▶ les perturbations orageuses d'automne, notamment sur la façade méditerranéenne mais dont les effets peuvent se faire sentir dans toute la moitié sud du pays,
- ▶ les pluies océaniques qui occasionnent des crues en hiver et au printemps, surtout dans le nord et l'ouest de la France,
- ▶ La fonte des neiges qui peut jouer un rôle amplificateur. En montagne, les effets cumulés d'un orage violent et de la fonte de la neige peuvent provoquer des crues importantes et soudaines (exemple : les grandes crues de l'Arc ou de la Haute-Durance en juin 1957).

La fréquence des crues

Les crues, qui dépendent principalement des phénomènes météorologiques, sont difficilement prévisibles à long terme. Mais on peut estimer leur « temps de retour », c'est-à-dire la durée moyenne qui sépare deux événements.

Par exemple, la crue décennale pour un certain cours d'eau signifie qu'elle se produit en moyenne une fois tous les dix ans lorsqu'on examine les relevés de débits sur de très longues périodes ; mais il s'agit d'une moyenne calculée dont les intervalles peuvent être très irréguliers. Ainsi, des crues dites décennales

Les crues rapides des rivières et inondations de plaine

en raison de leur débit, peuvent se produire à plusieurs reprises dans une même année. En conséquence, pour éviter de croire, après la survenance d'une telle crue, qu'on est « tranquille pour 10 ans », il vaut mieux dire qu'une crue décennale a une « chance » sur dix de se produire chaque année. De même, la crue centennale a une « chance » sur cent de se produire chaque année.

En ville, les réseaux d'eaux pluviales sont en général calculés en fonction du **débit décennal**.

La **crue centennale**, ou la plus forte crue connue, est la crue de référence pour les travaux de protection et le zonage réglementaire des risques.

Enfin, la **crue millénaire** est retenue pour dimensionner les systèmes de sécurité des grands barrages ou des centrales nucléaires placées au bord des rivières.

Les études hydrologiques et hydrauliques

Les spécialistes étudient tout d'abord la transformation de la pluie en débit en fonction de nombreux paramètres liés à la fois à l'épisode pluvieux et au type de bassin versant (hydrologie). Ensuite, en fonction du débit déterminé, ils analysent le comportement du cours d'eau (pont, berges, rétrécissement du lit, etc.) pour mettre en évidence les points de faiblesse, susceptibles d'être à l'origine de débordements. Depuis une vingtaine d'années, la mise au point d'outils de simulation numériques très complexes permettent de modéliser les écoulements des rivières.

Les effets d'une inondation

Plusieurs facteurs sont à l'origine de dommages résultant des crues : l'étendue et la durée de la submersion, la hauteur d'eau, la vitesse du courant, les matériaux entraînés. On distingue les **dommages indirects**, qui

regroupent toutes les pertes d'exploitation dues à l'interruption des réseaux (téléphone), des voies de communication, des services publics et des arrêts d'activités qui peuvent se prolonger bien au-delà de la décrue, et les **dommages directs** sur l'homme (noyades et blessures) et son environnement matériel (destructions de bâtiments et perte de cultures agricoles).

Le risque de noyade ou de blessures pour les personnes entraînées par les flots est élevé. La relative lenteur de la montée des eaux, pour les rivières de plaine, permet d'annoncer les crues suffisamment à l'avance pour organiser, le cas échéant, l'alerte et l'évacuation des populations menacées. En général, les habitants d'une région connaissent le risque. Des accidents se produisent pourtant lors de tentatives de franchissement de routes inondées dans des véhicules qui sont emportés. Par contre, les personnes étrangères à la région, concentrées dans des zones touristiques exposées (camping au bord de l'eau), sont souvent inconscientes du risque.

Les grandes crues peuvent en outre entraîner la **destruction de bâtiments**, d'usines souvent installées au bord de l'eau et détériorer les systèmes de communication (routes, standards téléphoniques, transformateurs et lignes électriques). Des ouvrages d'art (ponts, digues) sont parfois emportés. Les inondations en zone urbaine provoquent des dégâts particulièrement importants, chiffrés pour l'indemnisation des biens sinistrés : réfection des tapisseries, moquettes, cloisons, contenu des congélateurs, sans compter les stocks, ordinateurs ou machines installés en sous-sol. Un coût économique important est aussi lié à la perte des cultures.

En France, 6 000 communes sont menacées par les inondations de grands cours d'eau de plaine.

Contexte

L'inondation est un risque prévisible dans son intensité, mais il est difficile de connaître le moment où elle se manifestera. Les paramètres concourant à la formation des crues sont nombreux, cependant l'un d'eux est déterminant : la pluie.

La prévision des inondations consiste donc principalement en une observation continue des précipitations. Le centre météorologique de Toulouse publie quotidiennement une carte de vigilance météorologique à quatre niveaux de couleur, diffusée par les médias. Il est cependant difficile de quantifier avec précision les précipitations et surtout de localiser le ou les petits bassins versants qui seront concernés.

La surveillance météorologique est complétée au sol par un suivi des débits dans la plupart des grands cours d'eau de plaine en France, à l'aide d'un réseau de plus de deux cents stations automatiques de collecte de données. Depuis la réforme de l'annonce des crues initiée en 2002 par le Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, ce réseau est géré par 22 services de prévisions des crues (SPC). Ces services, assurant la surveillance et la prévision des crues sur des territoires d'intervention répondant à la logique de « bassin versant », appartiennent à l'Etat .

Afin de coordonner et de favoriser la synergie de l'ensemble des services de prévisions des crues, un Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) a été créé le 2 juin 2003 à Toulouse à proximité des services centraux de Météo-France. Il assure, sur l'ensemble du territoire national, une mission d'animation, d'assistance et d'appui technique, de conseil et de formation auprès des services intervenant dans le domaine de la prévision des crues et de l'hydrologie.

Exigences et objectifs de la procédure de vigilance crues

La création de la nouvelle procédure de vigilance crues par la circulaire du 11 juillet 2006 obéit à une double exigence :

- susciter et permettre une attitude de vigilance hydrologique partagée par le plus

grand nombre d'acteurs possible : services de l'Etat, maires, présidents de conseils généraux, médias, public. Cela implique que chacun doit pouvoir accéder directement et simultanément à l'information émise par les services de prévision de crues et le SCHAPI (cartes de vigilance et bulletins d'information), soit en recevant un message, soit en consultant le site internet créé à cet effet.

- simplifier et recentrer l'alerte crues sur des phénomènes hydrologiques vraiment intenses (couleurs orange et rouge) qui, par leurs conséquences, peuvent justifier la mise en œuvre d'un dispositif de gestion de crise.

L'objectif poursuivi par la procédure de vigilance crues est quadruple :

- donner aux autorités publiques à l'échelon national, zonal, départemental et communal, les moyens d'anticiper, par une prévision plus précoce, une situation d'inondations difficile ;
- donner aux préfets, aux services déconcentrés ainsi qu'aux maires, les outils de prévision et de suivi permettant de préparer et de gérer une telle crise d'inondations ;
- assurer simultanément l'information la plus large des médias et des populations en donnant à ces dernières des conseils ou consignes de comportement adaptés à la situation ;
- se focaliser sur les phénomènes dangereux, vraiment intenses, pouvant générer une situation de crise majeure.

La procédure de vigilance crues doit ainsi répondre à une volonté d'anticipation des événements doublée d'une responsabilisation des décideurs locaux et du citoyen.

Conformément à la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, les collectivités territoriales peuvent mettre en place, pour leurs besoins propres, des dispositifs de surveillance complémentaires dont les conditions d'harmonisation et de cohérence sont précisées dans les schémas directeurs de la prévision des crues (SDPC - approuvés par les préfets coordonnateurs de bassin) qui délimitent les périmètres de surveillance des crues.

Les crues rapides des rivières et inondations de plaine

L'information de vigilance crues consiste, par analogie avec le dispositif de la vigilance météorologique, à qualifier le niveau de vigilance requis compte tenu des phénomènes prévus pour les 24 heures à venir et ce par une échelle de couleur à quatre niveaux : vert, jaune, orange et rouge, en allant du niveau de risque le plus faible au plus élevé.

Les SPC sont chargés d'attribuer une couleur à chaque tronçon de cours d'eau surveillé de leur territoire. Le SCHAPI intègre l'information et s'assure de sa cohérence nationale, puis la publie. Cette information est produite deux fois par jour en mode régulier (10h et 16h légales), et peut être actualisée en tant que de besoin en cas de modification de la situation.

Elle se décline en :

- une carte de vigilance crues, qui peut être consultée au niveau national ou à l'échelle locale du territoire de chaque SPC,
- des bulletins d'information associés, apportant des précisions géographiques et chronologiques sur les phénomènes et leurs conséquences, ainsi que les conseils ou consignes de comportement qui sont donnés au public par les pouvoirs publics,
- les données temps réel par station localisée sur un cours d'eau.

Le dispositif global de la vigilance crues s'entend par une complémentarité entre ces différents types d'information et repose sur un principe de vigilance partagée. Ainsi l'information est mise à disposition de tout public sur Internet. Ce procédé encourage l'esprit de responsabilité du citoyen et contribue à insuffler une culture de la préparation au risque. Les maires, les services de Conseils Généraux, les médias locaux et le public peuvent ainsi consulter via Internet l'information afférente à la vigilance crues.

Le site Internet www.vigicrues.ecologie.gouv.fr est le site de la vigilance pour tout public, sur lequel pourront être consultés tous les éléments composant la vigilance tels que décrits ci-dessus.

Cette information est aussi diffusée par courrier électronique au même moment vers

les acteurs institutionnels et opérationnels de la sécurité civile (COGIC, COZ, préfetures, SDIS, ...).

La prévision des crues vient donc compléter et se coupler au dispositif de vigilance météorologique de Météo France qui existe depuis octobre 1999 (www.meteo.fr/meteonet/vigilance/). Sur les quelques 10 000 communes françaises et cinq millions de personnes concernées par le risque d'inondation, environ 6 000 communes inondables par les grands cours d'eau pourront s'appuyer sur ce nouveau dispositif d'aide à la décision en situation extrême. Il est à signaler que ce système fonctionne pour les cours d'eau possédant un grand bassin versant, dont le temps de réaction est supérieur à plusieurs heures. Les cours d'eau à crues brutales, que l'on peut trouver par exemple en montagne ainsi que les problématiques de ruissellement urbain, ne peuvent pas être couverts par un tel service de prévision des crues.

La protection

Si les inondations sont des phénomènes naturels qu'il est impossible de supprimer, différents moyens permettent d'en minimiser les effets :

- Travaux d'aménagement et d'entretien des cours d'eau : curage, recalibrage,
- Travaux de protection contre les eaux : barrages écrêteurs de crues, digues, bassins de rétention permettant par inondation volontaire d'espaces qui peuvent le supporter sans dommages, d'en protéger d'autres qui sont plus sensibles.

La prévention

Il existe plusieurs mesures réglementaires de prévention, principalement dans le domaine de l'urbanisme. Ainsi, une loi de 1858 régit l'installation d'ouvrages susceptibles de provoquer une gêne à l'écoulement des eaux en période d'inondation. Les plans des surfaces submersibles concrétisent ces dispositions. Actuellement, les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) définissent des zones inconstructibles et des zones constructibles sous conditions (généralement des prescriptions techniques), y compris pour le bâti existant.

Localisation

Les risques d'inondation les plus importants proviennent des quatre principaux cours d'eau du département : le Rhône, l'Isère, le Drac et la Romanche, mais d'autres tels que la Gresse, le Bréda ou la Bourbre peuvent également être à l'origine de crues dévastatrices.

Pour les crues rapides de rivières, toutes les rivières sont concernées.

Toutes les communes traversées ou riveraines de ces cours d'eau, sont donc exposées.

Quelques événements marquants

Au cours de l'histoire, **l'Isère** a connu de nombreuses crues, comme par exemple celles de 1859, de 1948 ou de 1968, dont les inondations ont provoqué d'importants dommages humains et matériels tout au long de la plaine de l'Isère (par exemple, lors de la crue référence de 1859, des hauteurs d'eau d'environ 1.50 m ont été relevées en plein centre de Grenoble).

Aujourd'hui, les digues permettent de contenir des crues moyennes. Pourtant le risque d'inondation reste toujours présent du fait, non seulement des possibilités de crues importantes, mais aussi des risques de rupture de digues qui peuvent être liés à des phénomènes de surverse, de renard ou d'affouillement en pied.



Les maisons émergent des eaux suite à la crue de l'Isère et du Ruisset - Commune de Veurey-Voroize
21 octobre 1928
© M. le Commandant F. G. Picq

Etablissement public territorial de bassin, le Syndicat Mixte des bassins hydrauliques de l'Isère (SYMBHI - www.symbhi.fr) a été créé par arrêté préfectoral le 26 mars 2004 pour planifier et gérer les travaux de prévention des crues de l'Isère (du Drac, et de la Romanche par ailleurs).

Le Drac, contrairement à l'Isère, a récemment connu des crues importantes : 1 100 m³/s en 1940, 1 050 m³/s en 1955, 970 m³/s en 1960. Elles ont été contenues par les digues qui protègent l'agglomération Grenobloise (jusqu'à un débit de 2 400 m³/s environ).

Le nord du département est principalement concerné par le bassin de **la Bourbre**. Les crues de cette rivière, affluent du Rhône, touchent une cinquantaine de communes dont Bourgoin-Jallieu, ville qui a réalisé des travaux d'endiguement censés la protéger jusqu'à des débits de l'ordre de 70 m³/s (crue centennale).

Enfin les crues du **Rhône** touchent toutes les communes riveraines du fleuve au nord et nord-ouest du département. Ainsi, au niveau de la commune de Sablons, le débit normal du Rhône varie de 700 à 2 000 m³/s. Le débit de la crue centennale se situe autour de 6 100 m³/s. En 1927, le Rhône a connu une crue d'un débit de 5 300 m³/s et en 2001 le débit a atteint 4 700 m³/s. La plus forte crue historique, approchant la crue centennale, est survenue en 1856 où le débit a été estimé à 6 000 m³/s.

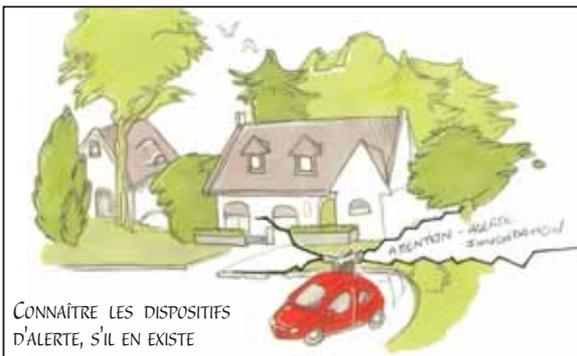


Quai du Rhône - Hauteur d'eau du Rhône - Commune de Sablons
22 mars 2001
© F. Grimonpon - (Publicum)

Les consignes

en cas d'inondation de plaine

AVANT



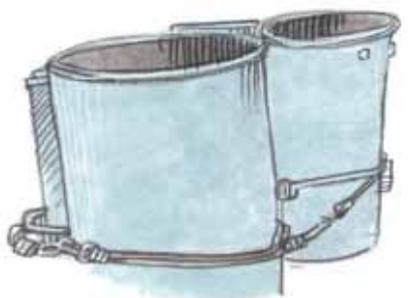
CONNAÎTRE LES DISPOSITIFS D'ALERTE, S'IL EN EXISTE

METTRE AU SEC LES MEUBLES, OBJETS, MATIÈRES ET PRODUITS



OBTURER LES ENTRÉES D'EAU : PORTES, SOUPIRAUX, ÉVENTS

AMARRER LES CUVES, ETC.



PRÉVOIR LES MOYENS D'ÉVACUATION ET LES LIEUX DE MISE EN SÉCURITÉ

PENDANT



S'INFORMER DE LA MONTÉE DES EAUX ET DU NIVEAU DE VIGILANCE (CONSULTER : www.vigicrues.ecologie.gouv.fr ET ÉCOUTER LA RADIO)



COUPER LE COURANT ÉLECTRIQUE



ALLER SUR LES POINTS HAUTS PRÉALABLEMENT REPÉRÉS (ÉTAGES DES MAISONS, COLLINES)



N'ENTREPRENDRE UNE ÉVACUATION QUE SI VOUS EN RECEVEZ L'ORDRE DES AUTORITÉS OU SI VOUS Y ÊTES FORCÉS.



NE PAS S'ENGAGER SUR UNE ROUTE INONDÉE (À PIED OU EN VOITURE) : LORS DES INONDATIONS DU SUD-EST DES DIX DERNIÈRES ANNÉES, PLUS DU TIERS DES VICTIMES ÉTAIENT DES AUTOMOBILISTES SURPRIS PAR LA CRUE.

APRÈS



AÉRER LA MAISON



DÉSINFECTER À L'EAU DE JAVEL



CHAUFFER DÈS QUE POSSIBLE

NE RÉTABLIR LE COURANT ÉLECTRIQUE QUE SI L'INSTALLATION EST SÈCHE

Par rapport à la rivière de plaine, le torrent est un cours d'eau aux caractéristiques physiques extrêmement variables : sa pente est plus forte, son débit varie plus rapidement lors de la crue comme de la décrue. Les écoulements sont plus rapides, plus turbulents et plus chargés en matériaux divers. Une grosse pluie d'orage par exemple, peut provoquer une crue subite et le débordement d'un torrent. Tous les secteurs situés en zone de montagne sont exposés à ce risque naturel.

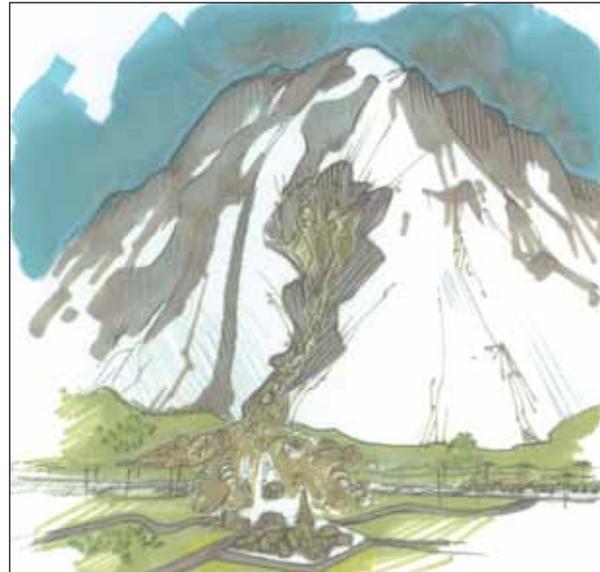
L'origine des crues de torrents et des laves torrentielles



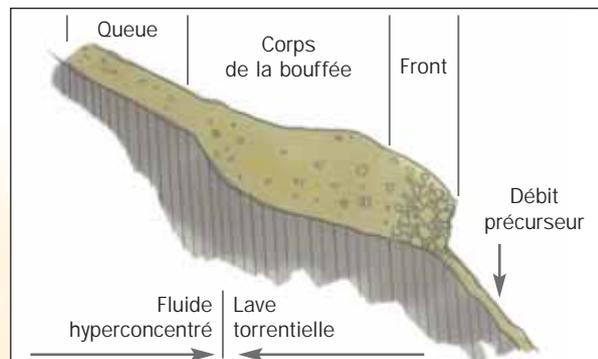
Crue torrentielle du ruisseau de la Cascade - St-Geoire-en-Valdaine (38)
7 juin 2002
© S. Gominet - IRMa

Lorsque des pluies abondantes et brutales se produisent dans le bassin versant d'un torrent, son débit augmente très rapidement de façon importante. En raison de la forte pente, l'eau érode les berges et le fond du lit et se charge en matériaux solides tels que sable, cailloux, blocs de tailles variées que le torrent entraîne vers l'aval. Fréquemment, par suite de la forme du lit (rétrécissements dus à la présence d'ouvrages tels que ponts, buses...) ou de la présence de troncs d'arbres, d'ordures ménagères dans certains cas, le lit s'obstrue et le torrent déborde en causant des dégâts dans le voisinage ; la formation de « barrages » peut en outre constituer un phénomène aggravant lors de sa rupture (phénomènes d'embâcles - débâcles).

Dans certains cas, notamment dans les bassins versants peu végétalisés, il peut se former des laves torrentielles.



La crue d'un simple torrent peut ravager de grandes surfaces dans la vallée. La structure en cône accélère la vitesse des boues.



Coupe d'une lave torrentielle : on voit qu'entre la phase d'alerte et le risque maximum, le délai est très court. La seule protection passe par la non installation en zone vulnérable. A défaut, divers travaux peuvent tenter d'en limiter l'impact

Il s'agit de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles et comportant au moins autant de matériau solide que d'eau. Elles sont alimentées par des apports divers de matériaux meubles (éboulis de pied-mont, glissements de terrain, écroulements, effondrements de berges) et peuvent donc atteindre des volumes considérables (jusqu'à plusieurs centaines de milliers de mètres cubes dans les massifs montagneux européens et beaucoup plus dans des massifs comme

Les crues des torrents et les laves torrentielles

les Andes, par exemple). Le critère essentiel d'écoulement est l'imprégnation de la masse mobilisable jusqu'à une teneur en eau favorable au mouvement : ceci lui confère le caractère insolite mais dangereux, de pouvoir se déclencher par beau temps !

Les laves torrentielles peuvent atteindre des vitesses allant de 4 à 40 km/h et avoir un très grand pouvoir abrasif. Elles sont ainsi susceptibles de provoquer des dégâts considérables en creusant le lit du torrent et en provoquant l'effondrement des berges. Plus à l'aval, sur le cône de déjection du torrent, les matériaux transportés se déposent en envahissant les constructions et en recouvrant les voies de communication.

La prévision

La prévision des crues torrentielles, qui se manifestent dans les petits bassins à réponse rapide, où les phénomènes peuvent être brutaux, est très liée à la possibilité de prévoir suffisamment longtemps à l'avance les précipitations intenses.

L'alerte ne peut être donnée que suite à l'observation locale de l'évolution du débit du cours d'eau. Il appartient donc le plus souvent à la commune de prévoir en cas de phénomène météorologique exceptionnel, une surveillance du cours d'eau et une alerte rapide des habitants concernés.

La surveillance des cours d'eau pour l'annonce des crues a beaucoup bénéficié, ces dernières années, des progrès accomplis dans le domaine de la collecte instantanée des données et dans le développement de logiciels intégrés de surveillance et d'aide à la décision. Si ces systèmes ont surtout été conçus à grande échelle pour l'annonce des crues dans les grands bassins, quelques petits bassins versants exposés à des crues et/ou laves torrentielles dans des zones particulièrement sensibles, ont aussi été équipés de systèmes automatiques de surveillance et d'alerte. Pour ces bassins, le radar météorologique peut apporter un complément d'observations

par ses capacités de visualisation globale et spatiale des champs de pluie. L'utilisation de l'imagerie radar pour des crues torrentielles passe nécessairement, entre autres, par une amélioration de la couverture actuelle en montagne.

Il faut prendre en considération également le comportement du manteau neigeux, dont la fonte, par remontée des températures due à des masses d'air d'origine méridionale, peut constituer un apport d'eau supplémentaire, brutal et considérable.

Actuellement, on peut prévoir, rarement plus de 24 heures à l'avance, l'arrivée d'une perturbation très active susceptible de donner des précipitations orageuses intenses, voire exceptionnelles, sur tel ou tel secteur géographique comme les piedmonts cévenols, ou la frange méditerranéenne... Mais on ne sait pas identifier le ou les bassins qui sera (ont) touché(s), car en montagne, les bassins sont très nombreux et de taille relativement restreinte.

La protection et la prévention

Différentes techniques ont été mises en œuvre pour protéger les zones exposées.

Les **techniques de défense active** ont pour objectif la réduction des transports solides en agissant sur les foyers d'érosion et sur leurs causes. A plus long terme, elles doivent permettre de restaurer la végétation dans l'ensemble du bassin versant.

Elles comportent, par exemple, la mise en place, dans le lit du torrent, d'une succession d'ouvrages transversaux, appelés : seuils. Ce sont des ouvrages génie civil qui fixent le profil en long du lit torrentiel en le transformant en paliers successifs, diminuent l'érosion du lit et le charriage des matériaux. Dans les parties supérieures des bassins versants, on utilise les techniques du génie biologique telles que l'engazonnement, l'embroussaillage et le reboisement comme moyen de lutte contre l'érosion. L'entretien des ouvrages, du lit et des berges complète ces actions.

Les crues des torrents et les laves torrentielles

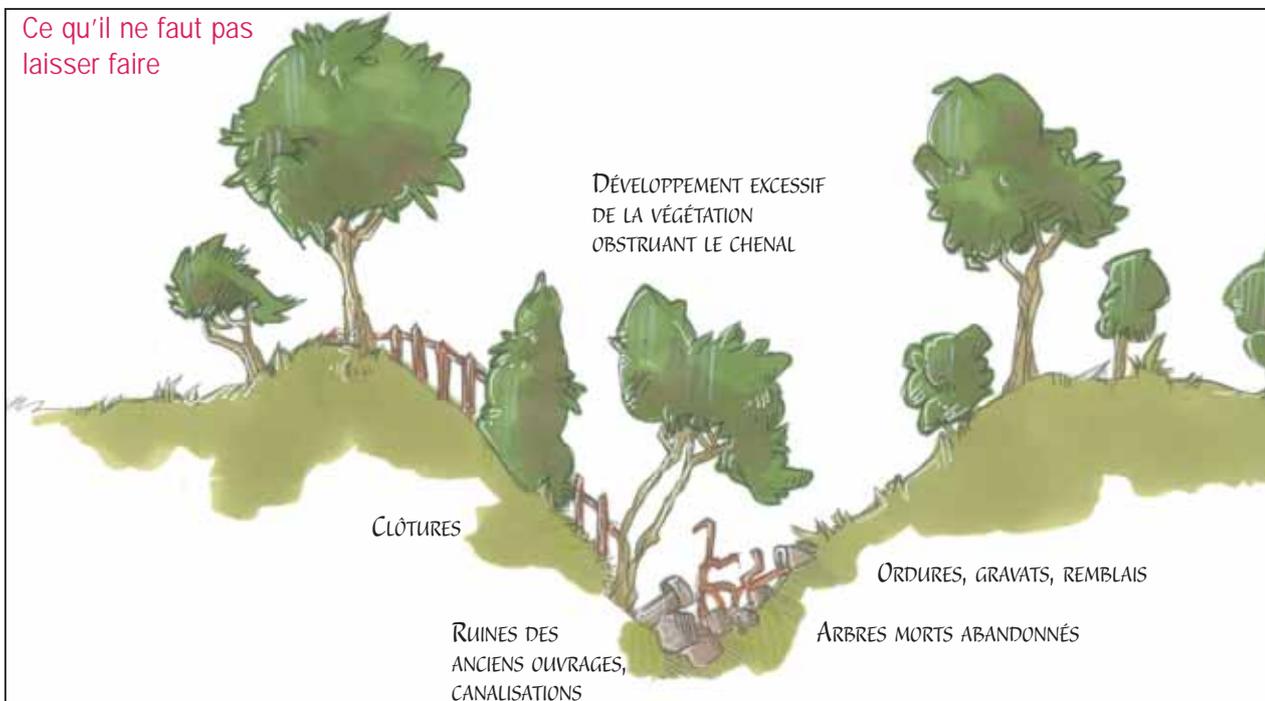
Les **techniques de défense passive** n'agissent pas sur les causes des transports solides mais visent à les maîtriser ou à en supprimer les effets. On peut citer, par exemple, la réalisation de plages de dépôt : situées à l'amont des zones à protéger, elles ont pour but de piéger et de stocker les matériaux transportés. Des études sur modélisation numérique permettent de mieux définir et dimensionner les ouvrages.

La **non aggravation de la vulnérabilité aval** passe aussi par les mesures réglementaires

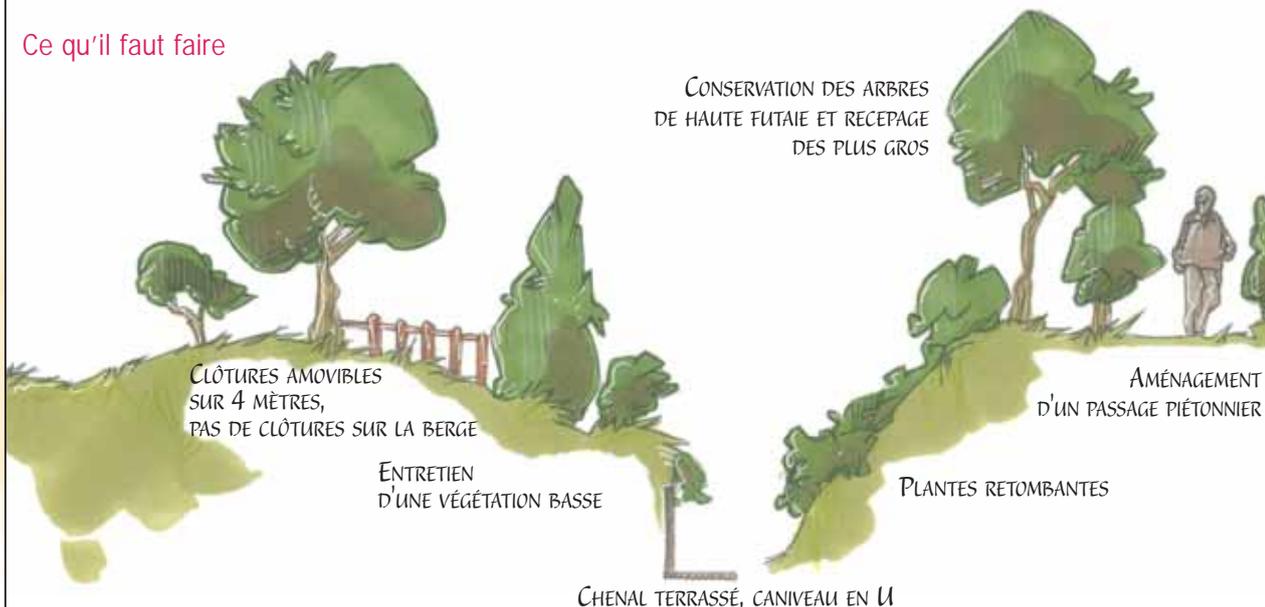
prises en matière d'urbanisme : interdiction de construire ou autorisation donnée selon certaines conditions. Des cartes réglementaires sont dressées pour certaines communes dans le cadre des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) puis transcrites dans les Plans Locaux d'Urbanismes (PLU). Dans les communes non pourvues de PPR, les PLU prennent en compte les éléments connus (tel que cartes d'aléas, études spécifiques) pour établir le zonage et définir les règles d'urbanisme.

Comment entretenir les torrents

Ce qu'il ne faut pas laisser faire



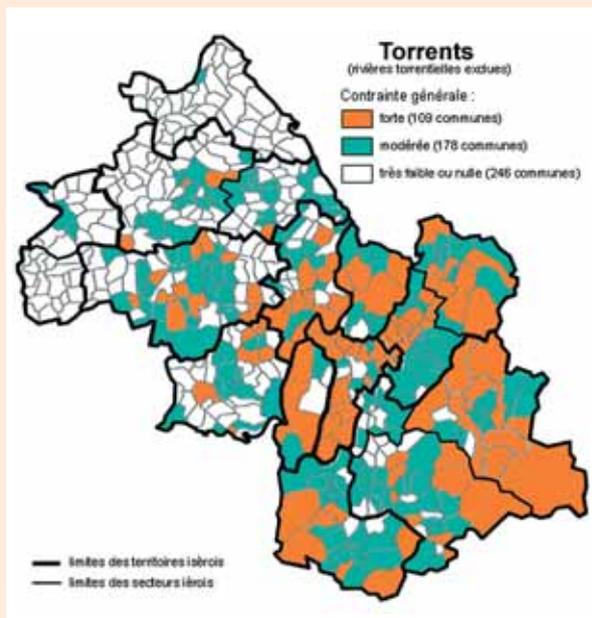
Ce qu'il faut faire



Le risque de crues de torrents et les laves torrentielles en Isère

Localisation

De nombreux torrents en Isère peuvent donner lieu à des crues torrentielles. En particulier tous les torrents descendant des massifs montagneux (Belledonne, Chartreuse, Vercors) peuvent être sujet à de telles crues.



© RTM Isère - 01/05/2003

La liste des communes et la carte sont disponibles sur le site de l'IRMa : www.irma-grenoble.com

Quelques événements marquants

La catastrophe de la Valdaine du 6 juin 2002



Pont de la RD82k détruit par la crue de l'Ainan
6 juin 2002
© L. Gallin-Martel

Le val d'Ainan, principalement à l'aval de Massieu, a été profondément désorganisé par des orages particulièrement violents le 6 juin 2002. La crue de l'Ainan et de ses affluents a provoqué des inondations importantes

dans des secteurs urbanisés et agricoles, qui ont notamment nécessité l'intervention de l'armée. Une victime a été à déplorer.

Les recherches historiques menées pour les besoins de diverses études après la catastrophe du 6 juin 2002 n'ont pas révélé de crue importante récente de l'Ainan. La morphologie de son bassin versant (vastes zones humides et marécageuses dans sa partie amont favorisant un bon écrêtement des crues) explique sans doute en partie ce fait et a probablement contribué à une sous-estimation du risque lié à l'Ainan jusqu'à la crue du 6 juin. Plusieurs crues anciennes du cours d'eau ont cependant été relevées : quelques années avant 1679, entre 1720 et 1740, en 1840, en 1852, sans doute en 1856, 1897, 1934 et 1991.

La crue du 6 juin s'est caractérisée par des débits et un transport solide très importants tant sur l'Ainan que sur ses affluents, qui présentent tous un caractère torrentiel marqué. L'Ainan a débordé de son lit mineur encombré d'embâcles dans les zones de rétrécissement de son lit et au niveau des ouvrages hydrauliques (pont, seuils...) pour occuper une large part du fond de vallée. Son lit mineur s'est élargi (plusieurs dizaines de mètres en zone naturelle), sa ripisylve a été largement détruite ainsi que les terres riveraines en lit majeur (souvent agricoles). La morphologie de son cours a été profondément remaniée.

Les affluents ont aussi connu de profonds bouleversements. Les eaux de ruissellement se sont concentrées dans les combes et ont souvent occasionné une très forte érosion linéaire, creusant les lits, érodant les berges et détruisant la végétation. Il ont parfois inondé et engravé l'ensemble de leur cône de déjection avant de rejoindre l'Ainan.

Le caractère exceptionnel des précipitations (cumul compris entre 150 et 200 mm en 24 heures) est la cause première des désordres observés. Conjuguées à la saturation préalable des terrains, ces précipitations ont provoqué des mouvements de terrains qui ont aggravé

Le risque de crues de torrents et les laves torrentielles en Isère

très sensiblement les conséquences de l'accroissement des débits liquides. L'étude hydraulique réalisée après la catastrophe, sous pilotage de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) et du Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Guiers et de ses Affluents (SIAGA), a cependant mis en évidence que de nombreux aménagements (ponts principalement) présentaient des caractéristiques rendant les désordres très probables, y compris pour des crues très inférieures à celle du 6 juin 2002. Le manque d'entretien des cours d'eau a quant à lui permis la mobilisation d'une quantité phénoménale de bois.



*Embâcle au niveau du pont du ruisseau de la Cascade dans le hameau de la Gaité à Saint-Geoire-en-Valdaine (38)
6 juin 2002
© S. Gominet - IRMa*

De multiples phénomènes d'instabilité se sont aussi manifestés dans toute la région : glissements de terrain, coulées de boue et ravinements ont souvent touché routes et habitations. Les dégâts ont donc été très importants dans beaucoup de communes qui ont reçu, à partir du mercredi 12 juin, l'aide de militaires chargés de désenclaver les zones sinistrées en installant des ponts provisoires et en déblayant les quartiers les plus touchés.

15 communes de la région de Saint Geoire en Valdaine et de Pont de Beauvoisin ont été reconnues en état de Catastrophe Naturelle.

Les crues torrentielles des 22 et 23 août 2005 dans le massif de Belledonne.



*Engrèvement (environ 1 mètre) des terrains situés juste en aval de la rupture de la digue du torrent du Domeynon - Commune de Domène (38)
23 août 2005
© S. Gominet - IRMa*

Le phénomène a touché essentiellement les vallées dominées par des sommets dépassant les 2200 à 2500 m d'altitude du versant occidental de la chaîne de Belledonne : torrents de la Grande Valloire, du Gleysin et du Breda (communes de la Ferrière, Pinsot, Allevard, La Chapelle du Bard), torrent du Vorz, de la Combe de Lancey et du Domeynon (communes de Sainte Agnès, Revel, Villard Bonnot, Domène), torrent du Vernon (commune de Vaulnaveys le Haut). Le non fonctionnement des torrents prenant leur source à basse ou moyenne altitude s'explique probablement en partie par le fait que les précipitations ont été croissantes avec l'altitude. Selon Météo France, il est tombé sur 2 jours (dimanche 21 et lundi 22 août) :

- 32 mm à la station du Versoud (220 m),
- 66 mm à REVEL (700 m),
- 109 mm à La Ferrière d'Allevard (950 m),
- 160 mm à CHAMROUSSE (1700 m),
- 278 mm au refuge de La Pra (2100 m).

L'ampleur des dégâts (15 communes touchées reconnues en état de catastrophes naturelles pour un coût total de 21 millions d'euros hors assurances des particuliers) est due non seulement aux précipitations importantes, au fort transport solide mais également au problème de vétusté et au calibrage des

Le risque de crues de torrents et les laves torrentielles en Isère



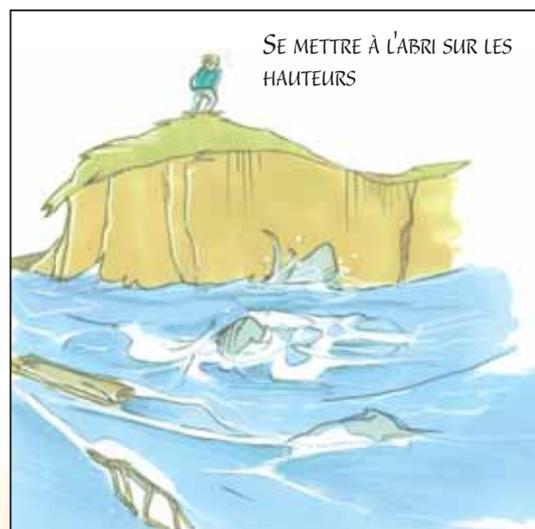
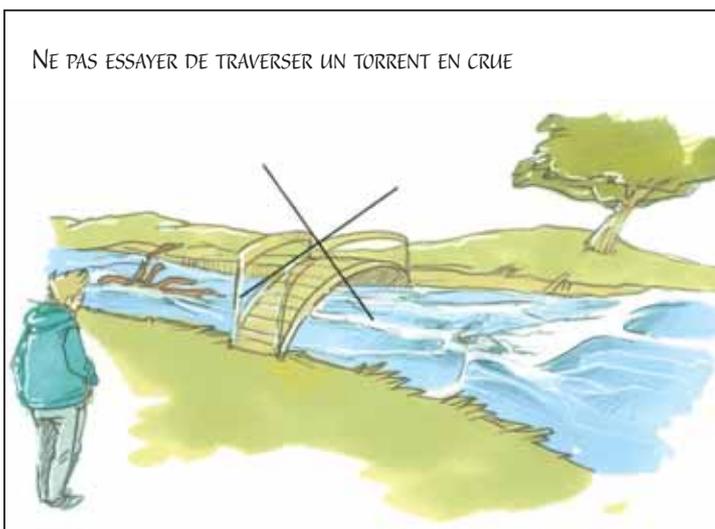
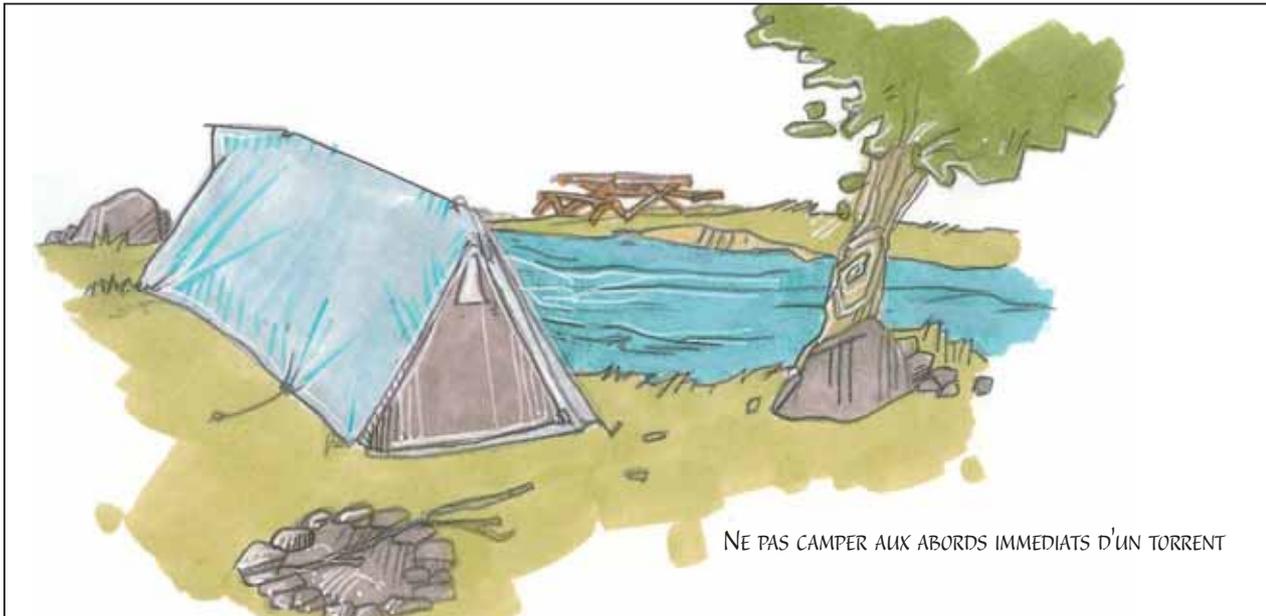
Carrefour RD165 et RD523 sur la commune de Villard-Bonnot (38). Le torrent de la Combe de Lancey est sorti de son lit après obstruction par les matériaux charriés de la galerie située sous les papeteries de Lancey
23 août 2005
© S. Gominet - IRMa

ouvrages liés au torrent (digues, buses de franchissements des villages, ponts...) ou de leurs lits eux-mêmes. L'importance du transport solide, lié à la durée de la crue, est une des principales causes des inondations à Domène provoquées par le Domeynon (rupture de la digue rive gauche après comblement total du lit du torrent sur une centaine de mètres) et le ruisseau de la Combe de Lancey (bouchon dans la galerie de l'usine des Papeteries de Lancey). Le volume des dépôts constatés dans l'Isère, à l'exutoire du Domeynon a été estimé à environ 3 000 m³ selon l'AD (Association Départementale Isère, Drac, Romanche). En revanche, on a remarqué la présence de peu de bois dans les dépôts, à la différence de ce qui avait été constaté en Valdaine (nombreux embâcles au niveau des ponts), ce qui peut être mis en rapport (au moins en partie), selon le service RTM, avec les programmes d'entretien de la ripisylve à l'amont.



Torrent du Vorz en crue en amont du hameau de la Gorge - Commune de Sainte-Agnès (38)
23 août 2005
© S. Gominet - IRMa

Les consignes en cas de crue torrentielle



Les mouvements de terrain

Des milliers de mètres cubes de terre, de roches, de boues peuvent soudainement menacer un village, des habitations, à la faveur d'une pluie importante, d'un léger séisme ou de travaux entrepris par l'homme.

Quelle est l'origine des mouvements de terrain ?



Glissement de talus - Saint-Pierre-de-Chartreuse (38)
12 août 2002
© S. Gominet - IRMa

Les mouvements de terrain sont des phénomènes géologiques qui évoluent dans le temps avec des phases de mouvements lents, des phases catastrophiques ou des périodes de rémission.

Ils ont pour origine les processus lents d'érosion ou de dissolution de matériaux naturels, entraînant, sous l'effet de la pesanteur, des ruptures d'équilibre de versants, de parois rocheuses ou de cavités souterraines.

Ces mouvements sont fréquemment provoqués ou accélérés par l'intervention humaine : terrassements, ouverture de voies de communications, exploitation de carrières, réalisation de retenues hydrauliques... Tout changement de la forme d'un massif peut en modifier la stabilité : terrassement au pied d'une pente ou surcharge (remblais) au sommet, lorsque celle-ci est proche de la limite d'équilibre.

L'eau joue un rôle important dans le déclenchement des mouvements de terrain car elle diminue la résistance au frottement et modifie les caractéristiques de certains matériaux.

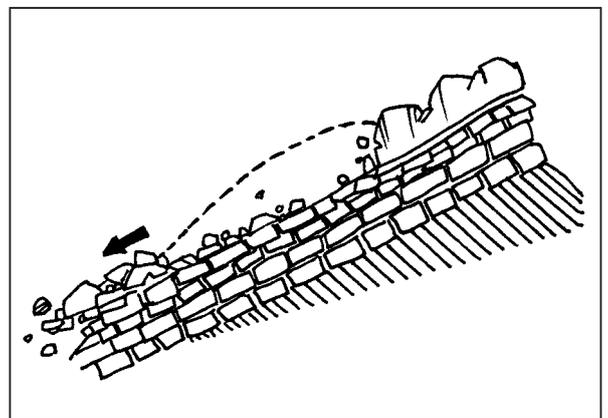
La pluie, la fonte des neiges, l'augmentation des infiltrations, la modification des circulations souterraines, liée ou non à des travaux sont donc à l'origine de nombreux glissements.

Un séisme, même de faible magnitude peut parfois déclencher le phénomène.

Les principaux types de mouvements

Ils sont schématisés dans la figure suivante :

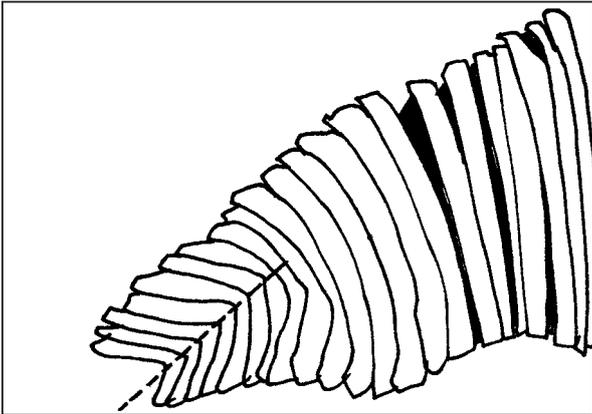
Les glissements au sens strict, caractérisés par une surface de cisaillement, située à des profondeurs variant de quelques mètres à quelques centaines mètres. Ils concernent des matériaux meubles ou des roches très fracturées. Les vitesses sont variables. Plus ces glissements sont superficiels, plus la fissuration du terrain est visible en surface (voir schéma 1).



Exemple : Le glissement de Monestier du Percy (Isère) du 9 avril 1978.

Le fauchage : c'est un mouvement lent qui affecte des roches stratifiées redressées à la verticale, et entraîne un basculement vers l'aval des têtes de couches sur une épaisseur très variable (quelques mètres à quelques centaines de mètres). Les matériaux se désagrègent et passent à l'état de rocher disloqué puis d'éboulis. Des ruptures brutales peuvent se produire (voir schéma n°2).

Exemples : c'est le cas du Billan situé en rive droite de la retenue du barrage de Grand

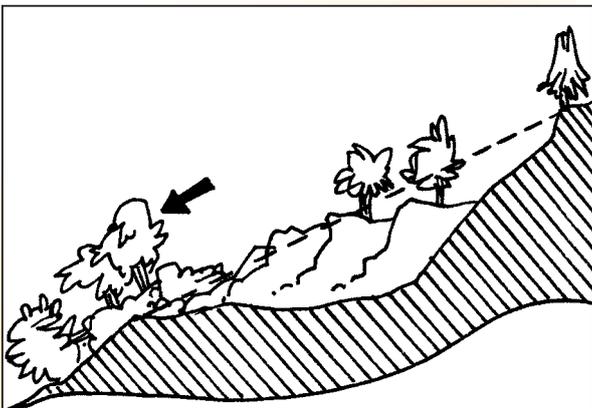


Maison dans l'Oisans, ou le grand glissement de la Clapière dans les Alpes maritimes

Les chutes de blocs et écroulements de masses rocheuses : les mouvements, à partir d'une falaise ou d'un escarpement rocheux, sont brutaux et rapides. Ils peuvent développer leurs effets sur de grandes distances.

On sait, aujourd'hui, modéliser par le calcul la trajectoire des chutes de blocs rocheux, en tenant compte de leur forme, de leurs rebonds, de leur nature et de celle du terrain de la zone supposée d'arrêt : ce qui permet de dimensionner les ouvrages de protection avec une bonne fiabilité.

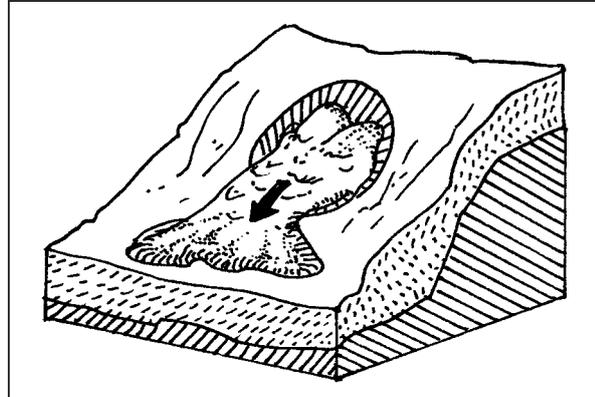
Dans le cas des éboulements en grande masse, l'interaction des blocs entre eux augmente la distance parcourue. (voir schéma n°3).



Exemple : écroulement du Mont Granier en Savoie qui fit des milliers de victimes en 1248.

Les coulées de boue : Lorsque les matériaux meubles d'un versant sont détremés par des pluies abondantes ou la fonte des neiges, le matériau n'adhère plus à la pente et glisse en

masse. L'eau peut aussi provenir du terrain (poches d'eau non drainées) ou être apportée par un ruisseau (voir schéma n°4).



Exemple : Coulée de boue du Plateau d'Assy (Haute-Savoie), 72 morts en 1970.

Les affaissements et effondrement : Ils ont pour origine l'existence de cavités souterraines créées soit naturellement par dissolution (calcaire, gypse) ou entraînement de matériaux fins, soit par l'activité de l'homme (mines, carrières...) L'affaissement est en général brutal et difficile à prévoir.

Exemple : l'effondrement à **Motz** - Savoie - Février 1990.

Les effets

Les effets sont variables selon le phénomène : barrage total ou partiel d'une vallée, obstruction de voies de communication, destruction totale ou partielle d'ouvrages, de constructions.

La prévision

Il n'existe pas actuellement de système ou de moyens de prévisions fiables. Les réseaux de surveillance mis en place localement peuvent néanmoins permettre de détecter des indices annonciateurs de la rupture. Cependant il est difficile de déterminer le moment exact et l'endroit précis où celle-ci va se produire ainsi que le volume de matériaux concernés donc les dimensions du cône d'éboulis.

A défaut de pouvoir accéder à une évaluation quantitative du mouvement de terrain en termes

de fréquence ou de période de retour pour une prévision, comme il est procédé pour les inondations, on a recours à la notion de prédisposition du site à produire un événement donné dans une fourchette de délais retenue. L'expert s'attache à reconnaître les antécédents, les indices précurseurs observables, les symptômes d'évolution, et à identifier et estimer les facteurs déclenchants de l'instabilité. Il s'agit essentiellement des paramètres du site tels que sa nature géologique, sa morphologie, sa topographie, les conditions hydrogéologiques et géotechniques du versant et tout facteur aggravant (pluie, séisme,...).

Pour les phénomènes déclarés, caractérisés par des indices significatifs d'instabilité, la probabilité est mathématiquement maximale. Pour les phénomènes potentiels, elle dépend de la nature et de l'importance des différents facteurs de prédisposition connus ou non.

Compte tenu du fait qu'il n'est pas possible en général de prévoir quand se produira le phénomène, il n'y a pas possibilité d'alerte préventive. Cependant pour certains mouvements de terrain de grande ampleur, bien répertoriés, un système de surveillance des déformations du sol, généralement sophistiqué et coûteux, est mis en place et permet d'alerter les autorités et la population en cas d'évolution alarmante de la situation. C'est le cas des ruines de Séchillienne dans le département de l'Isère.

La prévention

La prévention passe avant tout par la connaissance du phénomène créant le risque. La cartographie réglementaire par les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) répond à cet objectif. Cette cartographie reste qualitative sauf dans les cas de risque potentiel et d'enjeux menacés importants. Des études plus quantitatives sont menées pour déterminer les conditions géologiques, hydrogéologiques et géotechniques avec, si besoin, reconnaissances in situ (sondages

géophysiques...). On s'efforce ensuite de faire un pronostic sur l'extension dans l'espace et en l'occurrence dans le temps, par une surveillance et une auscultation du mouvement : mesures de pression d'eau, mesure des déplacements en surface et en profondeur.

La protection

Différents travaux sont réalisés :

▀ contre les chutes de blocs :

- boulonnages et ancrages des blocs instables,
- revêtements par treillis métalliques, ou béton projeté pour de petits éléments,
- construction de pièges à blocs (butte terrassée avec fosse à l'amont ou filets pare-pierre),



*Piège à blocs - Venosc (38)
29 septembre 2004
© S. Gominet - IRMa*

▀ contre les glissements de terrain :

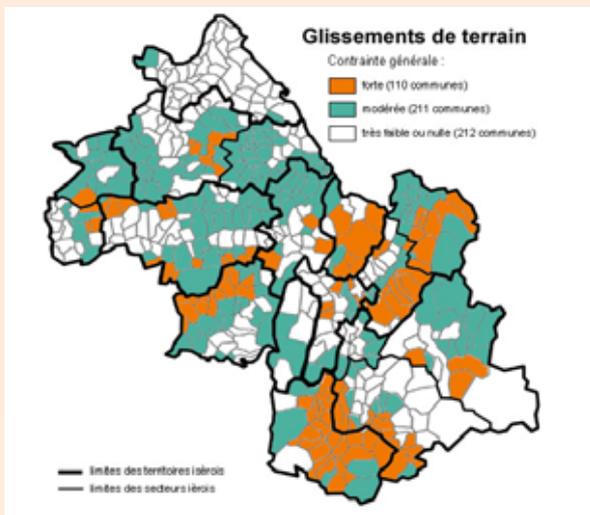
- collecte des eaux de surface, drainage en profondeur pour réduire les effets d'infiltration et diminuer les pressions d'eau,
- construction de murs de soutènement,
- pour les voies de communication, réalisation de tunnels de dérivation (la Clapière - PACA),
- Les tunnels peuvent également être creusés pour dévier localement un torrent et empêcher le sapement d'un versant instable (St-Foy en Tarentaise, Doucy).

Localisation

Un grand nombre de communes de l'Isère sont exposées aux risques de glissements de terrain, éboulements, chutes de rochers. D'après le DDRM, 354 communes de l'Isère sont concernées dont :

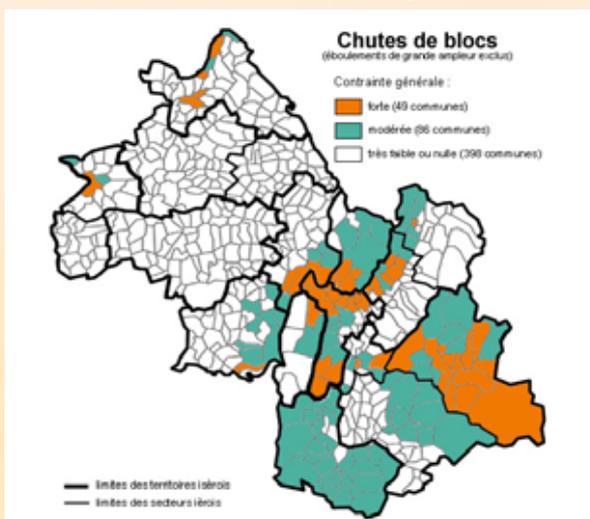
- 326 par des glissements de terrain
- 207 par des chutes de pierres
- 26 par des effondrements.

Les cartes ci-jointes localisent les communes concernées.



Sensibilité des communes de l'Isère aux risques naturels : les glissements de terrain
© RTM Isère - 01/05/2003

La liste des communes et la carte sont disponibles sur le site de l'IRMA : www.irma-grenoble.com



Sensibilité des communes de l'Isère aux risques naturels : les chutes de blocs
© RTM Isère - 01/05/2003

La liste des communes et la carte sont disponibles sur le site de l'IRMA : www.irma-grenoble.com

Quelques événements marquants

Chutes de pierres et de blocs le 22 février 2004
sur la commune de Livet et Gavet (Rioupérour, hameau des Ponants)



Chute de pierres et de blocs sur une habitation du hameau des Ponants
23 février 2004
© S. Gominet - IRMA

Des chutes de pierres et de blocs provenant de la Combe Blanche (rive droite de la Romanche) ont atteint dans la nuit une habitation du hameau des Ponants dont la porte arrière a été endommagée, le garage (traversé par un bloc et dont la porte a été arrachée), le jardin (la dalle devant la maison a été ébréchée) et la voiture garée à l'extérieur (endommagée par un bloc qui s'est engouffré par la vitre du passager arrière et qui a fini au pied du siège du passager avant).

Chutes de blocs dans le quartier des Grangettes le 2 janvier 2002

Commune de Lumbin (vallée du Grésivaudan, versant Est du massif de la Chartreuse)
2 janvier 2002



Chute de blocs depuis le versant Est du massif de la Chartreuse
7 janvier 2002
© S. Gominet - IRMA

Environ huit blocs de 2 à 13 m³ se sont détachés du haut de la falaise qui surplombe Lumbin le 2 janvier 2002. La plupart des blocs ont arrêté leur course en forêt mais l'un d'entre eux (de 30 tonnes environ) a détruit une partie de cette maison

Le risque de mouvements de terrain en Isère

ainsi que la voiture garée à l'extérieur. Les deux personnes qui se trouvaient dans la maison n'ont pas été touchées. La commune a été reconnue en état de Catastrophe Naturelle (CAT-NAT) par arrêté interministériel du 26/04/2002. Plusieurs autres phénomènes de ce type se sont produits au cours du siècle à Lumbin et dans les communes voisines autour de Grenoble (1948, 1987, 1990...). Les falaises des massifs de la Chartreuse et du Vercors, qui dominent la vallée de l'Isère, sont en effet sensibles à ces phénomènes, souvent aggravés par des conditions météorologiques défavorables (cycle gel/dégel, forts écarts de température). La pression foncière importante et l'urbanisation massive de la région dans les 30 dernières années ont aussi contribué à augmenter la vulnérabilité et donc le risque.

L'éboulement du 22 janvier 1998 dans la falaise du Prégentil à Bourg d'Oisans



Nuage de poussière généré par l'éboulement du 22 janvier 1998
© Brillaud

Le 22 janvier 1998 un éboulement d'environ 230 000 m³ (trois épisodes successifs) s'est produit dans la falaise du Prégentil (bassin de réception du torrent du Saint Antoine). Il a été suivi les 29 et 30 juin de deux nouveaux éboulements d'un volume total d'environ 100 000 m³. A la suite de ces éboulements, la priorité a été donnée à la prévention contre le risque torrentiel : dispositif d'alerte et plan de secours, études et travaux (digue torrentielle, plage de dépôt des Alberts et de la Morlière, merlon pare-blocs). En effet, l'examen des archives avait mis en évidence que les deux écroulements connus (1699-1700 et 27 mars 1965) avaient été suivis de crues torrentielles, accompagnées d'un important transport solide (charriage classique et laves torrentielles). Le torrent du Saint Antoine est en

effet un exemple typique de torrent à « claptes » ayant la capacité de transporter des volumes très importants de matériaux, par exemple lors d'une fourniture exceptionnelle (éboulement).

Le glissement de terrain de l'Adverseil sur la commune de Corps le 16 janvier 2001



Le glissement de terrain de l'Adverseil sur la commune de Corps le 16 janvier 2001
© J.-F. Trossero

Un glissement de versant dont le départ s'est produit au niveau de la crête topographique et qui est arrivé dans le torrent de la Sézia s'est produit dans la nuit du mardi 16 janvier vers 23h. Il est remonté sur le versant opposé sur une dizaine de mètres. La Sézia a été bouchée (hauteur du barrage de 3 à 4 mètres)

et un lac a commencé à se former. La route d'accès à l'ancien moulin de l'Adverseil a été coupée. Le propriétaire de cette bâtisse a remarqué en soirée (vers 18h - 19h), des fissures importantes sur la chaussée d'accès à son habitation. Le glissement s'est semble-t-il produit brutalement. Il s'agit d'un glissement rotationnel en partie supérieure (avec niche d'arrachement quasi-verticale) se transformant en coulée boueuse très liquide dans la partie inférieure. Le contexte géologique très fragile (argiles et moraines instables) et la forte pluviométrie cumulée pendant les 4 derniers mois en sont les principales causes. Volume glissé : environ 500 000 m³.

Le glissement de terrain de la combe des Parajons à la salle en Beaumont (9 janvier 1994)

Un glissement de terrain de 1,3 millions de m³ s'est produit, dans la nuit du samedi 8 au dimanche 9 janvier 1994 vers 1h15. Les premiers mouvements ont affecté une des maisons les plus en amont du glissement ou les propriétaires ont constaté l'apparition progressive de fissures dès le samedi 8 vers 20h30. Puis vers 0h45 un craquement plus important que les précédents les a conduit à évacuer précipitamment le bâtiment qui s'est effondré 15 mn après leur départ. Le glissement a comblé le ruisseau de la Salle sur plus de 200 mètres, il est remonté sur la rive opposé (rive gauche) et a recouvert la route



Le glissement de terrain de la combe des Parajons à la Salle-en-Beaumont (9 janvier 1994)

4 février 1994

© F. Stefani (Secours Catholique)

La route nationale 85 sur plus de 100 m détruisant l'église vers 2 heures du matin. Elle datait du début du

XIX^e siècle mais avait été construite à l'emplacement d'une ancienne chapelle datant du XII^e siècle et détruite par un incendie. Des pluies spécialement abondantes et ininterrompues se sont abattues du mercredi 5 à 16 heures au vendredi 7 à 18 h. Durant cette dernière journée, l'eau ruisselait partout à la Salle en Beaumont. La combe des Parajons était blanche de ruissellement. Les hauteurs d'eau cumulées relevées dans des stations proches et validées par Météo France, confirment la manifestation d'un phénomène météorologique exceptionnel, à caractère très localisé (fréquence millénaire). Le glissement a détruit ou endommagé 9 maisons et fait 4 victimes surprises dans leur sommeil.

Les Ruines de Séchillienne : 3 millions de mètres cubes de roches menacent un hameau



Les ruines de Séchillienne

© S. Gominet - IRMa

À l'aval de Séchillienne, au lieu dit les Ruines, des chutes de rochers se produisaient sporadiquement depuis au moins le XVII^e siècle. L'activité de ce phénomène s'est accentuée fortement à partir de 1981 et surtout en 1985. Une étude du risque a alors été lancée et confiée à l'université de Grenoble et au Laboratoire de Mécanique des roches du Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement de Lyon. Cette étude a mis en évidence la possibilité d'un éboulement important de deux millions de mètres cubes.

Des mesures d'urgence ont alors été prises : construction de fosses et de murs pare-blocs au pied de la pente, le long de la RN 91 (en 1985), puis aménagement d'une déviation de la route avec réalisation d'une butte de protection et d'un chenal de dérivation du lit de la Romanche (en 1987). Les études se sont poursuivies avec

la mise en place d'une série d'appareils de mesures de déplacement sur l'ensemble du versant.

Il est alors apparu que la zone rocheuse instable susceptible de s'effondrer sur le fond de la vallée pouvait atteindre 20 à 30 millions de m³. Un tel volume éboulé risquait d'obstruer complètement la vallée et de créer un lac en amont avec effet destructeur important à l'aval, en cas de rupture.

Pour évaluer plus précisément le volume instable, les autorités ont fait réaliser des études par un groupe d'experts internationaux indépendants. D'après ses rapports (rapports Panet I et Panet II), un éboulement à court et moyen terme (10 ans) d'un volume de 3 millions de m³ maximum est l'hypothèse la plus probable. À long terme (100 ans), un éboulement d'un volume plus important n'étant pas à exclure, la surveillance du versant par le comité permanent d'experts, doit se poursuivre afin de détecter une modification du comportement de la masse instable, qui annoncerait un changement d'échelle.

Des travaux d'aménagement du lit de la Romanche, suffisants pour évacuer l'eau en cas d'éboulement de 3 millions de m³ seront réalisés. La protection contre un éboulement de fort volume (un tunnel hydraulique pour évacuer le débit de la Romanche en crue) est retenue à moyen terme ainsi qu'un nouveau tracé de la route.

Le plan de secours spécialisé a été révisé et testé fin 2005.

Un PPR inondation a été prescrit aux communes de la vallée en août 2005.

Les consignes en cas de mouvement de terrain

AVANT

EN CAS DE CRAQUEMENT INHABITUEL ET INQUIÉTANT, ÉVACUER LE BÂTIMENT IMMÉDIATEMENT



SIGNALER À LA MAIRIE :

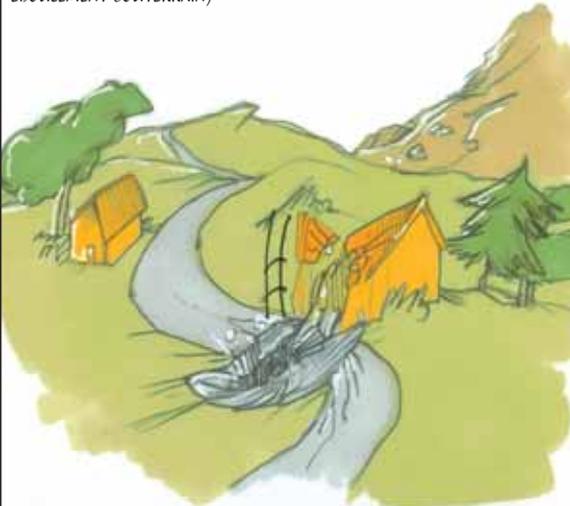


• L'APPARITION DE FISSURES DANS LE SOL

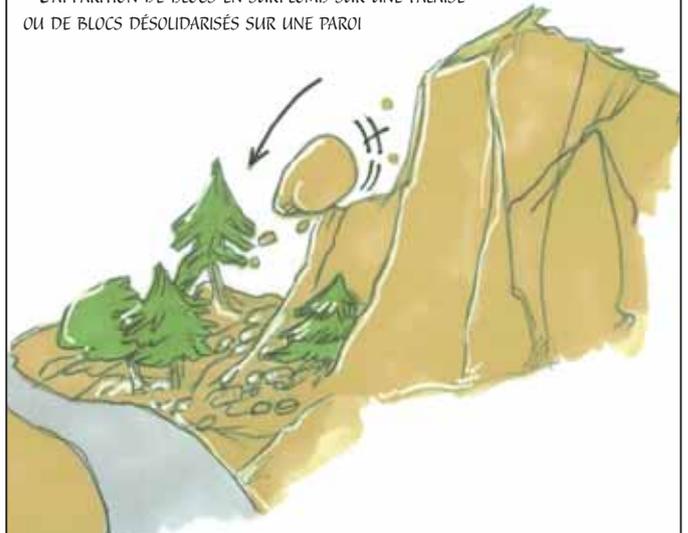
• LES MODIFICATIONS APPARAISSANT DANS LES CONSTRUCTIONS : MURS DE SOUTÈNEMENT PRÉSENTANT UN « VENTRE », ÉCOULEMENT ANORMAL D'EAU, CRAQUEMENTS DANS UNE HABITATION, FISSURES IMPORTANTES DE FAÇADES, CLOISONS ET PLAFONDS, PORTES ET FENÊTRES QUI NE S'OUVRENT OU NE SE FERMENT PLUS



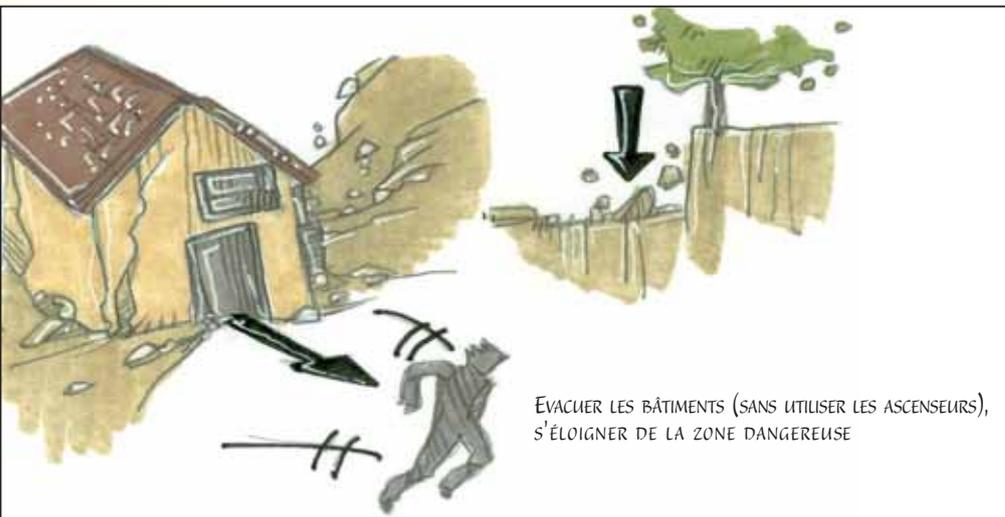
• L'APPARITION D'UN FONTIS (AFFAISSEMENT DU SOL PROVOQUÉ PAR UN ÉBOULEMENT SOUTERRAIN)



• L'APPARITION DE BLOCS EN SURPLOMB SUR UNE FALAISE OU DE BLOCS DÉSolidARISÉS SUR UNE PAROI



PENDANT



ÉVACUER LES BÂTIMENTS (SANS UTILISER LES ASCENSEURS), S'ÉLOIGNER DE LA ZONE DANGEREUSE

APRÈS

- NE PAS ENTRER DANS UN BÂTIMENT ENDOMMAGÉ

- INFORMER LES AUTORITÉS : (POMPIERS : 18 OU 112, MAIRIE)

La forêt française est en pleine expansion. Ses 15 millions d'hectares font de la France, un des pays le plus boisé d'Europe.

Les incendies de forêts sont beaucoup moins meurtriers que la plupart des catastrophes naturelles mais, ils n'en restent pas moins coûteux au niveau matériel et environnemental. La seule mobilisation de plusieurs dizaines de milliers de sapeurs-pompiers avec celle des bombardiers d'eau et d'hélicoptères, se traduit par un coût très important, indépendamment des indemnités et du coût de la restauration de l'environnement.

Qu'est ce qu'un feu de forêt ?



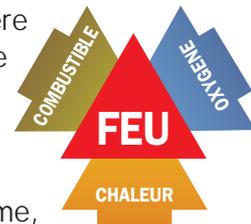
Feu du Néron - Saint-Egrève (38)
6 août 2003
© S. Gominet - IRMa

Les incendies ou feux de forêts sont des sinistres qui se déclarent dans une formation végétale, dominée par des arbres et des arbustes d'essences forestières, qu'il s'agisse des forêts méditerranéennes ou des forêts landaises. Les feux de forêt peuvent aussi se déclarer dans des formations subforestières que sont les maquis (formation fermée et dense, poussant sur un sol siliceux) et la garrigue (formation plutôt ouverte, poussant sur un sol calcaire).

On parle d'incendie de forêt lorsque le feu concerne une surface minimale d'un hectare, d'un seul tenant et d'une largeur minimale de 25 mètres.

Un départ de feu nécessite plusieurs facteurs :

- un combustible (matière carbonée telle que le bois)
- un comburant (l'oxygène de l'air)
- une mise à feu : flamme, étincelle...



Les différents types de feux de forêt

Tout feu se signale d'abord par une fumée. Celle-ci peut être grise et diffuse, s'il s'agit d'un foyer moyen. Elle peut être aussi noire et moutonnante et signale, dans ce cas, un feu à fort potentiel de développement, pouvant se propager par saute. Enfin, noire et rousse, avec des flammes, elle caractérise une combustion intense, absorbant tout l'oxygène de l'air.

Une fois éclos, un feu peut prendre différentes formes, chacune étant conditionnée par les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques (principalement la force et la direction du vent). Ainsi on distingue :

- les feux de sol

Ils brûlent la matière organique contenue dans la litière, l'humus ou les tourbières. Peu virulents, la combustion des végétaux est lente en profondeur. Ce type de feu nécessite beaucoup d'eau pour obtenir l'extinction complète, le feu couve en profondeur.

- les feux de surface

Ils brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire la partie supérieure de la litière, la strate herbacée et les ligneux bas. La propagation de ce type de feu peut être rapide lorsqu'il se développe librement, et si les conditions sont favorables à la propagation (vent, relief).

- les feux de cimes

Ils brûlent la partie supérieure des arbres (ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et le combustible sec.

Ces trois types de feu peuvent se produire simultanément sur une même zone.

L'origine des feux de forêt

Un feu de forêt est une combustion qui se développe sans contrôle, dans le temps et dans l'espace. Différents facteurs de prédisposition, d'éclosion et de propagation concourent à la manifestation de ce phénomène.

Les facteurs de prédisposition

Le type de végétation et le climat sont des facteurs importants de prédisposition. Certaines formations végétales sont plus sensibles au feu que d'autres : les landes, maquis et garrigues sont plus vulnérables que les zones forestières. Cette sensibilité s'explique par la différence de composition de ces formations et par les conditions climatiques auxquelles elles sont soumises, en particulier leur teneur en eau. Celle-ci est influencée par les conditions climatiques que sont la température, le degré hygrométrique de l'air, l'absence ou l'abondance des précipitations et des épisodes de vents violents et desséchants.

Outre ces facteurs naturels, de nombreuses activités humaines telles que les loisirs, les travaux agricoles ou forestiers, les dépôts d'ordure, les transports peuvent contribuer au déclenchement des incendies de forêt.

Enfin, l'évolution de l'occupation du sol, qui conduit, depuis quelques décennies, à l'augmentation de l'interface forêt/habitat, influe notablement sur le risque. Cet état est lié, d'une part, à l'abandon des espaces ruraux, qui, de ce fait, ne sont plus entretenus, et d'autre part, à l'extension des zones urbanisées jusqu'aux abords des zones boisées.

Les facteurs d'éclosion

Les facteurs d'éclosion des incendies dépendent de la réunion de différentes conditions, à la fois naturelles et souvent anthropiques.

Les conditions naturelles concernent tout d'abord l'inflammabilité des végétaux, qui rend compte de la facilité avec laquelle ils peuvent s'enflammer. Ensuite, la teneur en eau joue un rôle important dans l'inflammation. Quand elle est faible, les végétaux s'enflamment à des températures relativement basses. Elle résulte des conditions climatiques du moment, mais aussi des jours et semaines précédents.

Les causes des feux de forêt

Le fichier Prométhée recense toutes les informations concernant les régions Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse ainsi que les départements de l'Ardèche et de la Drôme. L'analyse de ces données montre qu'en zone méditerranéenne, 65% des feux recensés ont une cause connue, contre 35% hors zone méditerranéenne.

L'origine naturelle de certains feux de forêt est due uniquement à la foudre. Celle-ci ne contribue à 16% de départs de feux.

Les causes humaines sont les plus nombreuses et peuvent être classées en cinq grandes catégories :

- causes accidentelles (20%) : lignes électriques, chemin de fer, automobiles, dépôts d'ordure, accidents divers, reprise de feu
- imprudence (2%) : jets de mégots, pique-nique en forêt, etc.,
- travaux agricoles (17%),
- travaux forestiers (21%),
- malveillance (16%),
- autre (8%).

Ces statistiques représentent les causes connues de départ de feu, 1992 à 1998, départements hors zone méditerranéenne (source : SCEES).

La prévision

La prévision consiste en une observation quotidienne de l'ensemble des paramètres pouvant concourir à la formation des incendies, principalement lors des périodes les plus critiques de l'année. Les conditions hydrométéorologiques ainsi que l'état de la végétation sont régulièrement surveillés, à la fois pour

déterminer les situations à risques et pour mobiliser les moyens de secours en cas d'incendie.

Une échelle du risque (indice forêt-météo) a ainsi été mise au point principalement pour le Sud-Est, le Sud-Ouest, l'Isère et l'Île de France et donne lieu à diffusion régulière aux services opérationnels.

Vitesse du vent	< 20	20<V<40	> 40 km/h
Sécheresse			
Nulle	0	0	0
Assez forte	1	1	2
Forte	1	2	3
Très forte	1	2	3

Echelle du risque incendie en fonction des conditions météo

La prévention

La prévention dans les secteurs les plus à risques repose à court terme sur :

- ▶ La surveillance des massifs en période à risque (tours de guets, patrouilles sur véhicules, surveillances aériennes).
- ▶ La sensibilisation des populations, en particulier les propriétaires, les campeurs, les touristes et les randonneurs.
- ▶ La résorption des causes d'incendie (débroussaillage, contrôle de l'écobuage, amélioration des décharges d'ordures).

A plus long terme sur l'aménagement de la forêt pour la rendre moins combustible et améliorer l'engagement des secours avec entre autre :

- ▶ L'équipement de la forêt (pistes, points d'eau, pare-feux).
- ▶ La sylviculture en replantant les espaces brûlés en espèces résistantes au feu.

Des mesures de rénovation de la vie rurale (limiter si possible l'abandon des territoires par suite de l'exode rural, réoccupation de la forêt et de ses alentours par des activités agro-pastorales).

L'organisation des secours

Les incendies de grande ampleur nécessitent la mise en œuvre d'un personnel et de moyens très importants :

- ▶ Des moyens terrestres armés par les équipes de sapeurs-pompiers composés d'engins porteurs d'eau de capacité pouvant aller jusqu'à 18 000 litres assistés de véhicules pour l'acheminement des équipes d'intervention et de véhicules logistiques (camions PC, atelier, ambulances, véhicules de reconnaissance et de liaison...).
- ▶ Des moyens aériens : les bombardiers d'eau dont les plus connus sont les « canadiens » (capacité 5 500 litres d'eau)

mais aussi des hélicoptères bombardiers d'eau d'une capacité en eau plus limitée (2 400 litres pour un hélicoptère Puma) mais pouvant être mis en œuvre plus rapidement sur un départ de feu.

- L'intervention et la coordination de ces moyens sont de la responsabilité du Préfet du Département concerné qui a fait établir préventivement par le service de protection civile, un plan de secours spécialisé « feux de forêts », la direction des équipes de sapeurs pompiers engagés dans la lutte s'effectuant par le biais du Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours (CODIS).

Les principaux acteurs de la lutte contre les feux de forêt

L'Office National des Forêts (ONF)

Établissement public national créé le 23 décembre 1964 et placé sous la tutelle de l'État, l'ONF exerce dans le cadre de contrats, des activités qui peuvent être groupées en trois grands domaines d'intervention : la gestion des forêts publiques, l'exercice des missions du service public, des actions contractuelles pour accroître ses activités dans l'espace naturel en France et à l'étranger.

En cas d'incendie, les forestiers collaborent activement avec les sapeurs-pompiers en leur apportant leur connaissance du terrain particulièrement nécessaire pour le guidage des engins au travers d'un relief hostile. Lorsque des forêts ont été parcourues par le feu, l'office établit le diagnostic sur l'état des peuplements et les travaux à entreprendre.

La Direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DDAF)

La DDAF est chargée de la mise en œuvre de la politique forestière au niveau départemental,

avec en particulier l'équipement des massifs forestiers, la mise en place du système de défense contre les incendies de forêts (DFCI) pour les départements devant l'établir, la surveillance active et la valorisation du potentiel forestier.

L'Office National de Chasse (ONC)

L'ONC est un établissement public à caractère administratif. Les gardes nationaux sont chargés de missions de police judiciaire, commissionnés par le ministère de l'environnement, en tant que préposés des Eaux et Forêts. Ils ont plusieurs attributions judiciaires parmi lesquelles : infractions forestières et en particulier la lutte contre les incendies de forêts (L.323-1 du code forestier, loi du 20 août 1943).

La police et la gendarmerie

En fonction du lieu, le maintien de l'ordre sur les lieux du sinistre ainsi que de l'enquête relative à celui-ci incombe soit à la gendarmerie (milieu rural), soit à la police (milieu périurbain).

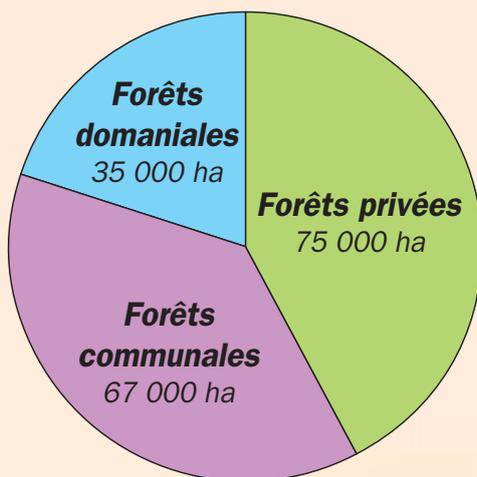
Les sapeurs-pompiers

Dans le cadre de leurs missions codifiées dans le code général des collectivités territoriales, ils sont chargés de la prévention, de la protection et de la lutte contre les incendies. Ils concourent, avec les autres services et professionnels concernés, à la protection et à la lutte contre les autres accidents, sinistres et catastrophes, à l'évaluation et à la prévention des risques technologiques ou naturels ainsi qu'aux secours d'urgence.

Localisation

Le Département de l'Isère s'étend sur une superficie de 7 431 km² dont la moitié est en zone de montagne. Un réseau d'espaces naturels sensibles pour la protection des richesses du territoire départemental, dont trois parcs naturels (Les Ecrins, La Chartreuse, le Vercors) côtoie une activité industrielle et scientifique forte.

L'Isère est le plus important département forestier de la région Rhône-Alpes (taux de boisement de 31%). De source ONF, la forêt représente 177 000 hectares dont 150 000 sont productifs. La surface totale de la forêt se classe en :



Rattachée climatiquement aux Alpes du Nord humides avec une lame d'eau moyenne annuelle de 1 200 mm à peu près régulièrement répartie dans l'année, l'Isère ne connaît ni les chaleurs estivales prolongées des départements plus méridionaux, ni leurs niveaux d'affluence touristique en saison chaude.

Comme dans la plupart des départements français, les feux de forêts les plus importants se produisent en été. Mais le printemps est également une période à fort risque, liée aux écobuages des champs. Les herbes sèches propagent très vite le feu. Ce dernier peut atteindre le sous-bois et provoquer un incendie

important. Les zones pastorales, sont souvent impliquées dans ce type de sinistre.

La configuration du département de l'Isère est telle que les feux seront différents suivant leur localisation géographique. Il est possible de couper le département en deux : nord et sud.

Nord du département :

Dans le nord du département, le relief est moins accidenté et l'on trouve majoritairement des cultures. Les principaux risques de feux de végétaux seront liés à l'agriculture. Les sapeurs-pompiers interviennent notamment sur des feux de récoltes, de chaumes ou de fourrages. Les feux d'origines accidentelles ou volontairement allumés peuvent très vite se propager aux environs habités ou boisés.

Le massif de Chambaran est l'un des massifs à risque du département. Ce massif est peu accidenté mais présente des vallons.

Sud du département :

Dans le sud du département, le relief est très accidenté avec des massifs souvent inaccessibles aux engins terrestres. La position géographique de ces massifs et les essences des arbres, classent la forêt en forêt type méditerranéenne. Ces massifs sont préoccupants en période de sécheresse. La probabilité est forte de connaître de gros incendies dans cette zone du département. Ces incendies seront d'autant plus difficiles à juguler que le relief et l'altitude imposeront des délais non négligeables pour l'organisation des secours. Les massifs concernés sont : Oisans, Matheysinne, Chartreuse, Belledonne, Vercors.

Les zones péri-urbaines font se rencontrer l'habitat dense et la végétation à risques. Elles nécessitent une prise en compte prioritaire de la problématique incendie.

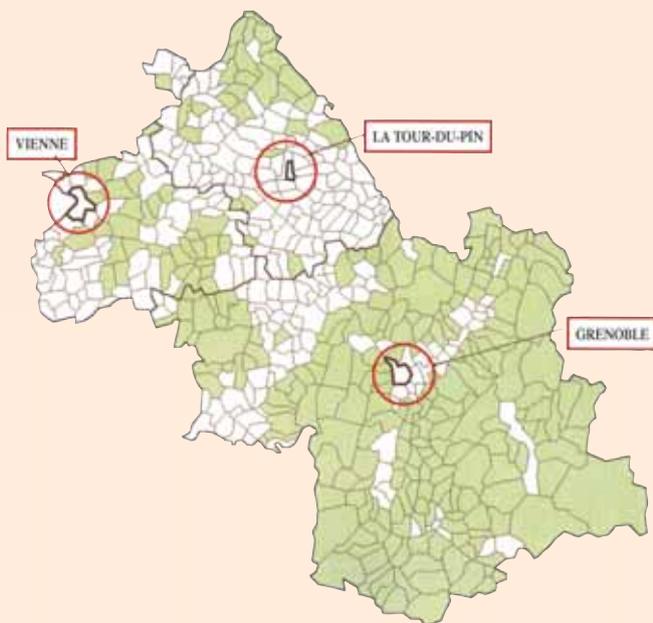
262 communes sont concernées par ce risque dans le département de l'Isère (source : DDRM 1995).

Le risque de feux de forêt en Isère

Les secteurs les plus vulnérables sont les suivants :

- ▶ Plaines et coteaux méridionaux du Bas Dauphiné (Massifs de Bonnevaux et Chambaran)
- ▶ Contreforts méridionaux du Vercors (sous influence méditerranéenne)
- ▶ Adrets du Trièves en déprise agricole ou en voie de colonisation par le pin sylvestre.

La carte jointe extraite du DDRM donne la localisation des communes concernées.

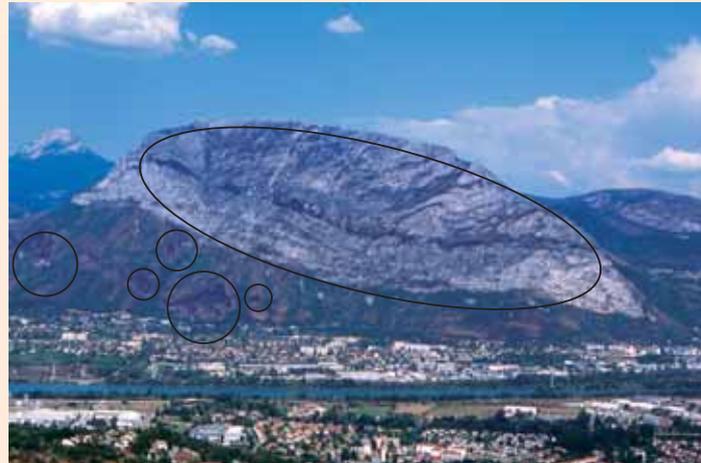


Carte de localisation des communes exposées au risque de feux de forêt - 1995
© DDRM

Quelques événements marquants

La liste des principaux feux recensés tant aux archives du Dauphiné Libéré, qu'à celles des Archives départementales, montre que le département n'est pas exempt de risque feux de forêts.

L'année 2003 a été une **année exceptionnelle** de par la chaleur et la sécheresse et donc du nombre de feux de végétaux :



Versant ouest du Néron (Commune de Saint-Egrève) vu depuis la D531 à Sassenage. Les secteurs touchés par l'incendie sont indiqués par des cercles noirs
6 août 2003
© S. Gominet - IRMa

- Le 23 juin, Charvieu-Chavagneux, 20 ha de chaumes sont brûlés et entraînent la destruction d'une maison.

- Le 20 juillet, le feu de Pont en Royans a nécessité l'engagement de 60 sapeurs-pompiers soutenus par 3 Trackers et 2 Fockers. Ce feu a duré 30 jours et a dérouter les secours par son relief (300 m de dénivelée) nécessitant de nombreux héliportages. Une reprise, le 12 août, demanda l'engagement massif de moyens terrestres et 2 canadiens avec risque d'incendie et de chute de pierres dans le village. Le feu aura parcouru plus de 130 hectares. Environ 40 habitants ont dû être évacués dont certains pour plus d'une semaine.



Lâcher d'eau sur le feu du Néron - Saint-Egrève
Août 2003
© S. Gominet - IRMa

- Le dimanche 27 juillet, deux impacts de foudre touchent le Néron (commune de Saint-Martin-le-Vinoux). Le premier sur la ligne de crête du Néron nécessite l'engagement de personnels du G.R.I.M.P. (Groupe de reconnaissance et d'intervention en milieu périlleux). Le second, dans le couloir de l'avalanche, (commune de Saint Egrève) couve pendant deux jours avant de se manifester. Ces feux ont duré pendant 33 jours parcourant plus de 380 hectares de forêts et de sous-bois. Toutes les techniques connues des spécialistes en feux de forêts ont été tentées. La dangerosité du site (1000 mètres de dénivelée, risque d'éboulis, terrain très accidenté...), la météorologie locale particulière (vents tournoyants, brises de pente) ont nécessité l'engagement massif de sapeurs-pompiers avec plus de 200 hommes au plus fort du feu. Il a même été fait appel aux renforts zonaux, aux moyens nationaux par ailleurs fortement mobilisés dans le sud-est de la France et la location jusqu'à 6 hélicoptères privés en simultanément larguant jusqu'à 300 m³ d'eau par jour. La mise en service de ces moyens importants a permis de limiter la

progression du feu et d'épargner toutes les maisons.

- Le 11 août à 17h17, départ de feu au lieu dit "Les Rivoires" sur la commune de Sassenage. Ce feu a progressé très vite en direction de zones habitées et grâce à l'engagement massif de moyens (60 sapeurs-pompiers) combinés avec un hélicoptère de location, il a été possible de limiter la surface à 2 hectares.

- Le 12 août à 20h 29, démarrait le feu de Ste Marie du Mont, qui allait mobiliser en moyenne 20 sapeurs-pompiers par jour, pendant 3 jours. Ces derniers ont reçu l'appui considérable de l'O.N.F. en vue de nettoyer une zone d'appui et stopper la progression du feu, qui n'a parcouru que 30 ha. du fait de leur engagement.

Le 28 août à 18h 49, sur la commune de St Pancrasse, un feu attisé par un vent très violent prenait vite de l'ampleur jusqu'à développer un front de flammes de plus de 400 mètres.

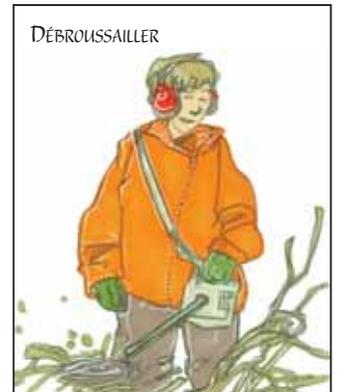
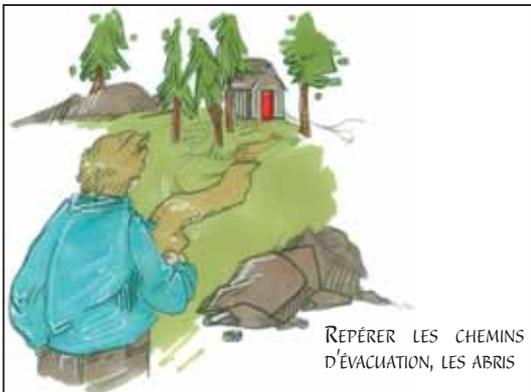
Les feux de végétaux ont nécessité plus de 1650 interventions des services d'incendie et de secours de l'Isère entre le 1^{er} juin et le 30 septembre 2003.



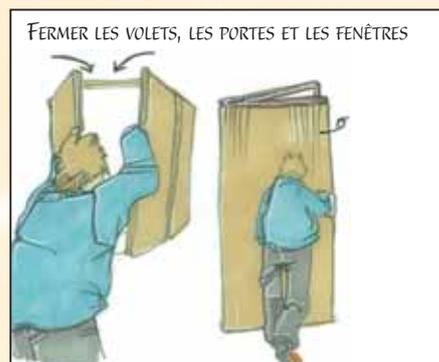
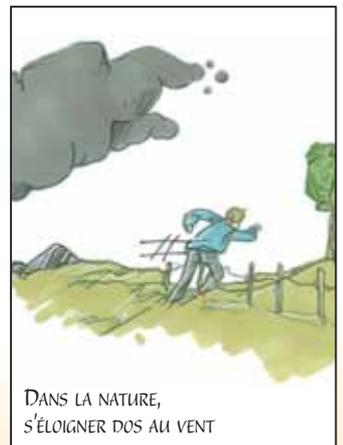
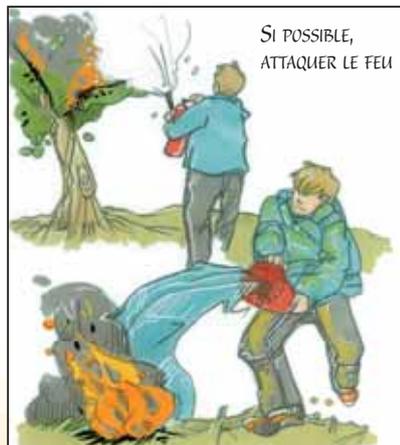
Feu du Néron - Saint-Egrève - Août 2003
© S. Gominet - IRMa

Les consignes en cas de feu de forêt

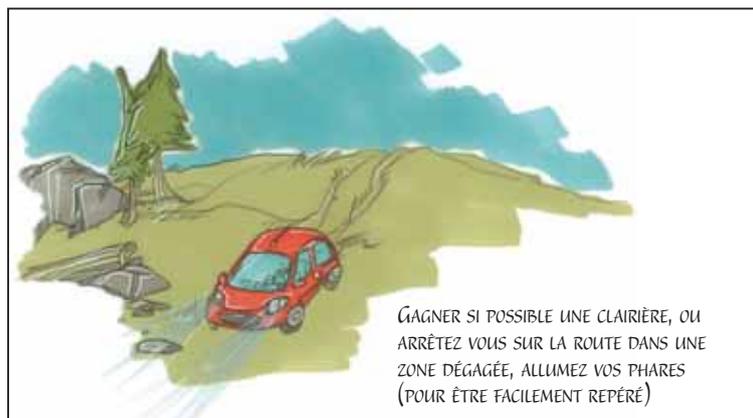
AVANT



PENDANT



Les consignes en cas de feu de forêt



APRÈS



Les séismes ou tremblements de terre

Le tremblement de terre est la catastrophe naturelle la plus meurtrière et la plus destructrice dans le Monde. La prévention est le moyen le plus efficace pour en atténuer les effets.

Qu'est ce qu'un séisme ?

Un tremblement de terre ou séisme est un mouvement naturel du sol qui débute brusquement et qui dure peu : de quelques secondes à quelques minutes.

Les séismes sont dus pour la plupart aux déformations lentes de la couche externe de la Terre, appelée lithosphère. Celle-ci est composée de grandes plaques rigides animées de mouvements relatifs très lents. A la limite de ces plaques, des contraintes s'accumulent dans les roches qui se déforment jusqu'au point de rupture, au-delà duquel elles cassent brutalement le long d'une ou plusieurs failles, en libérant une énergie considérable. Le point à partir duquel se développe la rupture s'appelle le foyer. 80% des foyers sont situés entre la surface de la terre et 60 km de profondeur.

D'autres séismes, généralement de faible énergie, peuvent aussi accompagner des phénomènes volcaniques ou être liés à l'activité humaine : remplissage de barrages (ex : Monteynard), injection de fluides dans le sous-sol, exploitation de gaz naturel etc.

L'importance d'un séisme est évaluée :

- ▶ par **la magnitude**. C'est un nombre qui caractérise l'énergie libérée au foyer et permet de comparer les séismes entre eux. Cette notion a été définie par Richter d'où le nom d'échelle de Richter. La magnitude d'une petite secousse sismique est de 4, celle d'un séisme grave entre 5 et 7, celle d'un séisme potentiellement catastrophique entre 7 et 9 (voir encart)
- ▶ par **l'intensité** (échelle EMS-98) qui caractérise les effets et dégâts produits.

Echelle de magnitude (Richter)	
Magnitude	Ordre de grandeur du nombre de séismes par an dans le monde
> 0	100 millions
1	10 millions
2	1 million
3	100 000
4	10 000
5	1 000
6	100
7	10
8	1
9	1 tous les 10 ans

L'échelle de **MAGNITUDE** mesure l'énergie libérée par le séisme. Elle ne varie pas quand on s'éloigne de l'épicentre

Echelle d'intensité (EMS-98)	
I	Secousse non perceptible
II	Secousse à peine perceptible
III	Secousse faible ressentie de façon partielle
IV	Secousse largement ressentie
V	Réveil des dormeurs
VI	Frayeurs
VII	Dommages aux constructions
VIII	Destruction de bâtiments
IX	Dommages généralisés aux constructions
X	Destruction générale des bâtiments
XI	Catastrophe
XII	Changement de paysage

L'échelle d'**INTENSITE EMS-98 (European Macroseismic scale 1998)** définit les effets du séisme sur l'homme et les constructions. Elle diminue en principe quand on s'éloigne de l'épicentre.

Il n'y a pas de correspondance directe entre les deux tableaux : un séisme de magnitude 5 peut produire des dégâts d'intensité VIII et un séisme de magnitude 7 se produisant à grande profondeur dans une zone peu peuplée n'être que faiblement senti (intensité III).

Les séismes ou tremblements de terre

Les effets

Un séisme produit des déformations du sol (mouvement de faille) et surtout un ébranlement du sol caractérisé par un mouvement vibratoire violent et désordonné. Cet ébranlement peut déclencher des mouvements de terrain, des éboulements, la liquéfaction de certains sols sableux saturés d'eau, des tsunamis (improprement appelés raz de marée).

Ces derniers sont produits par de grands séismes sous la mer provoquant de gigantesques vagues qui traversent les océans à une vitesse pouvant atteindre 800 km/h et produisent des effets dévastateurs sur les côtes.

Les ondes sismiques se propagent dans le sol ; les dégâts provoqués par les séismes ne sont donc pas limités au voisinage immédiat de la faille responsable, mais heureusement, ces ondes s'atténuent lors de la propagation à travers les différentes couches de la terre. Cependant, les tremblements de terre peuvent, dans certains cas, faire sentir leurs effets à grande distance, comme ce fut le cas à Mexico, située à 360 km du foyer du séisme en 1985.

Ces ondes peuvent endommager ou détruire des installations de toute nature : bâtiments, ouvrages d'art, réseaux. Les séismes sont dangereux pour les vies humaines surtout par l'effondrement des constructions qu'ils entraînent (90% des victimes).

L'intensité de ces effets destructeurs est mesurée sur une échelle graduée de I à XII (échelle d'intensité EMS-98). A l'inverse de la magnitude, qui se calcule, l'intensité ne peut être qu'estimée à partir des effets observés et des dommages causés.

Les effets dépendent de plusieurs facteurs : soit l'énergie du séisme, mesurée par la magnitude ; soit la propagation de cette énergie à l'intérieur et à la surface de la terre. Cette dernière peut être très variable. Dans certaines régions, des ondes sismiques d'un type particulier se propagent sur de grandes distances et l'accélération du sol est alors plus importante que celle que l'on pouvait prévoir. Ainsi, en 1976, le séisme italien du Frioul a fait osciller les Trois Tours de Grenoble, à 600 km du foyer, provoquant un début de panique.

La topographie du site et la structure géologique superficielle du sol ont une grande importance (effets de site). Les mouvements sismiques enregistrés au sommet des reliefs sont systématiquement d'amplitude plus grande que ceux enregistrés au pied de ces reliefs. Sur un sol meuble, sur des alluvions, les dommages sont systématiquement plus élevés que sur les affleurements rocheux.

L'exemple de Mexico (1985) est à ce titre caractéristique du renforcement des ondes sismiques par suite de la mise en résonance d'un sol alluvionnaire situé entre des parois rocheuses (le site de Grenoble est par exemple typique d'une telle structure).

Des séismes graves

Lieu	Année	Intensité maximale	Bilan	Magnitude
Provence (Trévaresse) dit de Lambesc	1909	IX	46 morts, 250 blessés	6.2
Agadir (Maroc)	1960	X	12.000 morts	5.9
Corrençon (France)	1962	VIII	Nombreux bâtiments endommagés	5.3
Frioul (Italie)	1976	X	1.000 morts	5.9
El Asnam (Algérie)	1980	X	3.600 morts, 8.000 blessés	7.2
Mexico (Mexique)	1985	IX	20.000 morts	7.9
Arménie	1988	X	25.000 morts	6.7
Kobe (Japon)	1995	XI	6.400 morts	6.7
Annecy (France)	1996	VII-VIII	Nombreux bâtiments endommagés	4.9
Turquie (2 séismes)	1999	X	20.000 morts	7.4 et 7.2
Salvador	2001	VII-VIII	Plus de 2.000 morts	7.6
Gujarat (Inde)	2001	X	20.000 morts	7.7
Bam (Iran)	2003	IX	40.000 morts	6.6
Sumatra (Indonésie)	2004	VIII	200 000 morts	9

Les séismes ou tremblements de terre



Conséquences du séisme du 13 août 1967 sur les habitations de la commune d'Arette (Pyrénées Atlantiques)
© J.-M. Lonné-Peyret

La prévision

La prévision consiste à essayer de déterminer avec précision la date, le lieu, la magnitude des tremblements de terre. Actuellement il n'existe pas de méthode sûre et fiable pour prévoir suffisamment à l'avance, un tremblement de terre. Des études en cours portent sur la mesure des paramètres physiques et chimiques en relation avec l'activité sismique.

En Chine, l'observation de phénomènes anormaux - anomalies dans le niveau des puits, variations du champ magnétique, comportement de certains animaux - a permis de prévoir quelques séismes. Cette méthode présente un caractère très aléatoire et n'a pas permis de prévoir la survenance de séismes dans de nombreux autres cas.

La prévention

S'il est difficile de prévoir les séismes, il est possible d'en minimiser les effets par l'application des règles de constructions parasismiques et par l'organisation de secours efficaces en cas de catastrophe.

Les règles françaises de construction parasismique, dites règles PS 92, sont obligatoires pour tout type de bâtiment neuf depuis 1998. Elles succèdent aux règles PS 69/82 qui

étaient appliquées aux constructions neuves depuis 1993 (arrêté du 16 juillet 1992 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique). Les règles PS92 sont applicables dans des zones définies par le zonage sismique de la France (décret n°91-461 du 14 mai 1991). La réglementation parasismique actuelle concerne plus de 5000 communes françaises (soit 15 % de l'ensemble des communes).

Le zonage sismique actuel est fondé sur des études techniques datant de 1984, il est essentiellement basé sur la sismicité historique et utilise une approche de type statistique. En 2005, le Ministère de l'écologie et du développement durable a engagé un programme national de prévention du risque sismique dont une des missions est de réactualiser le zonage sismique car les connaissances scientifiques ont progressé et les normes européennes de construction parasismique Eurocode 8 (EC8) s'appuient sur un zonage sismique de type probabiliste.

Une étude technique nationale a permis d'établir, à partir d'une approche probabiliste, une carte de zones sismiquement homogène en regard des mouvements du sol attendus.

La mise en place d'un nouveau zonage sismique national prenant en compte une approche probabiliste de l'aléa sismique, accompagné des règles de construction parasismique s'y appliquant, devrait intervenir en 2006.

Dans une région à risque sismique, des mesures simples permettent de réduire les conséquences d'un tremblement de terre : fondations solides, chaînages (dont le rôle est essentiel). Elles sont recommandées pour toutes les constructions non soumises à réglementation (maisons individuelles, petits immeubles). Leur surcoût est modeste.

Il existe une réglementation spéciale pour les installations qui présentent des risques particuliers : barrages, centrales nucléaires, établissements chimiques soumis à la directive SEVESO, immeubles de grande hauteur et établissements recevant du public.

La sismicité dans le Sud-Est de la France

Au cours des douze dernières années, 8 000 séismes ont pu être localisés par le réseau Sismalp dans le Sud-Est de la France. La vingtaine de séismes ressentis par la population chaque année dans cette région ne représente donc qu'une faible proportion de l'activité sismique totale. En contrepartie, la sismicité reste modérée : il n'y a en moyenne qu'un séisme de magnitude supérieure à 3,5 par an et qu'un séisme de magnitude supérieure à 4,5 tous les dix ans. C'est presque négligeable lorsqu'on considère l'activité sismique du globe tout entier, où, chaque jour, se produisent une vingtaine de séismes de magnitude supérieure à 4 !

La zone la plus active se situe de part et d'autre de la frontière franco-italienne, le long de deux « arcs » : l'arc sismique piémontais, situé en Italie en bordure de la plaine du Pô, et l'arc briançonnais qui traverse l'Ubaye, le Queyras, la région de Briançon et la Vanoise avant de rejoindre le Val d'Aoste. Le long de ces deux arcs, dont on avait pressenti l'existence depuis le milieu du siècle dernier sur la base de la sismicité historique, l'activité sismique est très continue, presque quotidienne. Un troisième arc se dessine plus à l'est, sous la plaine du Pô, au sud de Turin. L'une des plus importantes découvertes de ces dernières années est l'existence d'un quatrième arc, situé beaucoup plus à l'ouest, que l'on peut suivre depuis la vallée du Drac, au sud de Grenoble, jusqu'à Sixt (Haute-Savoie), en passant par Uriage et Allevard (Isère), Saint-Pierre-d'Albigny (Savoie), Faverges, le Grand-Bornand et Samoëns (Haute-Savoie).

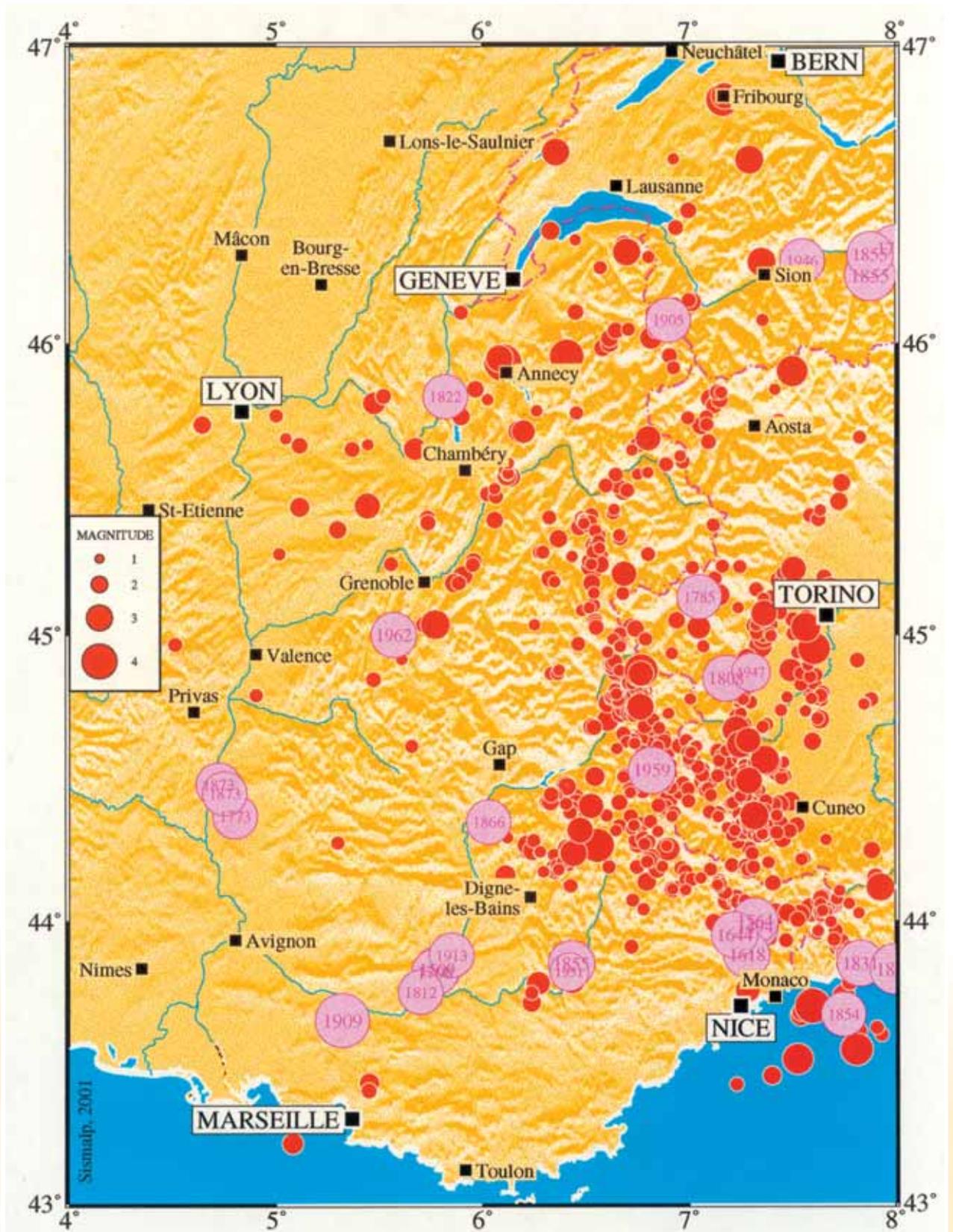
Entre Monestier-de-Clermont et Allevard (Isère), cet arc subalpin a une partie sud très rectiligne et assez active qui a été baptisée « Faille bordière de Belledonne » parce qu'elle s'appuie sur le flanc ouest du massif du même nom. Les séismes qui s'y produisent ont des magnitudes qui restent modérées (inférieures à 3,5). La majorité d'entre eux étant située vers 5 km de profondeur, la

faille n'est pas décelable en surface. On a pu mettre en évidence qu'il s'agissait d'une faille de coulissage horizontal permettant au massif de Belledonne de se déplacer très lentement vers le sud-ouest (probablement guère plus d'un millimètre par an) par rapport au Grésivaudan et au massif de la Chartreuse. Le plus gros séisme qui se soit produit récemment sur la faille bordière de Belledonne est celui de Laffrey, en 1999 (magnitude 3,5), qui a généré de très nombreuses répliques dans les mois qui ont suivi.

Une autre faille s'est aussi manifestée de façon spectaculaire en juillet 1996 lors du séisme d'Épagny (Annecy) qui a atteint la magnitude de 4,9. C'est la faille du Vuache, du nom du chaînon qui, au nord-ouest d'Annecy, relie le Jura au massif des Bornes. L'étude des répliques a permis d'établir que, là aussi, il s'agissait d'une faille de coulissage horizontal située à très faible profondeur (entre 1 et 3 km). Le séisme d'Épagny est le plus important séisme qui se soit produit dans les Alpes françaises depuis le séisme de Corrençon (Isère), en 1962. Il a provoqué 400 millions de francs de dégâts, principalement en raison de la faible profondeur du foyer, de sa survenance dans une zone habitée, et surtout d'effets de site (entrée en résonance des couches alluvionnaires peu consolidées de la Plaine d'Épagny).

Le site web du réseau Sismalp (<http://sismalp.obs.ujf-grenoble.fr/>) dispose d'une page dynamique mise à jour en temps réel. On peut y visualiser les derniers séismes que vient de détecter le réseau d'alerte, la liste des dernières localisations, l'« avis de localisation » correspondant au dernier séisme ressenti dans le Sud-Est, et les communiqués de presse diffusés ces dix dernières années en cas de séisme jugé suffisamment important (magnitude supérieure à 2,5 environ).

Les séismes ou tremblements de terre



Carte de sismicité du Sud-Est de la France :

En rose : sismicité historique (fichier Sirene IPSN/BRG/EDF) correspondant aux séismes d'intensité maximale supérieure ou égale à VI-VII MSK ; les séismes d'intensité maximale supérieure ou égale à VII-VIII MSK sont repérés par leur millésime. Les magnitudes correspondant à ces séismes historiques sont approximatives.

En rouge : sismicité instrumentale observée par Sismalp entre 1989 et 2000 (magnitude supérieure ou égale à 1,5)

Localisation

Les Alpes se situent à la limite de 2 plaques : africaine et eurasienne qui sont en collision depuis des millions d'années. Cette limite de plaques est située en bordure de la vallée du Pô, près de la frontière franco-italienne. La sismicité est cependant sans commune mesure avec celle qui existe en Grèce / Turquie ou à la périphérie de l'océan Pacifique.

La sismicité de l'Isère est connue à partir des études historiques et actuelles. On remarque quatre zones sismiques d'importances inégales :

- La faille bordière de Belledonne au Sud-Est de Grenoble
- Le Vercors,
- La bordure occidentale du Vercors et de la Chartreuse
- La région située au Sud de Saint Marcellin

Compte tenu de la fréquence irrégulière des séismes dans les Alpes, on ne peut dire s'il en a existé de plus importants que ceux connus à ce jour, et s'ils se reproduiront à l'avenir. A cet égard, jusqu'en 1962, le Vercors était considéré comme une zone asismique, la sismicité historique connue de la France ne remontant guère alors à plus de 500 ans. Les séismes de Corrençon (1962) et de Monteynard (1963) sont venus le démentir.

Des études menées par l'Université de Grenoble ont déterminé la magnitude maximale possible dans le nord des Alpes : $M = 6.7$. Ce chiffre doit être pris en compte dans la région.

Le décret 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique a fixé le zonage sismique de la France qui est divisée en cinq zones de sismicité croissante :

- 0 : sismicité nulle
- 1A : sismicité très faible

- 1B : sismicité faible
- II : sismicité moyenne
- III : sismicité forte.

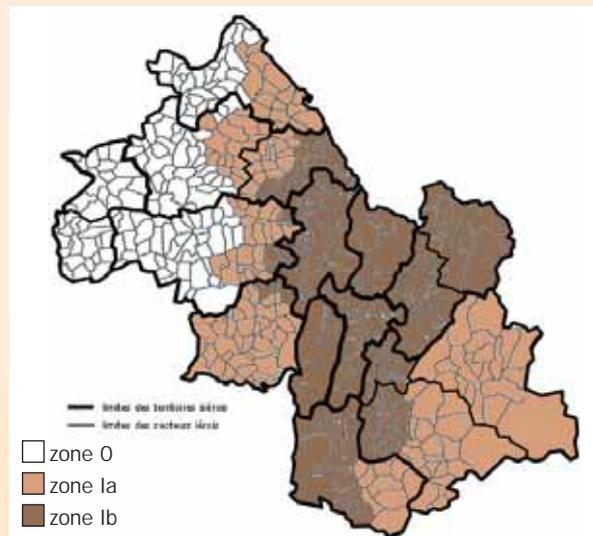
Ce zonage résultant d'une carte établie en 1986, impose pour chaque canton classé dans une de ces zones, le respect de règles techniques adaptées, pour les constructions.

Dans le département de l'Isère on trouve :

- 146 communes en zone 0
- 166 communes en zone 1A
- 221 communes en zone 1B dont Grenoble.

Ce zonage est en cours de révision ce qui concerne particulièrement Grenoble et l'agglomération où la situation géographique est le siège d'un effet de site conduisant à un renforcement des ondes sismiques par réflexion de celles-ci entre les parois rocheuses de l'Y grenoblois et leur amplification par résonance dans le sol alluvionnaire de la vallée.

La carte ci-jointe représente le zonage du département en vigueur.



Zones de sismicité dans le département de l'Isère - 1995
© DDRM

Quelques événements marquants

Date	Localisation	Intensité MSK	Conséquences
25/04/1962	Vercors	VII - VIII	Connu sous le nom de "séisme de Corrençon". Dégâts à Corrençon et Château-Bernard.
25/04/1963	Vercors	VII	Connus sous le nom de "séismes de Monteynard". Légers dégâts à Sinard, Avignonet, Saint Paul les Monestier et Monestier de Clermont. Sans doute consécutifs au remplissage du lac-réservoir de Monteynard.
11/01/1999	Laffrey		Magnitude de 3.5 Il n'a pas provoqué de dégâts mais il a été ressenti jusqu'à 40 Km de son épicentre

Les consignes en cas de séisme

AVANT

REPÉRER LES POINTS DE COUPURE DU GAZ, EAU, ÉLECTRICITÉ



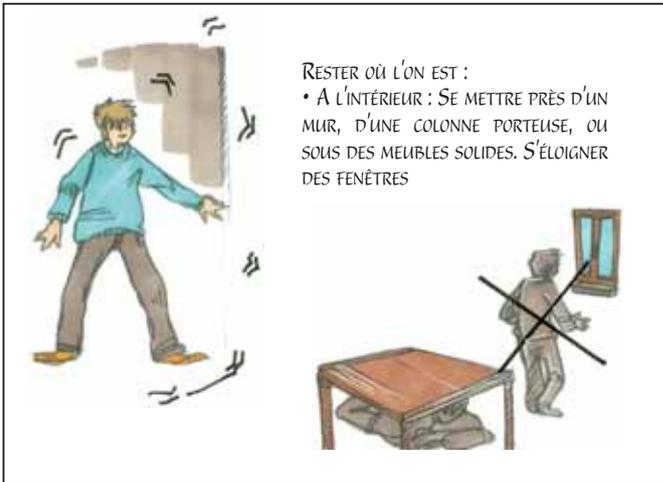
FIXER LES APPAREILS ET LES MEUBLES LOURDS



PRÉPARER UN PLAN DE REGROUPEMENT FAMILIAL



PENDANT



RESTER OÙ L'ON EST :
• A L'INTÉRIEUR : SE METTRE PRÈS D'UN MUR, D'UNE COLONNE PORTEUSE, OU SOUS DES MEUBLES SOLIDES. S'ÉLOIGNER DES FENÊTRES

A L'EXTÉRIEUR :



• NE PAS RESTER SOUS DES FILS ÉLECTRIQUES OU SOUS CE QUI PEUT S'EFFONDRE (PONTS, CORNICHES, TOITURES ...)

• S'ÉLOIGNER DES BÂTIMENTS



• EN VOITURE : S'ARRÊTER ET NE PAS DESCENDRE AVANT LA FIN DES SECOUSSES.

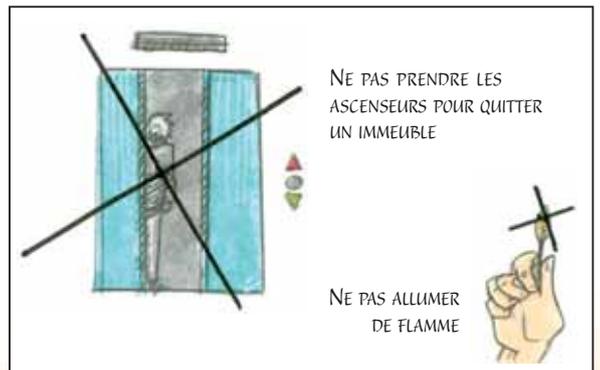


SE PROTÉGER LA TÊTE AVEC LES BRAS

APRÈS

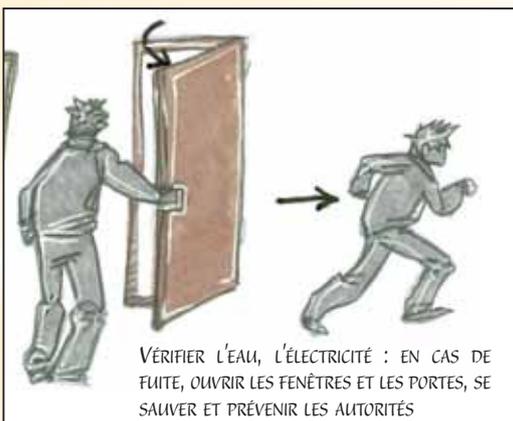


APRÈS LA PREMIÈRE SECOUSSE, SE MÉFIER DES RÉPLIQUES : IL PEUT Y AVOIR D'AUTRES SECOUSSES

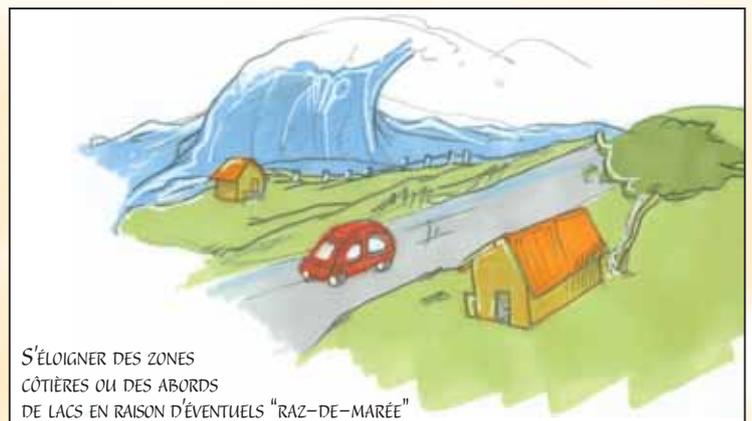


NE PAS PRENDRE LES ASCENSEURS POUR QUITTER UN IMMEUBLE

NE PAS ALLUMER DE FLAMME



VÉRIFIER L'EAU, L'ÉLECTRICITÉ : EN CAS DE FUITE, OUVRIR LES FENÊTRES ET LES PORTES, SE SAUVER ET PRÉVENIR LES AUTORITÉS



S'ÉLOIGNER DES ZONES CÔTIÈRES OU DES ABORDS DE LACS EN RAISON D'ÉVENTUELS "RAZ-DE-MARÉE"

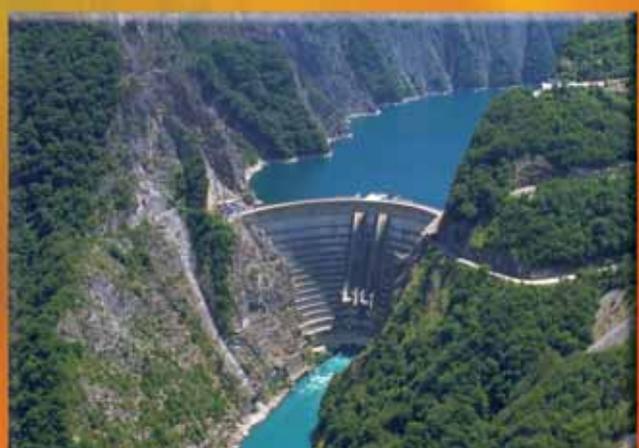


les risques majeurs

TECHNOLOGIQUES



en
Isère



Sous ce vocable sont regroupés les risques majeurs potentiellement générés par l'industrie.

Où se situent les risques ?



Usine chimique (Salaise-sur-Sanne)
© S. Gominet - IRMA

Le risque industriel concerne certains sites industriels tels que :

- ▮ des sites de production de matières premières possédant des dangers intrinsèques (inflammabilité, toxique, explosif) qui utilisent en entrée ces produits chimiques afin d'en produire d'autres,
- ▮ des sites de transformation de ces matières, qui utilisent ces produits en entrée mais qui les transforment en produits non dangereux, directement ou indirectement utilisables,
- ▮ des sites de stockage de produits possédant des dangers intrinsèques,
- ▮ des sites de distribution, comme les unités de livraison pour les produits pétroliers par exemple.

Les sources de dangers ne se situent pas uniquement dans les industries chimiques et pétrolières mais concernent aussi d'autres types d'industries : par exemple, dans certaines conditions, les silos de stockage de céréales peuvent présenter un risque d'explosion par inflammation des poussières dans l'air du silo.

Le risque étant parfaitement localisé et identifié, il est le plus souvent circonscrit à l'enceinte de l'établissement. Cependant, les conséquences d'un accident peuvent dépasser cette limite et l'ensemble des aménagements voisins est alors concerné.

La nature des risques ?

Il existe trois catégories de risques :

Le risque toxique dû à la propagation dans l'air, l'eau ou le sol de produits dangereux pour notre santé :

- toxiques par inhalation si nous les respirons,
- toxiques par ingestion si nous les avalons,
- toxiques par contact si nous les touchons.

Le risque d'incendie dû à l'inflammation de produits :

- soit au contact d'autres produits,
- soit au contact d'une flamme ou d'un point chaud.

Un incendie peut occasionner des brûlures.

Le risque d'explosion dû :

- soit au mélange de certains produits avec d'autres, soit à la libération brutale de gaz. C'est en fait une inflammation violente qui occasionne de ce fait un effet mécanique supplémentaire,
- soit à l'explosion de produits explosifs.

Les différents types d'accidents possibles

Ces trois risques peuvent apparaître lors d'accidents ayant pour origine des produits solides, liquides ou gazeux et se manifestent par divers phénomènes :

- **l'incendie avec dégagement de fumées toxiques et rayonnement thermique,**

- **la pollution** de l'air, du sol ou des eaux,
- **l'UVCE** (« Unconfined Vapor Cloud Explosion ») : explosion d'un nuage non confiné de vapeurs inflammables,
- **le BLEVE** (« Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion ») : éclatement d'un réservoir à la suite d'une augmentation de température et de pression (le plus souvent lors d'un incendie). Cet éclatement entraîne une projection de missiles et la libération d'un gaz. Si celui-ci est inflammable, il y a formation d'une boule de feu avec un rayonnement thermique intense,
- **le Boil-over** : phénomène qui peut se produire quand il y a présence d'un film d'eau dans un bac de stockage d'hydrocarbure et que celui-ci est chauffé par un incendie. La vaporisation brutale de l'eau peut provoquer une boule de feu par la projection de carburant enflammé,
- **« l'effet domino »** : accident occasionnant un ou plusieurs autres accidents (exemple : explosion dans une usine provoquant un incendie dans une autre usine).

Les causes d'un accident

En règle générale et en marche normale les produits dangereux sont contenus dans des réservoirs ou appareils de fabrication parfaitement étanches. Mais si une défaillance matérielle et/ou humaine survient, le produit dangereux peut s'échapper de son enceinte et se répandre dans l'atmosphère, créant un nuage toxique, un incendie ou une explosion.

Cependant, pour qu'un accident devienne « majeur » et déborde des limites de l'usine ou du lieu où il est initié, il faut que plusieurs causes s'enchaînent, chacune d'entre elles ayant sa propre probabilité d'apparition. Il suffit qu'un seul maillon vienne à manquer dans la chaîne des défaillances pour que le pire soit évité.

Pourtant, aussi peu probables soit-elles, les conséquences d'un accident majeur sont trop graves pour que sa rareté dispense de s'en prévenir.

La prévention

Les quatre axes de la politique de maîtrise des risques industriels majeurs

REDUCTION DU RISQUE A LA SOURCE

Suite aux études de dangers et aux améliorations apportées aux installations industrielles

ORGANISATION DES SECOURS

En prévoyant les moyens d'intervention (POI – Plan d'Organisation Interne et PPI – Plan Particulier d'Intervention)

MAITRISE DE L'URBANISATION

En évitant de densifier les populations à proximité des installations (avec les PLU, les servitudes d'utilité publique et le PPRT)

INFORMATION DES POPULATIONS

Par la reconnaissance du signal national d'alerte et des consignes



Essai d'un rideau d'eau - Usine de Jarrie (38) - 2003
© L. Cassagne - IRMa

La réduction du risque à la source

Elle est obtenue par les mesures prises par l'industriel au niveau de l'installation :

- **lors de la conception** : étude des réactions mises en œuvre, étude des défaillances possibles, mise en place de moyens correctifs manuels et automatiques, utilisation des meilleures techniques disponibles,
- **par la surveillance** : au cours de l'exploitation, les phénomènes physiques et chimiques mis en œuvre sont en permanence surveillés, mesurés et analysés,
- **par l'action des systèmes de sécurité** : tout événement anormal important échappant au contrôle du personnel est détecté et déclenche un dispositif de sécurité,
- **par l'inspection et l'entretien périodique des appareils**,
- **par la formation et l'entraînement du personnel** à la conduite des installations,
- **par la recherche de nouveaux procédés et de nouvelles matières premières** présentant moins de dangers,
- **par la réglementation et le contrôle de son application**.

Les installations industrielles à risque sont soumises à la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Le texte de base est le Code de l'Environnement et notamment son livre V relatif aux ICPE, qui classe les industries en fonction de l'ampleur du risque ou des nuisances qu'elles génèrent. Il existe trois niveaux :

- installations soumises à déclaration (impact le moins important).

- installations soumises à autorisation (c'est-à-dire nécessitant une autorisation préfectorale pour pouvoir être exploitées). Certaines de ces installations sont soumises à la réglementation européenne : Directive SEVESO (Seveso I 1982 et Seveso II 1996). Ce sont des installations « Seveso seuil bas ».

- installations soumises à autorisation préfectorale avec seritude d'utilité publique. Ces installations sont appelées « sites Seveso seuil haut » ou dans le langage courant « sites Seveso ».

Pour les installations soumises à autorisation, la fourniture par l'industriel d'une étude d'impact sur l'environnement et d'une étude de danger est obligatoire. Tous les éléments du dossier de demande d'autorisation sont contrôlés par les Services de l'Etat et notamment par l'inspection des installations classées qui instruit la demande. Le Préfet, après enquête publique et avis du Conseil Départemental d'Hygiène, statue sur l'acceptabilité de la demande. Lorsque celle-ci est accordée, elle est assortie de prescriptions techniques quant à la sécurité, que l'exploitant doit appliquer. Le respect de ces prescriptions est contrôlé par les inspecteurs des installations classées.

L'organisation des secours

Cette organisation est testée au cours d'exercices et bénéficie de l'expérience de cas concrets, afin d'y apporter les améliorations qui apparaissent alors comme souhaitables.

Elle s'articule au plan local sur les niveaux suivants :

- **Au niveau de l'installation** : si malgré toutes les précautions prises un incident se déclare, le directeur de l'usine déclenche le Plan d'Opération Interne (POI) qu'il a préalablement établi.

Ce plan décrit les dangers et les risques des installations et des produits mis en œuvre ainsi que les moyens fixes ou mobiles qui pourraient être mobilisés lors d'un sinistre (rideau d'eau, captation de gaz, réseau incendie, véhicules de pompiers, etc.).

Il prévoit de faire appel aux moyens des usines voisines et au Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS).

La mise en œuvre de ces moyens fait l'objet d'entraînements périodiques.

- **Au niveau de l'Etat :** dans le cas où l'incident dégènerait en accident, les conséquences de celui-ci risquant de dépasser les limites de l'installation, l'Etat met alors en application, sous la direction du Préfet, un plan particulier de secours pour protéger les populations voisines de l'usine. Ce plan prévoit tous les moyens humains et matériels nécessaires à la mise en place des secours (pompiers, gendarmes, services médicaux d'urgence, etc.). C'est le Plan Particulier d'Intervention (PPI).

La maîtrise de l'urbanisation

La législation impose la prise en compte dans l'urbanisation du risque technologique. Cette disposition peut conduire à geler des terrains autour d'un site industriel pour y empêcher les implantations d'habitations nouvelles afin de ne pas densifier la population existante, voire par des acquisitions ou des expropriations dans les cas les plus dangereux afin de diminuer cette densité. Pour les industries nouvelles, la législation prévoit l'instauration de servitudes d'utilité publique ou de Projets d'Intérêts Généraux (PIG) autour des installations lors de l'autorisation initiale. En outre, pour les installations présentes depuis de nombreuses années, l'existence de risques industriels (comme tous autres risques majeurs) doit être prise en compte par les communes lors de la délivrance de permis de construire et dans l'élaboration

des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU qui remplacent les POS). Enfin, la loi du 30 juillet 2003 a mis en place les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) qui permettent la création autour des sites industriels existants classés SEVESO seuil haut, de zones d'expropriation, de délaissement et de préemption.

L'information de la population

L'article L. 125-2 du code de l'environnement indique que : « les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent ».

Des décrets d'application organisent cette information de la population qui, à partir d'éléments connus sur les risques existants sur le territoire d'une commune, déterminés par l'Etat et communiqués au maire de la commune concernée, est de la responsabilité du maire et de l'industriel. Cette information doit à minima comporter :

- Tous les cinq ans une campagne d'information menée par le ou les industriels concernés dans le périmètre de risque de leur installation, sous contrôle du Préfet.
- La mise à disposition du public par le maire d'un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Ce dernier n'étant d'ailleurs pas spécifique au risque industriel, mais recensant tous les risques majeurs présents sur le territoire de la commune.
- L'affichage obligatoire dans tous les établissements recevant du public et tous les immeubles de plus de quinze appartements, d'affiches indiquant les moyens d'alerte et les consignes à appliquer.

Liberté est laissée au maire de compléter ces dispositions par toutes autres actions d'information qu'il jugerait opportunes.

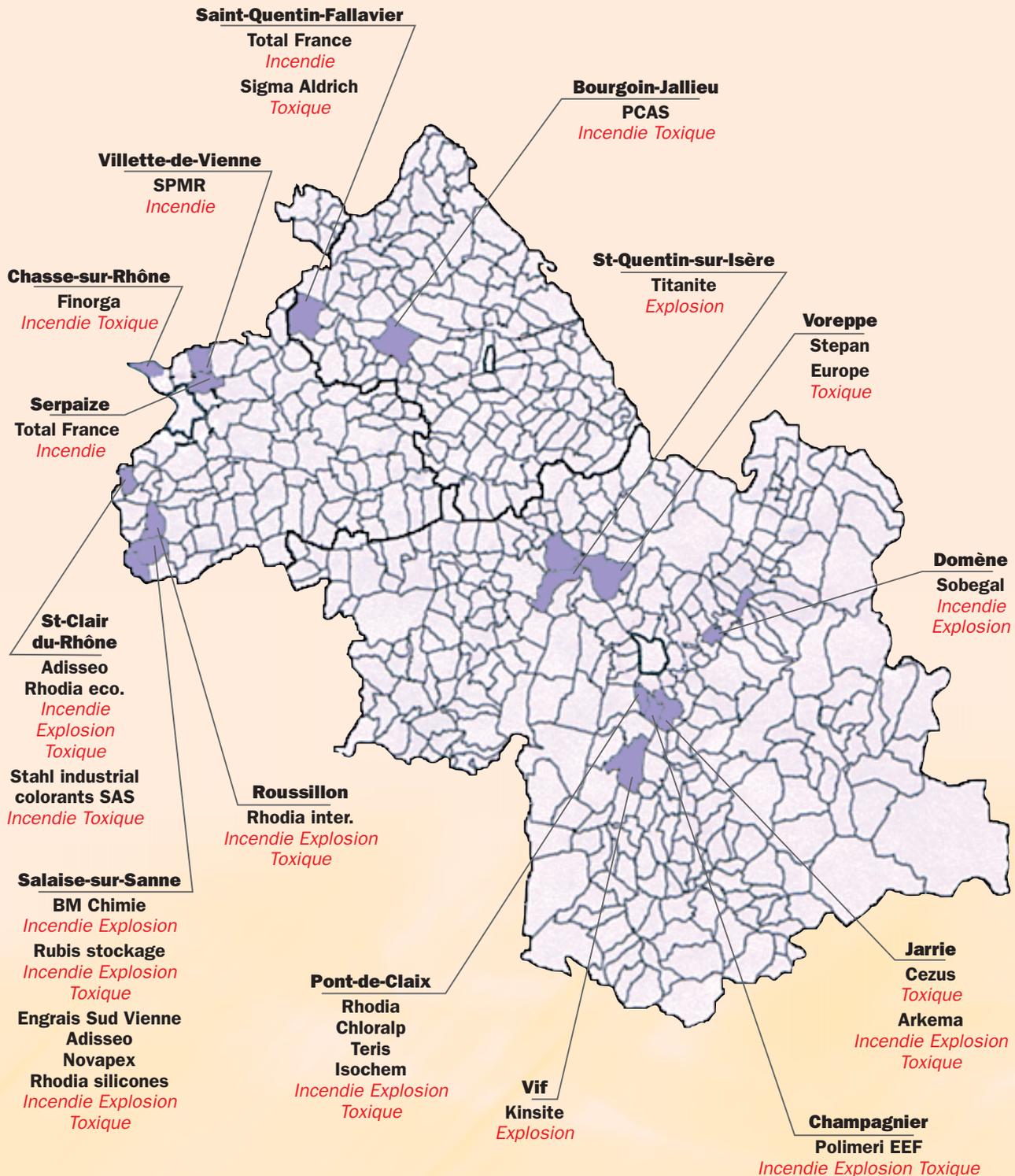
Localisation

Dans le département de l'Isère, 27 établissements industriels sont classés "SEVESO Seuil Haut". La liste suivante donne leur nom, leur commune d'implantation et les principaux risques engendrés par leurs activités. (Source : DRIRE Subdivision Isère - Avril 2005)

	<i>Nom de l'établissement</i>	<i>Commune d'implantation</i>	<i>activités</i>	<i>Risques</i>
1	PCAS	BOURGOIN-JALLIEU	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	incendie, explosion, toxique
2	POLIMERI EUROPA ELASTOMERES FRANCE	CHAMPAGNIER	Fabrication de matières plastiques de base	Incendie, Explosion, Risque toxique
3	FINORGA	CHASSE-SUR-RHÔNE	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique
4	SOBEGAL	DOMENE	Industrie des gaz	Incendie, Explosion
5	ARKEMA	JARRIE	Industrie du chlore	Incendie, Explosion, Risque toxique
6	CEZUS	JARRIE	métallurgie des métaux non ferreux	Incendie, Explosion, Risque toxique
7	CHLORALP	PONT-DE-CLAIX (LE)	Industrie du chlore	Risque toxique
8	ISOCHEM	PONT-DE-CLAIX (LE)	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique
9	TERIS	PONT-DE-CLAIX (LE)	Incinération des déchets spéciaux	Incendie, Explosion, Risque toxique
10	RHODIA INTERMEDIAIRES	PONT-DE-CLAIX (LE)	Pétrochimie, carbochimie organique	Incendie, Explosion, Risque toxique
11	ADISSEO	SALAISE-SUR-SANNE	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique
12	NOVAPEX	SALAISE-SUR-SANNE	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique

	<i>Nom de l'établissement</i>	<i>Commune d'implantation</i>	<i>activités</i>	<i>Risques</i>
13	RHODIA SILICONES	SALAISE-SUR-SANNE	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique
14	RHODIA INTERMEDIAIRES	ROUSSILLON	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	incendie, explosion, toxique
15	STAHL INDUSTRIAL COLORANTS SAS	SAINT-CLAIR DU-RHÔNE	Pétrochimie, carbochimie organique	Risque toxique
16	RHODIA ECO SERVICES SULFURIQUE	SAINT-CLAIR DU-RHÔNE	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique
17	ADISSEO	SAINT-CLAIR DU-RHÔNE	Chimie, phytosanitaire, pharmacie	Incendie, Explosion, Risque toxique
18	TOTAL FRANCE	SAINT-QUENTIN FALLAVIER	Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel	Incendie
19	SIGMA ALDRICH	SAINT-QUENTIN FALLAVIER	Industries diverses	non communiqué
20	TITANITE	SAINT-QUENTIN SUR-ISERE	Poudres et explosifs	Explosion
21	RUBIS STOCKAGE	SALAISE-SUR-SANNE	Stockage de produits chimiques et pétroliers	Incendie, Explosion
22	BM CHIMIE	SALAISE-SUR-SANNE	Transports	non communiqué
23	ENGRAIS SUD DE VIENNE	SALAISE-SUR-SANNE	Fabrication d'engrais	Incendie, Explosion, Risque toxique
24	TOTAL FRANCE	SERPAIZE	Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel	Incendie
25	KINSITE	VIF	Poudres et explosifs	Explosion
26	SPMR	VILLETTE-DE-VIENNE	Pétrole, produits dérivés, gaz naturel	Incendie
27	STEPAN EUROPE	VOREPPE	Pétrochimie carbochimie organique	Incendie, Risque toxique

La carte suivante montre l'implantation des sites SEVESO Seuil Haut dans le département.
(Carte disponible sur le site de l'IRMa : www.irma-grenoble.com)



On constate que la plupart de ces sites sont concentrés dans la région grenobloise et dans le secteur de la vallée du Rhône.

A côté des installations classées « SEVESO Seuil Haut », il faut noter que le département de l'Isère compte un nombre important d'installations industrielles classées pour la protection de l'environnement (ICPE), soumises à une autorisation du Préfet préalable à l'exploitation.

Quelques événements marquants

1992 (22 Avril) - Elf Atochem - JARRIE

A 22h09 l'explosion d'une tuyauterie d'oxygène dans l'unité de fabrication d'eau oxygénée "oxysynthèse" suivie d'un incendie provoque la mort d'un opérateur et en blesse deux autres. L'incendie de grande ampleur, suivi d'un dégagement important de fumées, inquiète la population mais ne nécessite pas de mesures de précaution pour les habitants voisins. Les services d'incendie de l'usine ainsi que les équipes de sapeurs pompiers de l'agglomération grenobloise interviennent rapidement. L'incendie est éteint à 1h30. Outre la personne décédée et les deux blessés, les dégâts matériels sont importants.

1995 (27 décembre) - Plate-forme chimique du PONT DE CLAIX

Une explosion et un incendie se produisent la nuit dans un atelier de synthèse de toluène di-amine. Les pompiers internes maîtrisent l'incendie 35 minutes plus tard : 5 employés sont hospitalisés. L'un d'eux manœuvrait des vannes pour laver avec un alcool les réacteurs d'hydrogénation en vue d'un changement d'appareil. Brûlé à 40-50%, il décèdera

quelques jours plus tard. L'atelier est détruit (mur en béton armé ouvert, ferrailles tordues, salle de contrôle endommagée). Des vitres sont cassées dans un rayon de 50 à 100 mètres. Les eaux d'extinction ont été dirigées vers le bassin d'urgence de l'usine. Le vent a dispersé les polluants gazeux émis (CO₂, CO, Nox et imbrûlés organiques). L'impact sur l'environnement est limité.

2001 (31 janvier) - Plate-forme chimique du PONT DE CLAIX

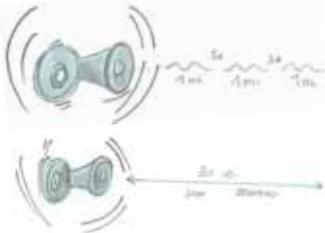
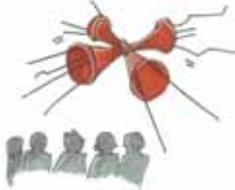
Une bouffée de phosgène s'échappe dans l'unité de production de TDI d'une usine chimique. La fuite se produit sur un échangeur solvant/phosgène isolé manuellement à la suite d'une étanchéité douteuse et dont l'isolement total (platinage) devait être réalisé dans les prochains jours. La fuite est due à un perçage par corrosion de l'échangeur. Le vent déplace le nuage toxique sur une zone en chantier de l'unité où 30 employés d'entreprises extérieures sont présents, équipés d'un masque de fuite et d'un badge détecteur de COCl₂ ; 13 de ces badges se colorent. Les personnes concernées sont évacuées par précaution sur l'infirmerie du site et en ressortiront peu après.

Les consignes en cas d'accident industriel

AVANT

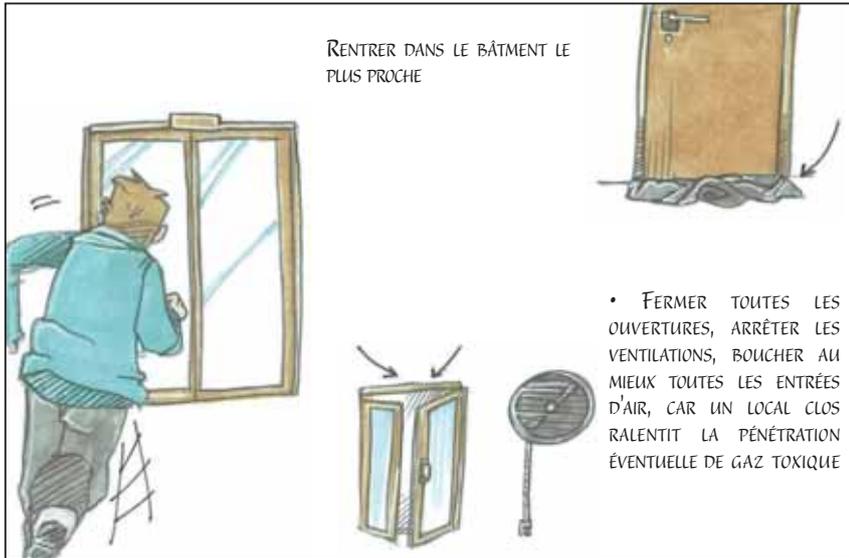
CONNAÎTRE LE SIGNAL D'ALERTE ET LES CONSIGNES

CONNAÎTRE LA FRÉQUENCE DE LA RADIO QUI DIFFUSERA LES MESSAGES



L'ALERTE : EN CAS D'ACCIDENT, LA POPULATION EST AVERTIE PAR UNE SIRÈNE SITUÉE SUR LE SITE INDUSTRIEL QUI ÉMET LE SIGNAL NATIONAL D'ALERTE.

RENTREZ DANS LE BÂTIMENT LE PLUS PROCHE



• FERMER TOUTES LES OUVERTURES, ARRÊTER LES VENTILATIONS, BOUCHER AU MIEUX TOUTES LES ENTRÉES D'AIR, CAR UN LOCAL CLOS RALENTIT LA PÉNÉTRATION ÉVENTUELLE DE GAZ TOXIQUE

PENDANT

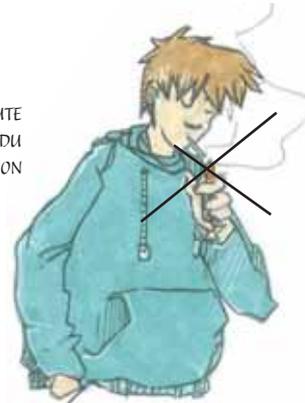


ÉCOUTER LA RADIO (RADIO FRANCE, FRANCE INTER...) DES MESSAGES PRÉCISERONT LA NATURE DU DANGER, L'ÉVOLUTION DE LA SITUATION ET LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ À RESPECTER.



NE PAS TÉLÉPHONER AFIN DE LAISSER LES LIGNES TÉLÉPHONIQUES LIBRES POUR LES URGENCES ET LES SECOURS

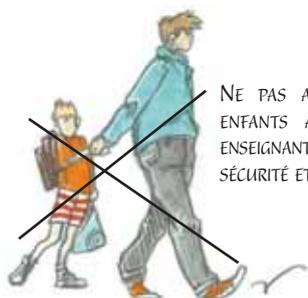
NE PAS FUMER, ÉVITER TOUTE FLAMME OU ÉTINCELLE EN RAISON DU RISQUE D'EXPLOSION



APRÈS



A LA FIN DE L'ALERTE, AÉRER TOUTES LES PIÈCES DU BÂTIMENT



NE PAS ALLER CHERCHER SES ENFANTS À L'ÉCOLE, CAR LES ENSEIGNANTS LES METTRONT EN SÉCURITÉ ET ILS S'EN OCCUPERONT

Le risque nucléaire

Comme toute activité à caractère industriel, les installations nucléaires présentent des risques potentiels.

L'installation doit être conçue de façon à protéger les travailleurs, le public et l'environnement de tout risque.

Les installations nucléaires les plus nombreuses sur le territoire français sont les centrales électronucléaires d'EDF.

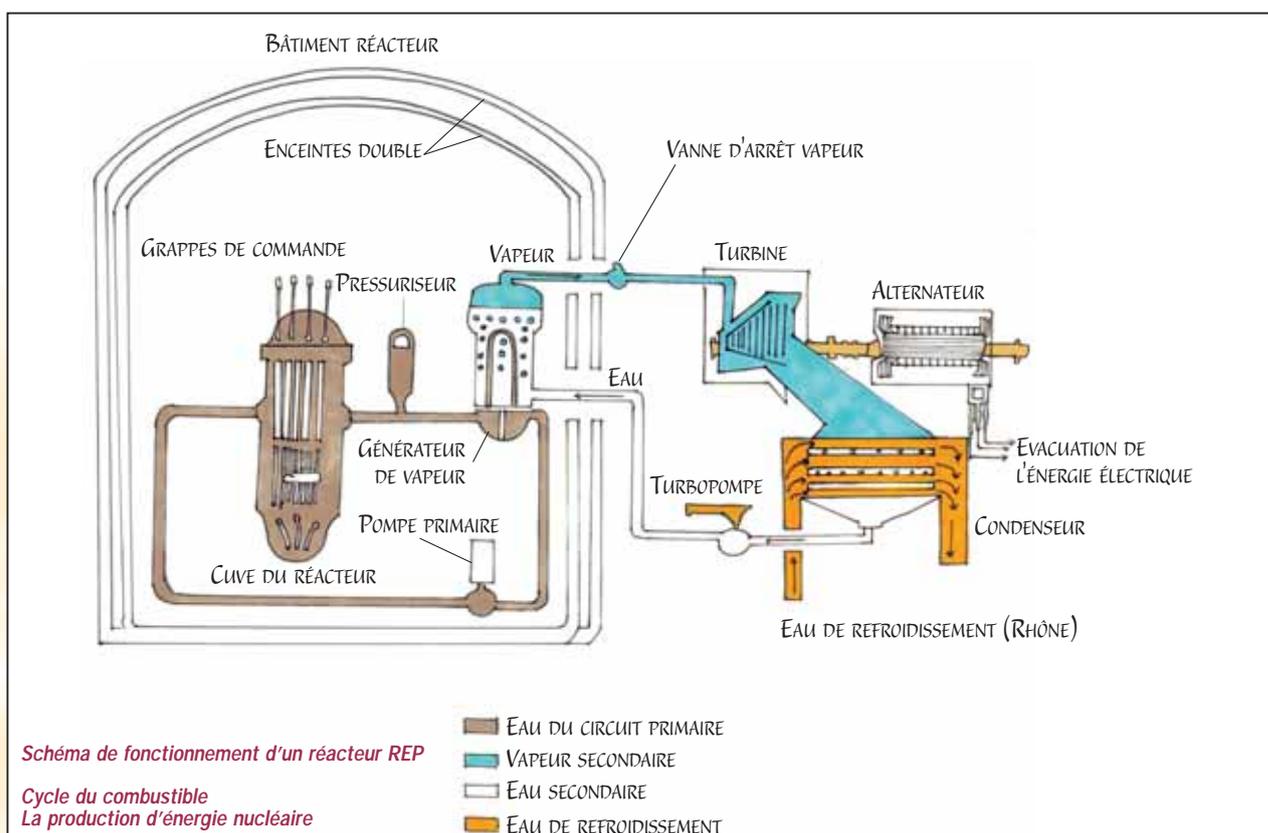
Qu'est-ce qu'une centrale électronucléaire ?



Centrale électronucléaire de Saint-Alban (38)
© IRMa

C'est une installation destinée à produire de l'électricité. Pour ce faire, on fabrique de la vapeur d'eau qui fait tourner une turbine. Cette turbine entraîne l'alternateur qui fournit l'électricité.

La vapeur d'eau est obtenue à partir d'eau chauffée par une chaudière (le réacteur). Cette chaudière, au lieu d'être chauffée par la combustion du charbon ou du fuel, utilise la chaleur dégagée par des réactions nucléaires se produisant au sein de matériaux particuliers : l'uranium et le plutonium.



L'accident grave sur une centrale électronucléaire

Au cours des réactions nucléaires dans le cœur du réacteur, en plus de la chaleur, sont produits des éléments radioactifs. Ceux-ci sont en somme les « cendres » de la chaudière. Mais lorsque la « chaudière nucléaire » s'arrête, ces cendres restent encore longtemps radioactives, donc dangereuses. Ces éléments radioactifs, qui peuvent se présenter sous forme gazeuse ou solide (aérosols), conduiraient, s'ils se répandaient à l'extérieur, à une contamination de l'environnement et à une possible atteinte des personnes. Des dispositifs de sûreté sont donc mis en place dans la centrale pour s'opposer, quelles que soient les circonstances, à une dispersion de produits radioactifs.

L'accident le plus grave pouvant survenir dans une centrale électronucléaire est une rupture importante du circuit d'eau de refroidissement du cœur du réacteur avec un enchaînement d'événements mettant en défaut les systèmes de sécurité qui sont en place pour pallier aux conséquences d'un tel événement. Ce manque de refroidissement du cœur conduirait à une fusion du cœur et éventuellement à des rejets d'éléments radioactifs à l'extérieur de l'enceinte de la centrale.

Les risques pour l'homme d'une exposition aux rayonnements ionisants

Les éléments radioactifs émettent des rayonnements ionisants. Si l'on se trouve en présence de tels éléments, ces rayonnements vont atteindre l'extérieur de notre corps. On dit qu'il y a alors « **irradiation externe** » de notre organisme.

Les radioéléments libérés dans l'environnement vont se répandre dans l'air, une certaine quantité se déposera sur le sol, sur les végétaux, dans l'eau des rivières. On dit qu'il y a « **contamination de l'environnement** ».

Une partie des radioéléments qui contaminent l'environnement vont pénétrer dans notre

organisme soit par la respiration de l'air contaminé, soit par l'ingestion d'eau, de légumes ou autres aliments qui ont été contaminés. On dit alors qu'il y a « **contamination interne** » de notre organisme.

Ayant pénétré dans notre organisme, ces radioéléments, en fonction de leur nature chimique, vont se fixer sur certains organes (poumons, os, foie, etc.). Ils y resteront jusqu'à ce qu'ils aient disparu soit par décroissance naturelle de leur radioactivité, soit par les phénomènes naturels d'élimination existant dans tout organisme vivant. Durant le temps plus ou moins long (suivant leur nature) pendant lequel ils restent fixés sur un de nos organes, les rayonnements qu'ils émettent irradient cet organe. On dit qu'il y a « **irradiation interne** ».

Le résultat de tous ces phénomènes est donc une « irradiation » des cellules de notre organisme.

Cette irradiation se traduit par des dégâts biologiques des cellules touchées.

Si l'irradiation est forte, ces dégâts se traduisent par des troubles survenant peu de temps après l'irradiation (mal des rayons). Si l'irradiation a été très forte, ces troubles peuvent entraîner la mort. A très faible niveau, les mécanismes d'auto réparation de la cellule permettent de réparer les défauts provoqués éventuellement par le rayonnement. Il peut arriver cependant que certains de ces défauts soient mal réparés et, à partir d'un certain niveau, ces mauvaises réparations augmentent pour la personne irradiée la probabilité de développer un cancer dans les deux à cinquante ans qui suivent l'irradiation. A un degré moindre, dans une population irradiée, ces mauvaises réparations se traduisent par une augmentation de la quantité de défauts génétiques observés.

Les normes

La législation fixe des normes d'irradiation (externe plus interne) à ne pas dépasser pour la population et pour les travailleurs exposés

à des rayonnements. Elle indique que les irradiations doivent être inférieures à ces limites, mais de plus maintenues aux niveaux les plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre (principe dit ALARA, en anglais : as low as reasonably achievable) compte tenu du coût économique des mesures à prendre pour diminuer l'exposition au regard du gain du point de vue sécurité.

Ces normes sont données dans une unité, le Sievert (Sv), qui quantifie le risque d'exposition aux rayonnements.

Actuellement, les deux principales limites à ne pas dépasser, fixées par la réglementation, sont les suivantes :

- Pour les travailleurs : 20 millisieverts par an (1 millisievert = 1 millième de sievert)
- Pour la population : 1 millisievert par an à ajouter à l'exposition à la radioactivité naturelle.

Pour fixer les idées, indiquons que l'irradiation naturelle à laquelle nous sommes en permanence soumis provenant de diverses sources naturelles (rayons cosmiques, traces de minerais d'uranium dans les sols, gaz radon émis par ces minerais, etc.) représente en moyenne en France une irradiation de chacun d'entre nous de 1.5 millisievert par an.

La prévention

Comme pour le risque industriel, la prévention repose sur les quatre axes : réduction du risque à la source, organisation des secours, maîtrise de l'urbanisation, information des populations.

La réduction des risques à la source

La sécurité d'une installation est assurée :

- **Par sa conception** : pour s'opposer à la dissémination des produits radioactifs contenus dans une installation, on interpose en cascade plusieurs « barrières étanches ».

- **Par la qualité de la réalisation** : chacune de ces barrières, ainsi que tous les éléments de l'installation importants pour la sûreté, ont été conçus et calculés pour résister à tout événement considéré comme raisonnablement imaginable. En particulier, le bâtiment extérieur (enceinte de béton) a été prévu pour résister aux événements extérieurs possibles sur le site (tremblements de terre, inondations, impact d'un avion d'affaire). L'accident de Tchernobyl a eu des conséquences importantes pour l'environnement : elles auraient pu probablement être évitées par la présence d'une troisième barrière comme celle qui existe dans les réacteurs français : une enceinte en béton enfermant la partie nucléaire de l'installation.

- **Par la surveillance** :

- Au cours de l'exploitation, tous les phénomènes physiques essentiels de l'installation sont en permanence surveillés, mesurés et analysés.
- Le fonctionnement régulier de l'installation est à tout instant assuré par des systèmes automatiques et/ou manuels.
- Les dysfonctionnements (événements, incidents, accidents) font l'objet d'analyses systématiques pour en tirer les enseignements (retour d'expérience).

- **Par l'action des systèmes de sécurité** : tout événement anormal déclenche automatiquement des systèmes de sécurité. Tous ces systèmes sont doublés, voire triplés.

- **Par la prise en compte des facteurs humains** : formation du personnel, contrôle des connaissances et entraînement sur simulateur pour habituer le personnel à réagir efficacement à toute situation d'exploitation incidentelle.

- **Par la réglementation et son contrôle** : une législation spécifique s'applique : la réglementation sur les Installations Nucléaires de Base (INB) et la réglementation

sur la Radioprotection. Comme pour les installations industrielles à risque, les INB sont soumises, pour être créées et fonctionner, à la délivrance d'une autorisation. Celle-ci est donnée sous forme d'un décret ministériel signé après examen par la Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DGSNR) d'un rapport de sûreté de l'installation comportant une étude d'impact et une étude de danger recensant les types d'accidents possibles, leur extension et leurs conséquences. Tout au long de son fonctionnement, l'installation est contrôlée par des inspecteurs de la DGSNR, assistés par des inspecteurs des Divisions Nucléaires (DIN) existants dans certaines Directions Régionales de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE).

L'organisation des secours

Comme pour les installations industrielles classées Seveso, la réglementation impose à l'exploitant de prévoir l'organisation interne à son établissement qu'il mettrait en place en cas d'accident, pour en limiter les conséquences et ramener son installation dans un état sûr. Cette organisation fait l'objet d'un Plan d'Urgence Interne (PUI).

A partir de l'étude de sûreté et du PUI, le Préfet doit établir, pour le cas où surviendrait un accident débordant les limites du site, un Plan Particulier d'Intervention (PPI) prévoyant l'organisation des secours qu'il mettrait en place pour assurer la protection de la population et de l'environnement. Un paragraphe du PPI fixe les missions qui seraient confiées aux maires des communes concernées en cas d'accident. Si un accident nucléaire nécessitait le déclenchement du PPI, une organisation de crise spécifique, destinée à apporter son concours au Préfet, se mettrait alors en place au niveau national.

Elle serait également chargée de traiter les problèmes pouvant se poser au niveau national, compte tenu du fait qu'un accident nucléaire peut toucher des territoires étendus et rencontre toujours auprès de la population une résonance nationale, voire internationale.

En cas d'accident, des comprimés d'iode stable (non radioactif) seraient distribués à la population riveraine ainsi qu'au personnel des entreprises voisines. Ces comprimés seraient à absorber sur ordre du Préfet dans le cas où un accident sur la centrale pourrait conduire à des rejets d'iode radioactif dans l'atmosphère. L'absorption de cet iode stable se fixant sur la thyroïde aurait pour effet d'empêcher que celle-ci ne fixe ultérieurement l'iode radioactif rejeté par la centrale accidentée et éviterait ainsi l'irradiation de cette glande.

La maîtrise de l'urbanisation

D'une manière générale, le choix d'un site d'implantation pour une installation importante telle une centrale électronucléaire tient compte de l'urbanisation existante. Ainsi, les sites retenus sont en général à faible densité de population. Ceci étant, de la même façon que pour le risque industriel, un certain nombre de servitudes peuvent être imposées autour de l'installation, en particulier dans le voisinage immédiat. De même, une non densification de la population est recherchée et la construction d'établissements recevant du public (tout particulièrement les établissements scolaires) est à éviter.

La loi du 22 Juillet 1987 sur la prévention des risques majeurs a imposé aux communes de prendre en compte les risques technologiques dans leurs PLU. Le maire est donc tenu d'introduire ces limitations dans ses documents d'urbanisme.

Le risque nucléaire

L'information préventive de la population

L'information de la population sur les risques encourus et sur les consignes à appliquer en cas d'accident fait partie de la politique de prévention.

En application des lois du 22 juillet 1987 et du 2 février 1995, les exploitants d'installations nucléaires de base doivent effectuer tous les cinq ans, sous contrôle du Préfet, une information de la population habitant à l'intérieur des cercles à risques (cercles PPI). Cette information doit porter sur la nature du risque et les consignes à appliquer en cas d'accident.

Les maires des communes concernées, dont une partie ou la totalité de leur territoire se trouve à l'intérieur de ces cercles PPI, doivent réaliser leur Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).

A l'échelon national, un certain nombre de supports consultables par ceux qui le désirent permettent d'avoir une information sur la radioactivité de l'environnement, les rejets effectués par les INB, les incidents survenus, etc. :

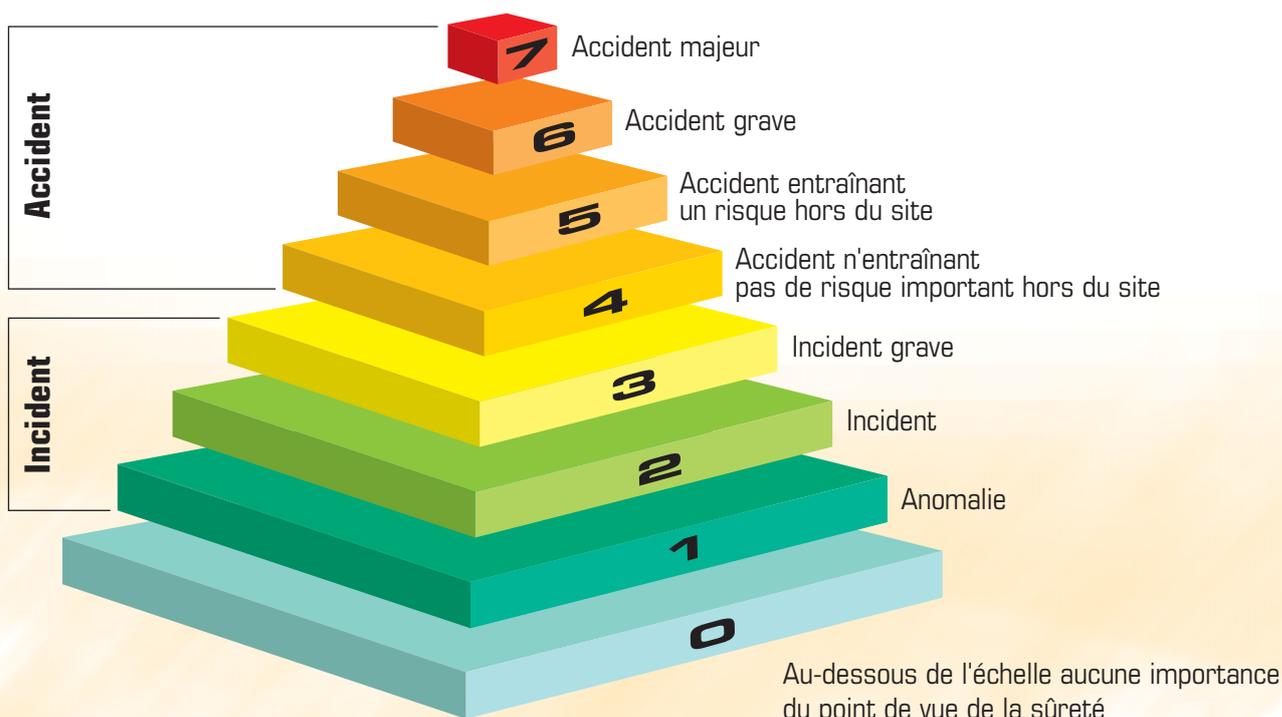
Site Internet : www.asn.gouv.fr

Serveur Minitel 3614 code MAGNUC

Serveur Minitel 3614 code TELERAY

Revue " Contrôle " (revue périodique de la DGSNR).

Pour permettre à chacun de juger de l'importance d'un incident ou d'un accident, a été créée à l'échelon international une échelle un peu identique à ce qui existe pour les séismes, permettant de classer ces événements en fonction de leur gravité.



Echelle internationale des événements nucléaires
© Graphies - Alp'géorisques

Localisation

L'Isère est un département fortement nucléarisé. L'arrêt de SuperPhénix à Creys-Malville, l'arrêt des petits réacteurs de recherche du CEA de Grenoble et la dénucléarisation progressive de ce site ont contribué ces dernières années à une sensible réduction de l'activité nucléaire dans le département et donc à une réduction du risque.

Cependant, le nombre d'installations nucléaires de base est important. 54 communes sont concernées par les zones soumises aux plans particuliers d'intervention des installations nucléaires suivantes :

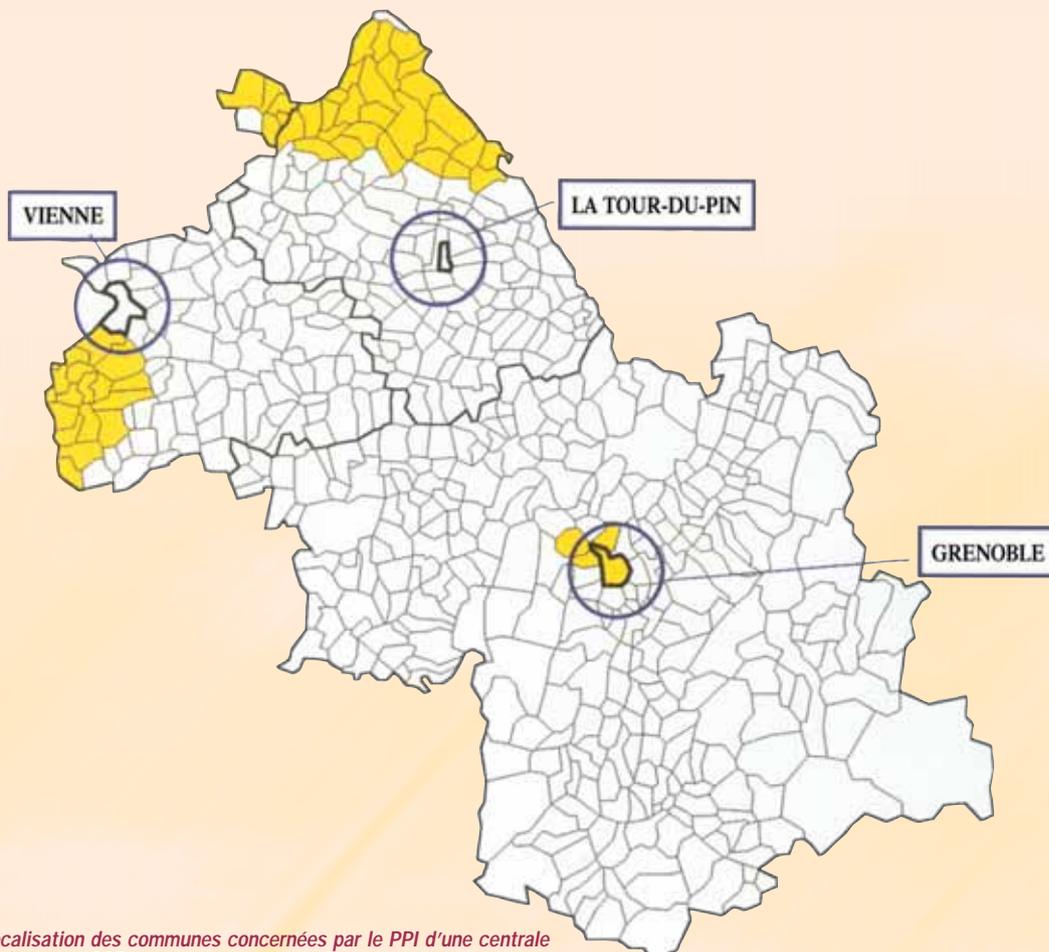
- Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Saint-Alban / Saint-Maurice-l'Exil (deux réacteurs de 1300 MWe à eau pressurisée),
- Site de Creys-Malville (réacteur à neutrons rapides SuperPhénix en cours de déconstruction),

- CNPE du Bugey (quatre réacteurs de 900 MWe à eau pressurisée), situé dans l'Ain mais concernant plusieurs communes de l'Isère,
- Centre d'études du Commissariat à l'Energie Atomique de Grenoble (dont les trois petits réacteurs ont été arrêtés et sont en cours de déconstruction. Le centre est en voie de dénucléarisation),
- L'Institut International Laue-Langevin (avec son réacteur de 57 MW).

Les communes touchées par le PPI d'une de ces installations sont localisées sur la carte jointe, tirée du DDRM de l'Isère (1995).

Quelques événements marquants

Il n'y a pas eu à ce jour d'accident concernant l'un des sites nucléaires du département de l'Isère.



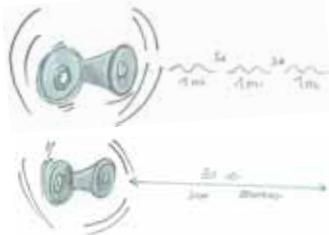
Carte de localisation des communes concernées par le PPI d'une centrale
© DDRM de l'Isère - 1995

Les consignes en cas d'accident nucléaire

AVANT

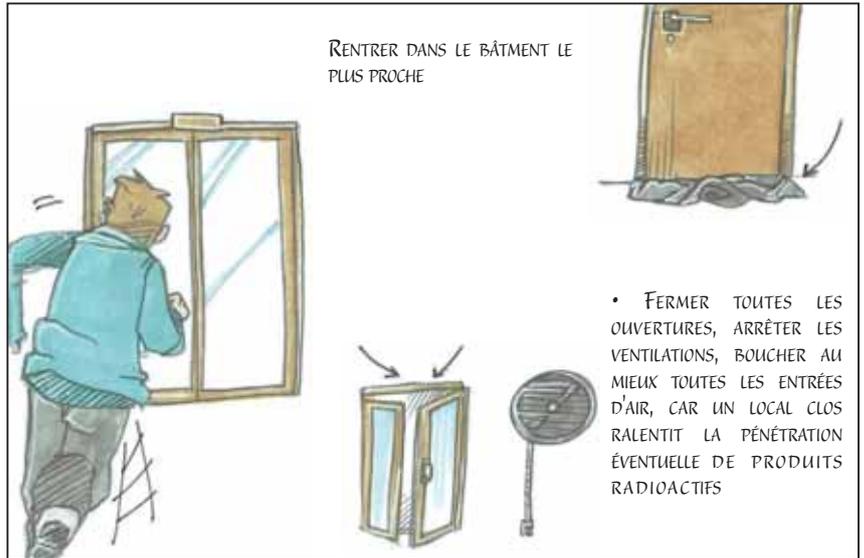
CONNAÎTRE LE SIGNAL D'ALERTE ET LES CONSIGNES

CONNAÎTRE LA FRÉQUENCE DE LA RADIO QUI DIFFUSERA LES MESSAGES



L'ALERTE : EN CAS D'ACCIDENT, LA POPULATION EST AVERTIE PAR UNE SIRÈNE SITUÉE SUR LE SITE NUCLÉAIRE QUI ÉMET LE SIGNAL NATIONAL D'ALERTE.

RENTREZ DANS LE BÂTIMENT LE PLUS PROCHE

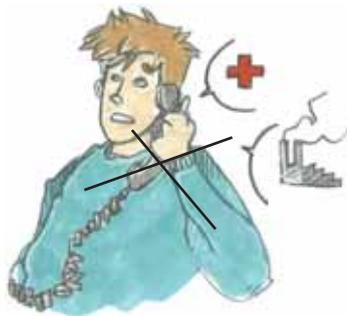


• FERMER TOUTES LES OUVERTURES, ARRÊTER LES VENTILATIONS, BOUCHER AU MIEUX TOUTES LES ENTRÉES D'AIR, CAR UN LOCAL CLOS RALENTIT LA PÉNÉTRATION ÉVENTUELLE DE PRODUITS RADIOACTIFS

PENDANT



ÉCOUTER LA RADIO (RADIO FRANCE, FRANCE INTER...) DES MESSAGES PRÉCISERONT LA NATURE DU DANGER, L'ÉVOLUTION DE LA SITUATION ET LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ À RESPECTER.



NE PAS TÉLÉPHONER AFIN DE LAISSER LES LIGNES TÉLÉPHONIQUES LIBRES POUR LES URGENCES ET LES SECOURS



NE PAS ALLER CHERCHER SES ENFANTS À L'ÉCOLE, CAR LES ENSEIGNANTS LES METTRONT EN SÉCURITÉ ET ILS S'EN OCCUPERONT

NE PAS FUMER, ÉVITER TOUTE FLAMME OU ÉTINCELLE EN RAISON DU RISQUE D'EXPLOSION



EN CAS D'ACCIDENT NUCLÉAIRE, DES INSTRUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES PEUVENT ÊTRE DONNÉES PAR LES AUTORITÉS. SUR INSTRUCTION DU PRÉFET, LES POPULATIONS PROCHES DU SITE DEVRONT PRENDRE UN COMPRIMÉ D'IODE ET/OU ÊTRE ÉVACUÉES



APRÈS



À LA FIN DE L'ALERTE, AÉRER TOUTES LES PIÈCES DU BÂTIMENT

Il existe différents modes de transport de marchandises dangereuses. Mais quel que soit le mode de transport le risque est lié à la matière transportée.

Les généralités du TMD

Qu'est ce qu'une marchandise dangereuse ?

Une marchandise dangereuse est une matière ou un objet qui, par ses propriétés physiques et/ou chimiques ou bien par la nature des réactions qu'elle peut engendrer, est susceptible d'engendrer des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement.

Tous les jours, une grande variété de marchandises dangereuses est transportée dans le monde, dont la majeure partie (80 %) est destinée à des usages industriels. Ces marchandises peuvent être transportées sous forme liquide (ex : propane, soude, etc.), solide (ex : explosifs, nitrate d'ammonium, etc.), ou sous forme de gaz liquéfié sous pression (ex : chlore).

Ces substances ont souvent une concentration et une agressivité supérieures à celles des usages domestiques.

Les principaux risques liés aux matières dangereuses

On distingue neuf catégories de risques :

- **Le risque d'explosivité** : propriété de se décomposer violemment sous l'action de la chaleur ou d'un choc, en provoquant une énorme masse de gaz chauds et une onde de choc ;
- **Le risque gazeux** : risque de fuite ou d'éclatement du récipient ; diffusion du gaz dans l'atmosphère ; risque propre à la nature du gaz : inflammabilité, toxicité, corrosivité, etc. ;
- **L'inflammabilité** : propriété de prendre feu facilement ;
- **La toxicité** : propriété d'empoisonner, c'est-à-dire de nuire à la santé ou de causer la mort par inhalation, absorption cutanée ou ingestion ;
- **La radioactivité** : propriété d'émettre divers rayonnements dangereux pour les êtres vivants ;
- **La corrosivité** : propriété de ronger, d'oxyder ou de corroder les matériaux (métaux, étoffes, etc.) ou les tissus vivants (peau, muqueuses, etc.) ;
- **Le risque infectieux** : propriété de provoquer des maladies graves chez l'homme ou les animaux. Ce risque concerne les matières contenant des micro-organismes infectieux tels que les virus, les bactéries, les parasites, etc. ;
- **Le danger de réaction violente spontanée** : possibilité de réagir vivement et spontanément sous forme d'explosion avec production de chaleur et libération de gaz inflammables ou toxiques sous forte pression ;
- **Le risque de brûlures** : Propriété de provoquer des brûlures par le chaud ou par le froid.

Quels sont les différents types de transport de matières dangereuses ?

Les marchandises dangereuses peuvent être acheminées par différents modes de transport :

- Le transport par route :

Le transport par camion représente environ 76 %* du tonnage transporté sur l'ensemble de la France.

- Le transport par voie ferrée :

Le transport ferroviaire représente environ 16 %* du tonnage. Ces transports peuvent se faire en vrac (citernes, etc.) ou dans des emballages tels que des bidons, des jerricanes, des fûts, des sacs, des caisses, etc.

- Le transport par voie d'eau (fluviale et maritime) :

Bien qu'il ne représente que quelques pourcents du trafic, ce mode de transport est en véritable évolution. Les atouts du transport par voie fluviale résident principalement dans la grande capacité du matériel de transport (un pousseur et deux barges (un convoi) peuvent emporter 4400 tonnes de produits), un prix attractif, des délais tenus et un réseau non saturé.

- Le transport par canalisations enterrées (ou aériennes sur de très faibles distances) :

Ce type de transport se compose d'un ensemble de conduites sous pression, de diamètres variables, qui servent à déplacer de façon continue ou séquentielle des fluides ou des gaz liquéfiés. Les canalisations sont principalement utilisées pour véhiculer du gaz naturel (gazoducs), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoducs, pipelines), certains produits chimiques (éthylène, propylène, etc.) et de la saumure (saumoduc).

La nature des risques

Le risque de transport de matières dangereuses ou risque TMD est consécutif à un accident se produisant pour différentes causes (collision, renversement, incident technique, etc.) lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou par canalisation de matières dangereuses.

Lorsque l'accident conduit à une détérioration du conteneur, le produit peut s'échapper à l'extérieur. L'accident peut alors prendre une forme identique à ce que l'on rencontre lors de la manifestation du risque industriel, à savoir :

- le risque d'explosion,
- le risque d'incendie,
- le risque toxique,
- le risque de pollution de l'atmosphère, de l'eau et du sol.

Le risque de transport de matières dangereuses

Le transport routier



Camion citerne
© L. Cassagne - IRMa

Ce sont les transports qui assurent 2/3 du tonnage des matières dangereuses transportées. En France, le tonnage annuel transporté par voie routière est de l'ordre de 100 millions de tonnes. Le trajet moyen effectué par ce type de marchandises est de 120 kilomètres.

Les principaux produits transportés sont :

- **Les produits pétroliers** : plus de 60 millions de tonnes par an
- **Les produits chimiques** : de l'ordre de 25 à 30 millions de tonnes.

Le risque de transport de matières dangereuses par route est un risque très difficile à appréhender en terme d'identification, de localisation et de quantification (tonnage des matières transportées). C'est un risque diffus car il est disséminé sur l'ensemble du territoire.

En effet, les itinéraires routiers ne sont pas fixes, même si certains axes sont privilégiés, et varient à volonté en fonction de la circulation, des cahiers des livraisons ou des marchandises à livrer.

De plus, le risque TMD routier est un **risque collectif** car l'ensemble de la population du territoire y est exposé.

La prévention résulte de l'application de la réglementation et de son contrôle. La sécurité repose principalement sur la fiabilité des matériels (véhicules, citernes, etc.) et sur la formation du personnel qui le met en œuvre.

La réglementation

Elle est constituée par la « Réglementation du Transport de Matières Dangereuses » (RTMD) appliquant un accord européen (accord « ADR ») qui fixe les règles relatives :

- à la définition des matières par classes, selon leurs risques (explosifs, gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables, toxiques, radioactifs, corrosifs, etc.) ;
- aux emballages (dispositions techniques, essais, procédures d'agrément des emballages et marquage distinctif) ;
- aux citernes (construction, agrément des prototypes, épreuves de résistance et d'étanchéité) ;
- aux véhicules (circuits électriques, extincteurs, freinage, limitation de vitesse par construction, matériel de première intervention, certificat d'agrément) ;
- à l'étiquetage et à la signalisation, de telle sorte que les services d'intervention et de secours soient immédiatement informés de la présence de marchandises dangereuses.
- à la formation des conducteurs et à l'obligation d'une certification des entreprises effectuant ces transports.

La circulation et le stationnement des véhicules transportant des marchandises dangereuses font l'objet de règles plus sévères que celles relatives à la généralité des véhicules poids lourds « classiques ». Certains ouvrages, les tunnels en particulier, sont interdits aux véhicules de transport des marchandises dangereuses ou font l'objet de conditions particulières de circulation.

Une réglementation spéciale s'applique au transport des matières radioactives.

La signalisation

Toute unité de transport circulant avec un chargement doit être munie d'une double signalisation :

- Une signalisation générale TMD, matérialisée par des panneaux de couleur orange réfléchissante, rectangulaires (40 x 30 cm) placés à l'avant et à l'arrière de l'unité de transport pouvant



Le risque de transport de matières dangereuses

comporter en partie haute le code de danger et en partie basse le numéro d'identification de la matière.

- Une signalisation indiquant le danger présenté par le chargement, matérialisée par un losange et reproduisant le symbole du danger prépondérant de la matière transportée.



La circulation

Le maire exerce la police de la circulation sur les routes nationales, les routes départementales et les voies de communication à l'intérieur des agglomérations, sous réserve des pouvoirs dévolus aux représentants de l'Etat dans le département pour les routes à grande circulation. Le maire peut également prendre des arrêtés interdisant le passage de poids lourds

transportant des matières dangereuses sur sa commune, dans un objectif de sécurité publique (article L.2213-4 du CGCT).

Sur certains axes, la circulation de matières dangereuses est totalement interdite et signalée par les trois panneaux suivants :



Le contrôle de l'application de la réglementation

Le respect de la réglementation est effectué par la gendarmerie, la police et les douanes qui contrôlent la circulation et, au même titre que les autres véhicules, les poids lourds transportant des matières dangereuses. En ce qui concerne les contrôles techniques des véhicules et des citernes ou conteneurs, le contrôle est du ressort de la mission « Transport de matières dangereuses » du Ministère des Transports qui délivre les certifications et fait effectuer les visites périodiques des citernes et véhicules.

L'organisation des secours

Il appartient au Préfet de prévoir au niveau départemental un Plan de Secours Spécialisé « Transport de Matières Dangereuses » (PSS-TMD) prenant en compte l'ensemble des modes de transports terrestres.

Il existe, dans certaines zones du territoire, entre les entreprises chimiques et pétrochimiques, des conventions d'assistance réciproque en cas de sinistre de TMD. D'autre part, l'Union des Industries Chimiques (UIC) a signé en 1987 avec la Sécurité Civile, le protocole Transaid d'assistance en cas d'accident de TMD.

Ainsi, l'entreprise la plus proche du lieu du sinistre, inscrite au fichier Transaid, compétente sur le produit incriminé et disposant du matériel spécialisé nécessaire, peut intervenir au plus vite.

En cas d'accident de transport de produits dangereux, il sera fait appel aux équipes de

Le risque de transport de matières dangereuses

sapeurs-pompiers spécialisés qui interviennent d'ailleurs si nécessaire en cas d'accident sur une installation industrielle à risques :

- **La cellule mobile d'intervention chimique (CMIC)** est une unité départementale des sapeurs-pompiers. Elle a pour mission d'informer les services de secours des dangers potentiels présentés par les produits et de déterminer avec les autorités compétentes les actions de protection et de sauvegarde à réaliser,

- **La cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR)** a une mission spécifique d'assistance technique d'urgence, complémentaire aux moyens des sapeurs-pompiers locaux, en cas d'incident ou d'accident à caractère radiologique. Les risques sont ceux d'irradiation, due au rayonnement radioactif des matières transportées, et de contamination, liée au contact, puis à la dissémination de matière radioactive.

Lorsqu'elles interviennent, ces cellules spécialisées délimitent un périmètre de sécurité, procèdent aux prélèvements destinés aux analyses nécessaires et mettent en œuvre des moyens de défense et de lutte pour limiter les conséquences de l'accident.

Le transport ferroviaire



Wagons-citernes
© L. Cassagne - IRMa

Un tiers du tonnage de matières dangereuses transportées l'est par voie ferroviaire. 19 millions de tonnes sont ainsi transportées, dont 65 % par train et 95 % en wagons-citernes.

Les principaux trafics concernent :

- les produits pétroliers liquides : 7,4 millions de tonnes,
- les produits chimiques : 6,4 millions de tonnes,
- les gaz de pétrole liquéfiés : 1,6 millions de tonnes.

Avec 5 fois moins d'accidents à la tonne transportée que par la route, le mode ferroviaire révèle sa pertinence pour le transport des matières dangereuses.

La sécurité de ce type de transport repose beaucoup, comme pour le transport routier, sur la fiabilité du matériel roulant.

Les règles techniques relatives à la définition des matières et aux emballages sont analogues à celles du transport routier. Certaines règles spécifiques concernent les wagons-citernes.

L'amélioration de la fiabilité dépend :

- des pouvoirs publics, qui établissent les normes de construction et les dispositifs de sécurité,
- de la SNCF, qui vérifie le respect des normes réglementaires et l'aptitude des wagons au transport,
- des constructeurs, peu nombreux et très spécialisés, qui respectent les contraintes,
- des propriétaires des wagons (loueurs ou industriels), qui en assurent l'entretien et sont responsables de leur état,
- des expéditeurs, qui sont responsables du chargement.

Tout wagon ayant subi un incident est retiré du service et passé en atelier.

Les zones à concentration de risques

Ces zones sont particulièrement surveillées et les actions de prévention ci-dessous sont mises en œuvre :

- Le stationnement des wagons de matières dangereuses ne se fait qu'à l'intérieur d'installations classées spécifiques.
- La mise en place d'experts « Transport Matières Dangereuses » dans chaque région administrative permet d'améliorer la gestion des risques sur les sites exposés. Leur mission consiste à identifier, faire connaître et gérer

les situations potentiellement dangereuses en collaboration avec les chargeurs et les services de secours, à compléter la formation des intervenants sur le terrain et à contrôler l'efficacité des procédures.

- Les actions de formation sont un élément important pour assurer l'efficacité des procédures et les réactions adéquates aux situations dangereuses. Elles portent sur une sensibilisation à la connaissance et à la détection des risques. Une formation spéciale est dispensée aux agents des gares de triages chargés de la reconnaissance des wagons transportant des matières dangereuses.

- La continuité du suivi des matières dangereuses a pour base une accessibilité permanente à l'information concernant la nature des produits transportés et les mesures à prendre en cas d'incident. Au niveau des triages, l'informatique permet de connaître en permanence la localisation et la nature des risques. La SNCF offre aux services locaux de sécurité la possibilité d'un accès direct à ces données.

- La SNCF a entrepris la réalisation d'études locales de sécurité pour les gares de triage et les principales gares d'expédition de matières dangereuses.

Une réglementation spécifique

Le transport de matières dangereuses par chemin de fer est régi par le règlement international RID, complété par un arrêté pour les transports effectués sur le territoire français.

C'est la SNCF qui est responsable du contrôle de l'application de cette réglementation pour elle-même, pour les constructeurs de wagons et citernes, pour les propriétaires de ces wagons (loueurs ou industriels) et pour les expéditeurs responsables du chargement.

La signalisation

Elle est identique à celle imposée aux transports routiers.

L'organisation des secours

Comme il est indiqué dans le cas des transports routiers, elle est prévue dans chaque département

par le Plan Spécialisé « Transport de matières dangereuses ».

Dans le cas spécifique des transports ferroviaires, au niveau national, la Direction de l'Infrastructure prescrit les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incident, en application des textes officiels et en fonction des principes de l'exploitation ferroviaire.

Pour chaque gare de triage, les plans marchandises dangereuses (PMD), mis en place par la SNCF, doivent :

- assurer l'efficacité de l'alerte des services de secours,
- organiser à l'avance les conditions de leur intervention,
- prendre en compte, suivant la gravité de la situation accidentelle, la sécurité des personnes présentes sur le site et celle des circulations (évacuation de tout ou partie du site),
- prendre en compte l'information des personnes de passage sur le site et des agents liés aux activités permanentes par la diffusion de messages d'alerte et celle des agents de conduite qui font l'objet de dispositions spécifiques.

Les plans locaux marchandises dangereuses concernent l'ensemble des activités d'un site, de manière permanente (atelier du matériel ou un dépôt, etc.) ou de manière ponctuelle (trains au passage ou les chantiers provisoires).

Ces plans font l'objet d'une concertation avec les services de secours. Leur efficacité suppose la prise en compte des spécificités locales du site : type de marchandises dangereuses, trafic, quantités, configuration du site, vulnérabilités particulières (nappe phréatique, etc.). Cette exigence fait que les plans locaux marchandises dangereuses peuvent être différents selon les sites, tout en visant les mêmes objectifs de sécurité.

D'autre part, pour certaines gares de triage, le Préfet met en place un Plan Particulier d'Intervention (PPI).

Le risque de transport de matières dangereuses

Le transport par voie fluviale

En France, le transport de matières dangereuses par voie d'eau représente moins de 3 % du tonnage annuel transporté, tout type de transport confondu.

La voie d'eau est un moyen discret de transport qui se fonde dans la nature, épousant souvent le tracé préexistant d'un cours d'eau. Economique en énergie, peu polluant, ce moyen permet le transport, sans bruit, de grandes quantités de produits.

Les substances dangereuses transportées sont assez peu diversifiées ; selon la classification de la Nomenclature Statistique des Transports (NST) on retrouve les proportions en masse suivantes :

- les produits pétroliers : 84 %,
- les engrais : 6 %,
- les produits dérivés du charbon et des gaz naturels : 4 %,
- le carbonate de calcium : 2 %,
- les autres produits chimiques : 2 %.

La nature des risques est identique à celle des autres modes de transport terrestre avec, en cas de déversement du produit dans le cours d'eau, un risque important de pollution pouvant s'étendre sur des dizaines, voire des centaines de kilomètres.

La prévention repose là aussi en bonne partie sur la fiabilité du matériel, donc des bateaux. Les bateaux spécialisés matières dangereuses doivent être agréés et subir une visite de contrôle complète au moins une fois tous les cinq ans. Du point de vue technique, ces bateaux doivent en particulier comporter un doublage des enveloppes contenant le produit dangereux.

Le suivi du trafic est ici relativement plus aisé que pour les autres transports terrestres car les itinéraires sont moins nombreux et parfaitement identifiés.

La réglementation française est constituée par un arrêté du 5 décembre 2002 (arrêté ADNR), pris en application d'un accord européen (dit accord ADNR) qui prévoit les règles techniques et les contrôles à effectuer. Ainsi, la visite obligatoire tous les cinq ans doit être faite à sec avec les contrôles de solidité de la coque, le contrôle de toutes les cuves et du système de chargement et de déchargement. Un

contrôle complémentaire obligatoire est fait systématiquement pour toute modification du bateau (changement de moteur, de pompes, réparation d'une avarie, changement de propriétaire). Le Service Navigation assure les contrôles, avec l'assistance d'experts agréés par le ministère en charge des Transports.

La formation du personnel est obligatoire au titre de la réglementation et est du même type que pour les autres transports terrestres, mais elle est animée par un spécialiste de la navigation.

La signalisation est du type normalisé comme pour les transports terrestres.

L'organisation des secours est identique à celle qui se met en place lors d'un accident de transport routier ou ferroviaire.

Le transport par canalisation



Canalisations de matières dangereuses
© IRMa

Il consiste à transporter par canalisations, le plus souvent enterrées, des fluides ou des gaz liquéfiés.

Ce type de transport est principalement utilisé pour véhiculer du gaz naturel (gazoducs), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoducs, pipelines), certains produits chimiques (éthylène, propylène, etc.) et de la saumure (saumoduc).

De façon générale, les accidents ou incidents survenant sur les canalisations peuvent avoir deux origines :

- soit une défaillance de la canalisation et des éléments annexes (vannes, etc.).
- soit une rupture ou une usure due à un événement externe : collision, glissement de terrain, séisme, érosion par une crue de rivière, etc.

Le risque de transport de matières dangereuses

Dans tous les cas, le scénario peut être le suivant :

FUITE	
LIQUIDE	GAZEUX
<ul style="list-style-type: none">- Epanchage avec possibilité d'inflammation, d'explosion- Pollution du sol- Pollution des eaux	<ul style="list-style-type: none">- Explosion / Inflammation- Pollution atmosphérique

La prévention et la protection reposent sur :

- La qualité de la réalisation de la conduite elle-même : métal constituant la canalisation, contrôle des tubes, qualité et contrôle des soudures, protection contre la corrosion.
- Les dispositifs de sécurité mis en place : vannes de sectionnement, détecteurs de fuite ou de rupture avec alarme reportée à un PC de surveillance.
- Les conditions d'enfouissement de la canalisation : profondeur d'au moins 80 cm, mesurée depuis la partie supérieure de la canalisation.
- Les règles d'exploitation et de surveillance : surveillance 24h/24 depuis un PC centralisant les alarmes et paramètres de fonctionnement de la canalisation, surveillance périodique le long du tracé de la canalisation à pied, en véhicule ou par voie aérienne.
- Les essais de tenue de la canalisation : épreuve hydraulique de tenue à la pression avant mise en service, ré-épreuves périodiques et/ou après réparations.
- Les contraintes d'occupation des sols : tracé de la canalisation balisé par les soins de l'exploitant ; zone de 5 mètres de large maintenue débroussaillée par l'exploitant et maintien d'une zone de 20 mètres accessible en permanence pour interventions ou travaux ; interdiction au propriétaire du sol de faire toute construction ou toute plantation dans la zone de 5 mètres. De plus, au terme d'une étude de danger que doit faire l'exploitant, le Préfet peut prescrire des restrictions à l'urbanisation et/ou à la densification de la population autour de la canalisation, dans

une zone qui peut aller jusqu'à 500 mètres selon le produit transporté.

En outre, tout chantier à l'intérieur d'une bande de 40 mètres de part et d'autre de la canalisation (construction, terrassement, drainage, nivellement, etc.) doit faire l'objet auprès de l'exploitant d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), dont le formulaire doit être retiré en mairie où le plan du tracé exact de la canalisation peut être consulté. Sont également réglementés les travaux entraînant des troubles à moins de 15 mètres de la canalisation (circulation d'engins de plus de 3,5 tonnes par exemple).

- La législation définit les règles à respecter pour la construction et l'exploitation des canalisations véhiculant des produits dangereux (hydrocarbures liquides ou liquéfiés, gaz combustibles et produits chimiques). Elle impose des règles quant à leur implantation, la qualité de leur réalisation, les conditions d'exploitation et de surveillance. Toute cette réglementation est appliquée sous le contrôle de la DRIRE.
- L'exploitant d'une canalisation doit établir, en accord avec la DRIRE, un Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI). Ce document comporte principalement :
 - la description de l'installation,
 - les moyens de surveillance,
 - l'identification des risques,
 - les modalités de diffusion de l'alerte,
 - la mise en œuvre des moyens d'intervention,
 - la liste des autorités et des personnes à avertir.

Les communes qui sont traversées par des canalisations doivent être destinataires des PSI remis à jour périodiquement.

Le risque de transport de matières dangereuses en Isère

Par routes, voies ferrées et voies fluviales

Localisation

Le transport de matières dangereuses dans l'Isère résulte principalement des flux engendrés par les activités de l'industrie chimique du département. Deux grands pôles focalisent particulièrement ces transports : la région grenobloise et le secteur de la vallée du Rhône.

D'autre part, il ne faut pas négliger les transports de produits pétroliers destinés à alimenter les stations de distribution du département.

Le risque concerne donc principalement les secteurs avoisinants :

- **Les grandes voies de circulation routière :**
Autoroutes A7, A41, A43, A480, A49,
Routes RN75, RN87, RN532, RN6, RN7, RD519

A titre d'exemple pour l'agglomération grenobloise, le trafic sur l'A480 qui longe Grenoble correspond à un flux journalier (en semaine) de :

- 47 camions transportant des matières corrosives (1 502 tonnes)
- 26 camions transportant des liquides inflammables (816 tonnes)
- 23 camions transportant du gaz (721 tonnes)
- 20 camions transportant des produits toxiques (617 tonnes)
- 15 camions transportant des carburants (465 tonnes)
- 3 camions transportant des matières dangereuses diverses (171 tonnes)

Soit au total 134 camions transportant 4 292 tonnes de produits dangereux.

Plus généralement, 400 camions transportant des produits dangereux circulent journalièrement dans le département.

- Les voies ferrées :

Axe Lyon - Grenoble, puis Grenoble - Sisteron et Grenoble - Chambéry

Axe Lyon - Marseille

Toujours à titre d'exemple, pour l'agglomération grenobloise, du lundi au vendredi, il circule chaque jour 55 wagons transportant 3 255 tonnes de produits dangereux.

- La voie fluviale :

Le Rhône donne lieu à un transit par bateaux de matières dangereuses destinées à alimenter principalement la raffinerie de pétrole de Feyzin, ainsi qu'à compléter la fourniture de matières premières aux usines chimiques du secteur du sud de Vienne et de la région lyonnaise.

Quelques événements marquants

La base ARIA du BARPI recense les événements accidents qui ont, ou qui auraient pu, porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement.
<http://aria.ecologie.gouv.fr>

Transports routiers

1997 (1^{er} décembre) - Granieu

Un camion-citerne de propane se renverse au centre d'un village. Au cours du relevage, une fuite de gaz survient. Un périmètre de sécurité de 250 mètres est mis en place et 15 personnes sont évacuées. Une CMIC intervient sur place.

2001 (12 décembre) - GRENOBLE

Un camion transportant 23 tonnes de toluène diisocyanate provenant de l'usine Rhodia de Pont de Claix se renverse au niveau du Pont de Catane à Grenoble. Ce produit est très toxique lorsqu'on en respire les émanations. Les services de secours, pompiers, police, gendarmerie, prévenus très rapidement, sont intervenus quelques minutes après l'accident. Un périmètre de sécurité a été délimité, la circulation interrompue et la citerne a été relevée. Aucune fuite ne s'étant produite, il n'y a pas eu de conséquences pour l'environnement et la population, si ce n'est un très gros embouteillage à cette entrée de Grenoble.

Transports ferroviaires

1996 (16 mai) – SAINT-HILAIRE-DU-ROSIER

A 4 h 30 dans une gare de triage, une fuite de trichlorure de phosphore se produit à mi-hauteur d'un wagon-citerne de 40 000 litres. Une soudure défectueuse est à l'origine de l'accident. Une CMIC et des employés de l'établissement destinataire du produit ne parviennent pas à colmater la fuite avec du mastic. La fissure évoluant défavorablement, le wagon sera dépoté dans l'après-midi. La durée de transvasement étant estimée entre 3 et 6 heures, un périmètre de sécurité est mis en place. Une habitation et une auberge sont évacuées.

2000 (8 novembre) – SAINT-ANDRE-LE-GAZ

Une odeur suspecte est détectée sur un convoi transportant des matières dangereuses dont 35 tonnes d'un mélange de di et tri chlorophénols. La fuite proviendrait du trou d'homme de l'un des 2 conteneurs, dont l'un des écrous était mal serré. Le produit incriminé a un seuil olfactif très bas. Un périmètre de sécurité est mis en place autour des wagons suspects. Une usine est évacuée (17 personnes), les circulations routières et ferroviaires sont interrompues. Il est conseillé aux populations riveraines de se confiner. Par précaution, 3 agents SNCF subissent des examens à l'hôpital mais regagnent aussitôt leur domicile. Les pompiers effectuent un rinçage de l'extérieur du wagon, le liquide étant récupéré dans un fût (70 litres).

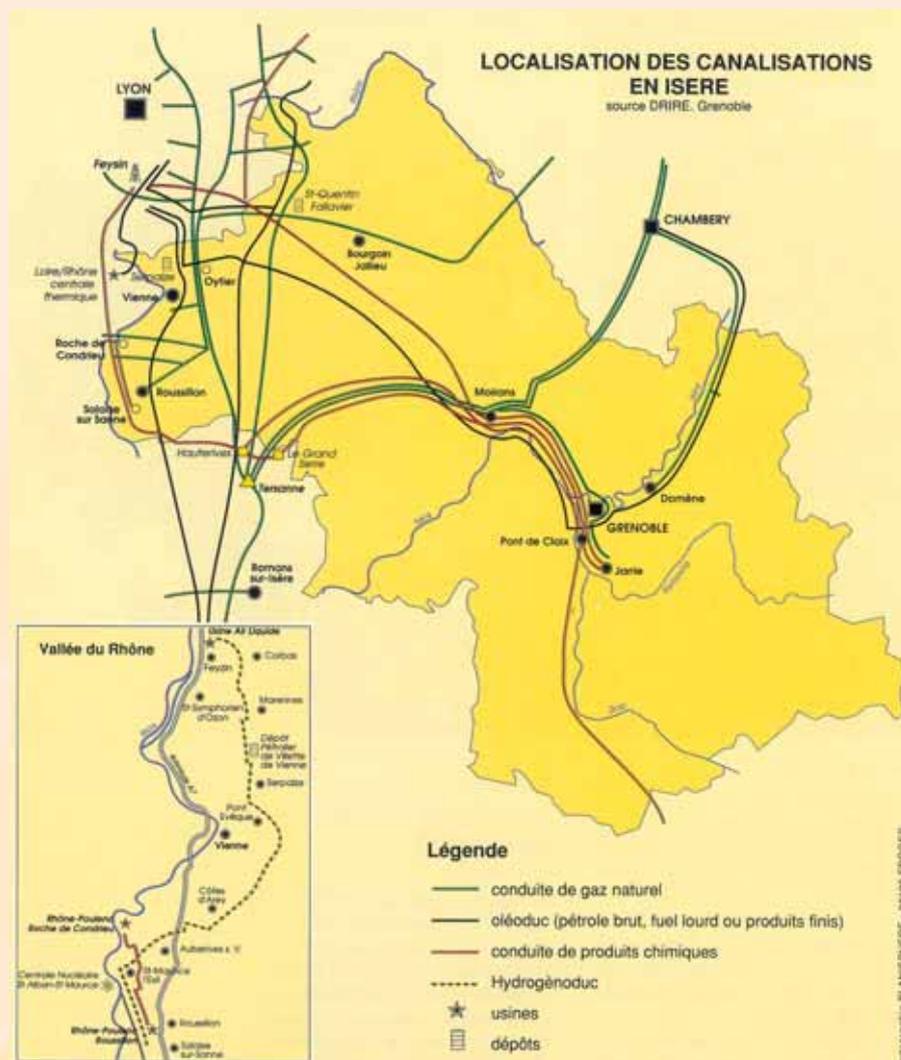
Par canalisation

Localisation

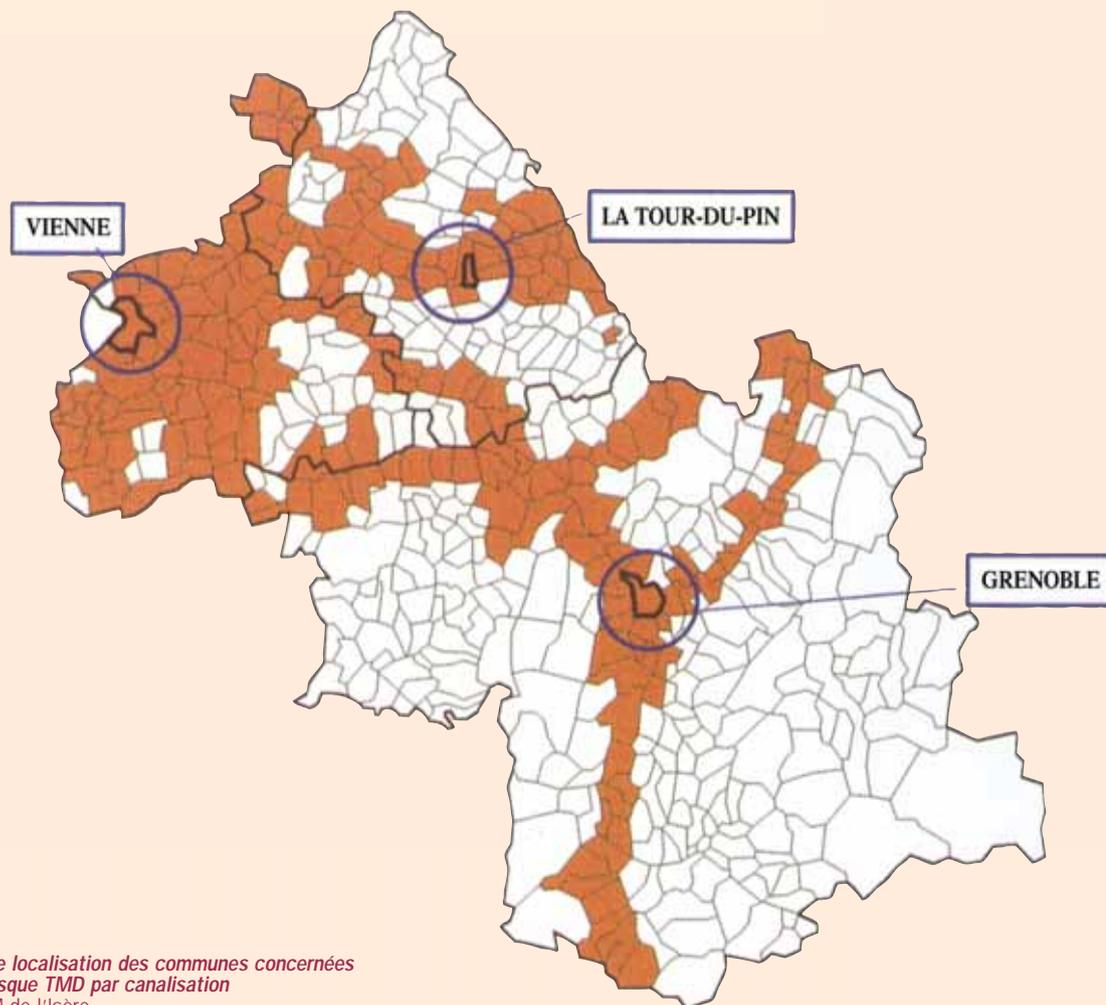
En Isère, douze réseaux véhiculent du gaz naturel, des hydrocarbures, divers produits chimiques (éthylène, propylène, hydrogène), totalisant 1 200 Km de canalisations.

Une bonne partie des produits chimiques transportés provient de la raffinerie de Feyzin qui fabrique des produits dérivés du pétrole servant de matières premières aux usines chimiques du département.

Les cartes ci-dessous donnent le trajet de ces différentes canalisations ainsi que les communes concernées par le risque de transport de matières dangereuses par canalisation (216 communes en Isère d'après le DDRM de 1995).



Le risque de transport de matières dangereuses en Isère



Carte de localisation des communes concernées par le risque TMD par canalisation
© DDRM de l'Isère

Quelques événements marquants

2003 (14 janvier) - SAINT-QUENTIN-FALLAVIER

Une importante fuite de gaz naturel a lieu sur un pipeline sous pression implanté à 100 mètres de la ligne ferroviaire Paris-Marseille. Le nuage, qui atteint une trentaine de mètres de haut, conduit à une interruption temporaire du trafic SNCF dans les deux sens durant 1h30, la perturbation concernant 15 TGV et 5 000 voyageurs, ainsi qu'à une modification de l'approche des avions au niveau de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry. Les services du gaz coupent l'alimentation et réparent la fuite. Cette fuite se serait produite sur une soupape située au poste de pré-détente du pipeline. Ce dernier permet le passage d'une pression de 80 bars à 67 bars. La situation redevient normale environ 1h30 après la détection de la fuite.

2005 (21 mai) - CHAMPAGNIER

Une explosion se produit sur un pipeline transportant du chlore gazeux entre une plateforme chimique (producteur) et un fabricant d'élastomères (utilisateur). L'explosion s'est produite lorsque la production était stoppée pour un arrêt technique, à 150 mètres du point de livraison, à l'extérieur du site utilisateur. Sur 70 mètres de long, la canalisation est sectionnée en 4 points et montre des traces d'ondes de choc internes. Malgré de nombreuses projections dans un rayon de 150 mètres, aucune victime n'est à déplorer. La quantité de chlore émise est estimée à 475 kg. Les conséquences matérielles sont importantes sur les 4 autres canalisations du rack aérien. L'analyse de l'accident montre qu'une explosion hydrogène/chlore serait à l'origine de l'accident.

Les consignes en cas d'accident de transport de matières dangereuses

AVANT



SAVOIR IDENTIFIER UN CONVOI DE MATIÈRES DANGEREUSES : LES PANNEAUX ET LES PICTOGRAMMES APPOSÉS SUR LES UNITÉS DE TRANSPORT PERMETTENT D'IDENTIFIER LE OU LES RISQUES GÉNÉRÉS PAR LA OU LES MATIÈRES TRANSPORTÉES.

PENDANT

SI L'ON EST TÉMOIN D'UN ACCIDENT TMD :
PROTÉGER : POUR ÉVITER UN « SUR-ACCIDENT »
BALISER LES LIEUX DU SINISTRE
FAIRE ÉLOIGNER LES PERSONNES SITUÉES À PROXIMITÉ.

NE PAS FUMER



DONNER L'ALERTE AUX SAPEURS-POMPIERS (18 ou 112)

DANS LE MESSAGE D'ALERTE, PRÉCISER SI POSSIBLE :

- LE LIEU EXACT (COMMUNE, NOM DE LA VOIE, POINT KILOMÉTRIQUE, ETC.)
- LE MOYEN DE TRANSPORT (POIDS-LOURD, CANALISATION, TRAIN, ETC.)
- LA PRÉSENCE OU NON DE VICTIMES
- LA NATURE DU SINISTRE : FEU, EXPLOSION, FUITE, DÉVERSEMENT, ÉCOULEMENT, ETC.
- LE NUMÉRO DU PRODUIT ET LE CODE DANGER (LES NUMÉROS QUI APPARAISSENT SUR LA PLAQUE ORANGE).

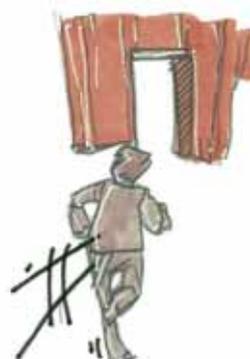
ÉN CAS DE FUITE DU PRODUIT :



NE PAS ENTRER EN CONTACT AVEC LE PRODUIT (EN CAS DE CONTACT : SE LAVER ET SI POSSIBLE SE CHANGER)



QUITTER LA ZONE DE L'ACCIDENT : S'ÉLOIGNER SI POSSIBLE PERPENDICULAIREMENT À LA DIRECTION DU VENT POUR ÉVITER DE RENTRER DANS UN ÉVENTUEL NUAGE TOXIQUE



REJOINDRE LE BÂTIMENT LE PLUS PROCHE ET SE METTRE À L'ABRI.

DANS TOUTS LES CAS, SE CONFORMER AUX CONSIGNES DE SÉCURITÉ DIFFUSÉES PAR LES SERVICES DE SECOURS.

APRÈS

SI VOUS VOUS ÊTES MIS À L'ABRI, AÉRER LE BÂTIMENT À LA FIN DE L'ALERTE

Le risque de rupture de barrage

Depuis très longtemps, l'homme, pour assurer l'irrigation des terres fertiles et les protéger des crues des fleuves ainsi que, plus tard, pour satisfaire les besoins en eau des villes, a constitué des réservoirs d'eau en barrant le lit des rivières ou des fleuves par des ouvrages qu'il a conçus et construits. Toutefois, jusqu'à une époque récente, leur nombre et leur importance restaient limités.

Depuis moins d'un siècle, les besoins, notamment en énergie électrique, ont conduit à réaliser des ouvrages de dimensions considérables afin d'assurer la meilleure utilisation des ressources en énergie hydraulique du pays.

Quels sont les différents types de barrage ?



Le barrage de Notre Dame de Commiers
7 janvier 2004
© S. Gominet - IRMa

Il existe deux grandes familles de barrages :

- les barrages en matériaux meubles ou semi-rigides (Serre-Ponçon, Grand-Maison, etc.) ;
- les barrages en maçonnerie ou béton (Tignes, Monteynard, etc.).

A l'échelon mondial, 85 % des barrages sont en matériaux meubles.

C'est surtout à partir de 1950 que de nombreux barrages furent réalisés. En effet, mondialement, le nombre des barrages de 15 mètres de hauteur et plus passe de 5 200 en 1950 à 16 200 en 1983, Chine exclue (35 000, Chine incluse).

En France, de nos jours, il y a environ 450 ouvrages de plus de 15 mètres et dont la plupart ont été construits après 1950.

La nature du risque et les accidents possibles

Le danger réside dans la rupture du barrage ou sa submersion, par suite d'une crue importante ou d'un gros éboulement tombant dans la retenue.

Une enquête récente fait état de 164 ruptures survenues dans le monde dont 42 depuis 1950. Elles se produisent principalement au cours du premier remplissage et par submersion. Parmi ces ruptures, celle du barrage de Malpasset, intervenue le 2 décembre 1959, lors de la première mise en eau, a provoqué la mort de 421 personnes dans la région de Fréjus.

Le risque de rupture est fonction :

- du type de barrage (barrage voûte, barrage poids, barrage en remblai),
- de la période de construction (l'évolution des techniques de construction rend bien évidemment les barrages modernes beaucoup plus sûrs),
- de la phase d'exploitation de l'ouvrage (la phase de remplissage est en effet la plus critique),
- de la surveillance et de l'entretien des ouvrages.

La rupture d'un barrage n'est pas en général un phénomène brutal : un barrage en remblai se rompt progressivement par érosion externe ou interne laissant apparaître des fuites qui augmentent progressivement. Un barrage en béton a tendance à se rompre plus

rapidement, mais il y a cependant toujours des signes avant-coureurs détectés par les systèmes de surveillance mis en place obligatoirement sur les ouvrages.

Lors d'une rupture, on observe en aval une inondation catastrophique comparable à un raz-de-marée, précédée par le déferlement d'une onde de submersion.

La catastrophe de Malpasset

Le barrage de Malpasset s'est rompu le 2 décembre 1959, causant un grand nombre de victimes dans l'agglomération de Fréjus.

La rupture de cet ouvrage (un barrage-voûte en béton) de 60 mètres de hauteur a stupéfait la communauté de techniciens spécialisés, car ce type d'ouvrage est extrêmement sûr et aucune structure en voûte n'avait jusqu'alors causé de catastrophe comparable.

La raison profonde de l'accident est apparue lors des enquêtes ultérieures et se trouvait au niveau du rocher de fondation, lequel, sur la rive gauche, se trouvait découpé par des fractures géologiques en un dièdre sur lequel reposait une partie du barrage (incluant une culée stabilisatrice). Ce dièdre rocheux fut déséquilibré par l'action conjointe de la poussée du barrage et de la pression de l'eau infiltrée par les fractures depuis la retenue, et cela lors du premier remplissage.

Cette catastrophe a donc révélé que l'architecture du massif d'appui devait être vérifiée avec le plus grand soin et que les calculs de stabilité devaient s'étendre au rocher de fondation et ne pas se limiter au barrage.

Elle a également rappelé que la surveillance et l'analyse des données lors de la phase de premier remplissage de la retenue était essentielle car elles permettaient de vérifier les calculs de conception de l'ouvrage.

La mécanique des roches s'est développée en France à partir de cette catastrophe.

La prévention

Elle repose sur :

La réglementation

En France, la plupart des grands barrages ont pour rôle la production d'électricité. A ce titre, ils sont placés sous le contrôle du ministère chargé de l'Industrie. L'exploitation de ces barrages est concédée par l'Etat à des exploitants publics (EDF) ou privés (CNR, etc.).

Qu'est-ce qu'un grand barrage ?

Un grand barrage est un aménagement hydraulique qui comporte à la fois un réservoir d'une capacité égale ou supérieure à quinze millions de mètres cubes et un barrage ou une digue d'une hauteur d'au moins vingt mètres au-dessus du point le plus bas du sol naturel.

(Décret n°92-997 du 15 septembre 1992)

Les autres barrages sont soumis à autorisation délivrée au propriétaire par les services chargés de la police des eaux (DDE, DDAF), agissant sous l'autorité du ministère chargé de l'Environnement.

Pour les grands barrages qui relèvent de la compétence du Ministère de l'Industrie, celui-ci, depuis la catastrophe de Malpasset, s'est doté d'une organisation spécialisée (décret du 13 juin 1966 et circulaire d'application 75-65 du 27 novembre 1975) : le comité technique permanent des grands barrages, qui réunit des techniciens de l'administration, des experts indépendants et un service technique : le bureau d'études techniques et de contrôle des grands barrages (BETCGB). Ce sont ces organismes qui étudient les demandes d'autorisation de construction et assurent le suivi des visites périodiques, tout particulièrement la visite décennale. Le contrôle du respect des dispositions de surveillance permanente et de leur exploitation qui sont de la responsabilité de l'exploitant, est assuré localement par la DRIRE.

Le risque de rupture de barrage

La conception et la réalisation

Les autorisations données par l'Etat résultent de l'examen, par les organismes cités précédemment, d'un certain nombre d'études.

L'étude de site, qui précède la réalisation d'un ouvrage, est complexe et prend en compte la géologie, l'hydrogéologie (écoulement de l'eau souterraine) et l'hydrologie (pluviométrie, débit des rivières).

Le barrage fait corps avec le terrain qui lui sert d'assise. Après les relevés topographiques initiaux sont engagées des études ponctuelles (sondages, essais de résistance, mesures de perméabilité, percement de galeries de reconnaissance), qui permettent de connaître la structure des terrains de fondation, leur stabilité et leur fracturation éventuelle.

D'autre part, des études similaires sont également réalisées sur les rives du futur lac, afin de vérifier que les variations de niveau des eaux ne seront pas susceptibles de déclencher des éboulements ou des glissements de terrain.

De même, la connaissance des débits qu'apporte la rivière est essentielle. L'analyse des mesures de pluie et de débit permettent de déterminer la crue maximale susceptible de se produire, et donc de prévoir les aménagements pour évacuer l'eau si la retenue est pleine, sans dommage pour l'ouvrage et sans aggravation de la crue à l'aval. Les aménageurs prennent en compte des niveaux de crues ayant une très faible probabilité d'être atteints : fréquence millénaire (1 chance sur 1000 de survenir chaque année) ou fréquence décennale (1 chance sur 10000 de survenir chaque année).

Enfin, même dans les régions où l'activité sismique est faible, le risque sismique est systématiquement pris en compte dans la conception de l'ouvrage.

La surveillance du barrage

A la première mise en eau : une surveillance particulière pendant la première mise en eau complète est mise en place par l'exploitant :

montée progressive du niveau avec des mesures d'auscultation extrêmement nombreuses et une surveillance visuelle quotidienne du barrage, de ses fondations, des versants de la retenue. Toutes ces données d'auscultation et de surveillance sont analysées à chaque phase de la montée du plan d'eau.

Pendant la phase d'exploitation : l'exploitant doit assurer la surveillance de l'ouvrage et de ses évacuations, ainsi que des versants de la retenue, lors de visites périodiques, par un examen visuel. Cet examen doit être fréquent pour faire une détection précoce de toute anomalie. Des mesures d'auscultation sont exécutées par le personnel d'exploitation et par un personnel qualifié.

Ce sont les mesures :

- de débit de fuite,
- de pression d'eau (niveaux piézométrique, pressions interstitielles, etc.),
- de déformation et de mouvement de l'ouvrage (topographie, pendules, tassomètres),
- de déformation et d'ouverture des joints de construction.

L'exploitant doit assurer tous les travaux d'entretien nécessaires. Le respect de ces obligations est contrôlé par la DRIRE.

Des vérifications sont effectuées par les services de l'Etat :

- La visite annuelle se fait à retenue pleine. Elle comporte un examen visuel des parties non noyées, un contrôle de l'état de fonctionnement des drains, du bon état d'entretien et de fonctionnement des organes d'évacuation, de l'état des terrains et du bon fonctionnement des dispositifs d'auscultation. La vérification des ouvrages de vidange doit comporter un essai réel.
- La visite décennale doit procéder à l'examen complet des parties habituellement noyées. Elle s'effectue soit après une vidange complète de la retenue, soit à l'aide de robots subaquatiques équipés de caméras pour pouvoir examiner le parement amont.

L'organisation des secours

La zone située en aval d'un barrage est découpée en :

- **Zone de proximité immédiate**, définie comme étant la zone dans laquelle les temps d'arrivée du flot en cas de rupture du barrage sont incompatibles avec les délais de diffusion de l'alerte auprès des populations par les pouvoirs publics.
- **Zone d'inondation spécifique**, située à l'aval de la précédente et s'arrêtant en un point où l'élévation du niveau des eaux est de l'ordre de celui des plus fortes crues connues.

Dans la zone de proximité immédiate, l'alerte est donnée par l'exploitant à l'aide de moyens (appels téléphoniques en masse, par exemple) définis dans le Plan Particulier d'Intervention établi par la préfecture.



Pour la zone d'inondation spécifique, l'alerte est donnée :

- par l'ensemble des moyens disponibles pour diffuser les messages d'alerte et,
- par les équipements publics d'alerte (réseau national d'alerte) pour diffuser le signal national d'alerte.

Ce sont les dispositions prises pour la surveillance permanente du barrage qui indiquent une évolution anormale de la situation pour l'ouvrage.

Le Plan Particulier d'Intervention définit trois stades, dans le but de prévenir et sauvegarder les populations situées en aval de l'ouvrage :

- **l'état de vigilance renforcée** : pendant toute la mise en service de l'ouvrage, c'est-à-dire durant les essais, la première mise en eau ou la première utilisation ; en cas de crue risquant d'être dangereuse pour la sûreté de l'ouvrage ; en cas de constatation de faits anormaux concernant la tenue de l'ouvrage.

A ce stade, la surveillance visuelle est permanente, les autorités sont averties et les liaisons exploitant/représentant de l'Etat sont maintenues tant que nécessaires.

- **l'état de préoccupations sérieuses** : soit lorsque les mesures techniques prises par l'exploitant n'améliorent pas la tenue de l'ouvrage et que le comportement de celui-ci a tendance à s'aggraver ; soit lorsque la probabilité de survenance d'un événement extérieur - crue exceptionnelle ou glissement de terrain, par exemple - se confirme. Dans l'une ou l'autre de ces situations, les éléments d'information disponibles laissent prévoir que dans un délai indéterminé le barrage pourrait échapper au contrôle de l'exploitant.

A ce stade, l'exploitant doit informer immédiatement le Préfet de toute évolution de la situation.

- **l'état de péril imminent** : lorsque l'exploitant estime qu'il n'a plus le contrôle de l'ouvrage. A ce stade, l'exploitant doit déclencher les moyens d'alerte des populations et informer immédiatement le Préfet.

Les actions à mettre en œuvre par l'exploitant et par le Préfet pour chaque stade sont définies dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) de chaque grand barrage.

Le risque de rupture de barrage en Isère

Localisation

De nombreux barrages ont été construits sur les principaux cours d'eau de l'Isère. Le tableau ci-dessous en donne la liste.

Type de barrage	Barrage	Cours d'eau	Capacité*
Digues • En terre • Terre et enrochements	Le Verney	Eau d'Olle	16
	Notre Dame de Commiers	Drac	34
	Grand Maison	Eau d'Olle	137
Barrages poids	Le Chambon	Romanche	50
	Sautet	Drac	108
Voûte épaisse	Monteynard	Drac	275
Voûte mince	St Pierre Cognet	Drac	27

*en millions de mètres cubes d'eau



Carte de localisation des grands barrages EDF en Isère
© EDF Branche Energie

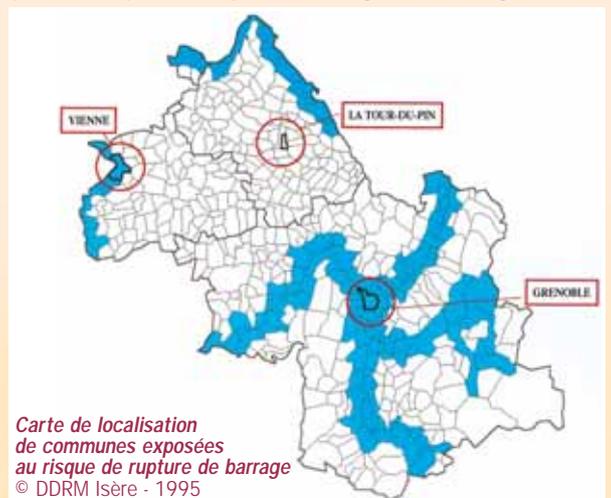
D'autre part, cinq barrages situés dans des départements voisins pourraient, en cas de rupture, avoir des conséquences sur des communes de l'Isère. Ce sont les barrages suivants :

- Roselend (sur le Doron) en Savoie
- Tignes (sur l'Isère) en Savoie
- Génissiat (sur le Rhône) dans l'Ain
- Vouglans (sur l'Ain) dans le Jura
- Bissorte (sur la Bissorte) en Savoie
- La Girotte (sur le Dorinet) en Savoie



Le barrage du Chambon
février 2006
© S. Gominet - IRMa

148 communes du département sont concernées par le risque de rupture d'un grand barrage.



Carte de localisation de communes exposées au risque de rupture de barrage
© DDRM Isère - 1995

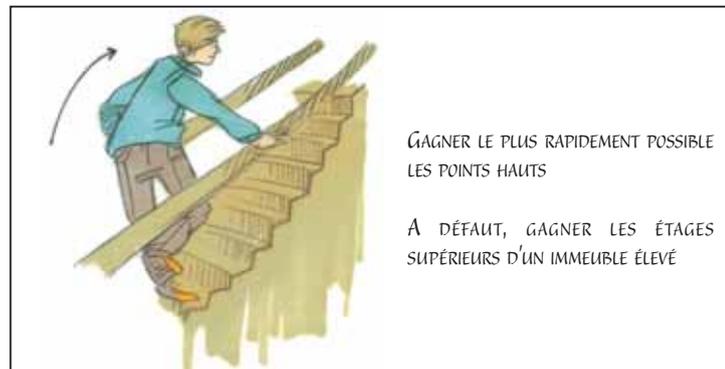
Quelques événements marquants

Il n'y a pas eu à ce jour d'accident ou d'incident concernant l'un des barrages qui concernent le département de l'Isère.

AVANT



PENDANT

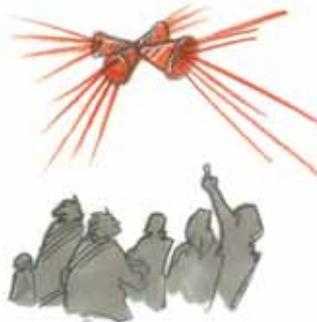


L'ALERTE :

EN FONCTION DE LA DISTANCE À LAQUELLE LA POPULATION SE TROUVE DU BARRAGE, LES MOYENS D'ALERTE SONT DIFFÉRENTS

DANS LA ZONE DE PROXIMITÉ IMMÉDIATE (ZONE DÉFINIE PAR LE PPI DU BARRAGE), IL EXISTE :

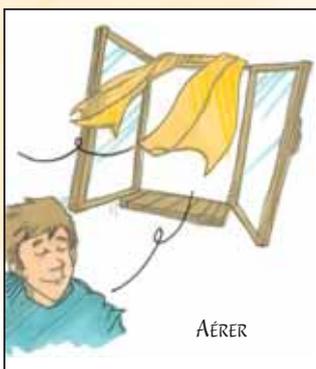
- UN DISPOSITIF D'ALERTE EXPLOITANT QUI PEUT ÊTRE UN AUTOMATE D'APPEL QUI DIFFUSE UN MESSAGE D'ALERTE
- LE DISPOSITIF D'ALERTE PAR SIRÈNES EDF (DANS LA ZONE DU QUART D'HEURE) SON SPÉCIFIQUE ALTERNATIF : 2s-3s-2s-3s... PENDANT 2 MINUTES (SON DE TYPE CORNE DE BRUME)
- LE RÉSEAU NATIONAL D'ALERTE (SIRÈNE RNA) DIFFUSANT LE SIGNAL NATIONAL D'ALERTE



DANS LA ZONE SITUÉE APRÈS LA ZONE DE PROXIMITÉ IMMÉDIATE, IL EXISTE :

- LES DISPOSITIFS D'ALERTE DES POUVOIRS PUBLICS QUI PEUVENT ÊTRE, PAR EXEMPLE :
 - LES HAUT-PARLEURS SUR VÉHICULES
 - DES SYSTÈMES D'APPELS TÉLÉPHONIQUES EN MASSE (AUTOMATE D'APPELS) MIS EN PLACE PAR LES COLLECTIVITÉS LOCALES
- LE RÉSEAU NATIONAL D'ALERTE (SIRÈNE RNA) DIFFUSANT LE SIGNAL NATIONAL D'ALERTE

APRÈS



Liste des Sigles

AD	Association Départementale Isère, Drac, Romanche
ANENA	Association Nationale pour l'Etude de la neige et les Avalanches
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles
BETCGB	Bureau d'Etudes Techniques et de Contrôle des Grands Barrages
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
CARIP	Cellule d'Analyse des Risques et d'Information Préventive
CE	Code de l'Environnement
CGCT	Code Général des Collectivités Territoriales
CLPA	Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanches
CMIC	Cellule Mobile d'Intervention Chimique
CMIR	Cellule Mobile d'Intervention Radiologique
CNPE	Centrale Nucléaire de Production d'Electricité
CNR	Compagnie Nationale du Rhône
CODIS	Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
DCS	Dossier Communal Synthétique
DDAF	Direction Départemental de l'Agriculture et de la Forêt
DDE	Direction Départemental de l'Equipement
DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
DGSNR	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection
DICRIM	Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DIN	Division Nucléaire
DOS	Directeur des Opérations de Secours
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
EDF	Electricité de France
EMS	European Macroseismic Scale
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunal
ERP	Etablissement Recevant du Public
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INB	Installation Nucléaire de Base
IRMa	Institut des Risques Majeurs
MEDD	Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
MIRNat	Mission Inter-services des Risques Naturels
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
ONC	Office National de Chasse
ONF	Office National des Forêts
PC	Poste de Commandement
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PIDA	Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches
PIG	Plan d'Intérêt Général
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PMD	Plan Marchandises Dangereuses
POI	Plan d'Opération Interne
POS	Plan d'Occupation des Sols
PPI	Plan Particulier d'Intervention
PPR	Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PSI	Plan de Surveillance et d'Intervention
PSS	Plan de Secours Spécialisé
PUI	Plan d'Urgence Interne
RTM	Restauration des Terrains en Montagne
RTMD	Réglementation du Transport de Matières Dangereuses
SAC	Services d'Annonce des Crues
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SCHAPI	Service Central d'Hydro-météorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SIAGA	Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Guiers et de ses Affluents
SPC	Service de Prévision des Crues
TMD	Transport de Matières Dangereuses
UIC	Union des Industries Chimiques
UVCE	Unconfined Vapor Cloud Explosion
VMM	Veille Météorologique Mondiale



RHÔNE-ALPES *les* risques majeurs en Isère

Vous informer pour mieux prévenir

Qu'ils soient d'origine naturelle (avalanches, inondations de plaine, crues et laves torrentielles, feux de forêt, séismes, mouvement de terrain) ou technologique (nucléaire, stockages chimiques et pétroliers, transport de matières dangereuses, barrages) : l'Isère concentre une grande potentialité de risques.

Face à cette situation, les responsables et les décideurs adoptent au niveau national et local des politiques destinées à réduire ces risques, se traduisant par de nombreuses actions de prévention et de protection.

Pour autant, l'éventualité d'une catastrophe majeure n'est pas à écarter. Il faut donc être prêt individuellement à faire face à une situation exceptionnellement stressante.

Editée par l'Institut des Risques majeurs de Grenoble (IRMa) et réalisée avec le concours de spécialistes et d'experts, cette brochure destinée aux Isérois a pour ambition de faire connaître pour chaque risque répertorié :

- leur localisation
- les parades et les moyens mis en œuvre pour les éviter
- les consignes individuelles de sécurité à respecter en cas d'accident majeur

L'information du public sur les risques majeurs est un devoir et une nécessité et légalement une obligation. Elle doit se faire dans la transparence la plus grande.

Une brochure indispensable à lire et à conserver chez soi

Encore plus d'information sur le site internet de l'IRMa :
www.irma-grenoble.com

