

## Avalanche

Avalanche, le mot est d'origine suisse, il associe "avalier" = descendre et "l'avantse = glisser

### Définition du phénomène

C'est un phénomène complexe, des facteurs multiples interviennent dans sa formation et son déclenchement.

Le manteau neigeux est constitué des couches de neige successives déposées au cours de l'hiver. Il a donc un aspect de "mille-feuilles". Les différentes couches de neige peuvent être

- de la neige poudreuse, une neige légère et froide. Le tassement, l'action du vent et l'effet du soleil ou de la pluie y sont particulièrement forts,
- de la neige humide qui est plus dense et a plus de cohésion. Sa température est proche de zéro,
- de la neige "frittée", qui est une neige compactée, pouvant être assez dure et cohésive (unie),
- de la neige sans cohésion, qui ressemble à du gros sel. Si la température de l'air reste très froide, les cristaux composant la neige ne frittent pas mais forment des cristaux appelés gobelets. C'est une couche particulièrement instable.

Une avalanche est la rupture d'équilibre qui entraîne le glissement d'une quantité de neige d'autant plus importante que la pente est raide. La rupture peut être d'ordre thermique (effets climatiques) ou mécanique (effets du poids, surcharge).

Il existe divers types d'avalanches définis en fonction de l'état de la neige.

#### Les avalanches de neige poudreuse ou en aérosol

La neige poudreuse est un mélange de neige et d'air, une neige légère froide et "sèche", ces avalanches surviennent pendant la chute de neige ou peu après. Lorsque l'inclinaison et la longueur du versant sont suffisantes, un aérosol de neige va se former, il va couler le long de la pente, la vitesse atteint facilement les 200 Km/h !!! En général ces avalanches ne concernent que la couche supérieure du manteau neigeux et ne forment qu'un dépôt de faible volume. Mais peuvent être très dangereuses pour les personnes

#### Les avalanches de plaque

Elles proviennent de la rupture d'une strate du manteau neigeux constituée de neige relativement dense (dépôt dû au vent, le plus souvent), reposant sur une sous-couche sans cohésion, plus fragile. Cela peut entraîner une fracture qui peut se propager sur plusieurs centaines de mètres. Le plus souvent la plaque glisse en blocs de taille variable à une vitesse pouvant dépasser les 100 Km/h. Dans les zones d'arrêt, des blocs subsistent en un dépôt chaotique.

#### Les avalanches de neige humide

Elles surviennent lors d'un redoux hivernal (avec ou sans précipitations pluvieuses), et surtout au printemps. Elles surviennent quand la quantité d'eau dans la neige augmente, cette eau transforme la neige en une sorte de pâte. Ces avalanches sont comparables à un écoulement torrentiel. Leur trajectoire est guidée par le relief. Elles sont lentes (la vitesse est de l'ordre de 60 Km/h), mais elles exercent des pressions considérables. Elles peuvent entraîner la totalité du manteau neigeux lorsque celui-ci est déstabilisé jusqu'à sa base. Ce sont parfois des dizaines de milliers de tonnes qui s'accumulent en bas des couloirs en blocs durs qui persistent jusqu'à l'été.

#### Une avalanche peut avoir pour origine

- = une forte chute de neige, supérieure à 30 cm, qui augmente trop le poids de la dernière couche,
- une hausse de température et la pluie, qui ramollissent les dernières couches,

- un skieur, qui déclenche une avalanche sur son passage à cause de son poids,
- le vent, qui forme des plaques, des congères ou des corniches.

### **Les effets**

sur les hommes : Les victimes des avalanches sont ensevelies sous la neige. C'est la durée et la profondeur d'ensevelissement qui vont déterminer les chances de survie d'une victime. Si la victime reste peu de temps sous la neige et à une faible profondeur, elle aura beaucoup plus de chance de s'en sortir. En cas d'avalanche, les chances de survie diminuent de moitié toutes les heures. Une intervention rapide est donc nécessaire : alerte, mobilisation des moyens (le plus souvent par hélicoptère), utilisation de toute la chaîne des secours (détection, chiens d'avalanches, équipe médicale ...).

sur les biens :

Les avalanches peuvent être à l'origine de dégâts très importants posant de graves problèmes économiques : voies de communications coupées, destructions de bâtiments, de pylônes électriques, de remontées mécaniques...

sur la nature :

Chaque année, ce sont plusieurs dizaines d'hectares de forêt qui sont touchés lors d'avalanches : arbres arrachés, cassés, emportés ....

Photo d'un arbre boyé par l'avalanche

### **Prévention et protection**

Les montagnards ont depuis longtemps trouvé des parades (image d'un mur de protection dans le massif de Belledonne). En matière de réglementation c'est la catastrophe de Val d'Isère, qui marque le début de la politique de prévention

Information :

La surveillance des avalanches repose sur le suivi des conditions météorologiques et de l'évolution du manteau neigeux. Ces données sont traitées par informatique. Chaque jour, Météo France diffuse des bulletins d'estimation du risque d'avalanche, au niveau du massif. L'échelle de risque comporte 5 niveaux.

Indice du risque en fonction de la stabilité du manteau neigeux

- 1 Faible > Stable dans la plupart des pentes.
- 2 Limité > Stable sauf dans quelques pentes raides.
- 3 Marqué > Dans de nombreuses pentes, le manteau neigeux est mal ou moyennement stabilisé.
- 4 Fort > Manteau généralement peu stabilisé.
- 5 Très fort > Instabilité généralisée du manteau.

En cas de risque d'avalanche, des avis spéciaux sont diffusés et les autorités peuvent prendre les mesures de protection appropriées :

- fermeture de pistes, de remontées, de routes, évacuation des habitants

Un drapeau à damier noir et jaune signifie un danger d'avalanche sur la station, un drapeau noir associé au précédent signifie que le danger est généralisé.

- déclenchement artificiel d'avalanches à l'aide d'explosifs dans certains secteurs préalablement définis.

### **Protection**

Les parades sont là pour retenir la neige en cas d'avalanche, il en existe de différents types, qui agissent soit dans la zone de départ, soit sur sa trajectoire.

Dans la zone de départ - filets, - plantations, - barrière à vent,

En bas de la pente, on dévie l'avalanche en aménageant des digues étraves ou "tournes". On peut aussi réaliser des ouvrages qui vont permettre de freiner voire d'arrêter l'avalanche. On protège aussi les routes d'accès à l'aide de "casquettes"

Quand il y a trop de risque de départ d'avalanche on procède à déclenchement préventif par explosif.

La limitation des constructions : Il existe un document, le Plan de Prévention des Risques d'Avalanches (P.P.R. avalanches) qui définit trois zones, une zone rouge où il est interdit de construire, une zone bleue où le risque est classé moyen et où l'on doit prendre des mesures de protection pour les nouvelles constructions et une zone blanche que l'on considère sans risque.

#### Contacts et visites :

service des pistes qui peuvent organiser une sortie d'étude du manteau neigeux, montrer les techniques mises en oeuvre dans la station pour le déclenchement préventif (gasex, catex...)

Moniteurs de ski : exercice avec un appareil de détection : ARVA

#### POUR EN SAVOIR PLUS

#### **Bibliographie :**

Aléas et enjeux n° 1/01/10/2002 supplément au n° 841 de TDC : Les risques en montagne

#### SCEREN

BT n° 1042 Les avalanches

n° 1064 : la neige (janvier 1995)

ANENA : tout savoir ou presque sur la neige et les avalanches - Anena, 2001, 28p

#### **Sitologie**

Pour le maître :

Sur le site risques majeurs du ministère de l'environnement : <http://www.prim.net/actu/archives/avalanches.html>

un guide sur le site de Météo-France: [http://www.meteofrance.com/FR/download/guides\\_thematiques/avalanche.pdf](http://www.meteofrance.com/FR/download/guides_thematiques/avalanche.pdf)

le site de l'Association nationale pour l'étude de la neige et des avalanches (ANENA) : [[ANENA](http://www.ana.org/)  
15, rue Ernest-Calvat 38000 Grenoble Téléphone : 04 76 51 39 39, télécopie : 04 76 42 81 66 ] <http://www.ana.org/>

Pour les élèves :

le site réalisé par une classe de Chambéry : [http://www.ac\\_grenoble.fr/risqmaj/realisations/73/chambery/present.htm](http://www.ac_grenoble.fr/risqmaj/realisations/73/chambery/present.htm)

un site de collégiens de la vallée de Chamonix : [http://cochamon.edres74.ac\\_grenoble.fr/risqmaj/index.htm](http://cochamon.edres74.ac_grenoble.fr/risqmaj/index.htm)

pour des élèves de collège

proposition d'étude de'une avalanche survenue à Pesey-Nancroix le 2 février 1995

[http://xxi.ac\\_reims.fr/fig\\_st\\_die/dossiers/f99/avalanche%2099/Avalanche1.html](http://xxi.ac_reims.fr/fig_st_die/dossiers/f99/avalanche%2099/Avalanche1.html)

(L'article complet pour l'enseignant tiré des rencontres de géographie de St dié :

[http://xxi.ac\\_reims.fr/fig\\_st\\_die/actes/actes\\_99/avalanche/article.htm](http://xxi.ac_reims.fr/fig_st_die/actes/actes_99/avalanche/article.htm))