

François SIVARDIERE

Fiches techniques

Neige et

avalanches

expéditions

alpinisme

ski de montagne

escalade

raquette

randonnée

canyonisme

ffme

fédération
française
de la montagne
et de l'escalade



1) Savoir

Connaître les phénomènes :

- A – Les avalanches
2 fiches (A1 & A2) : définitions et classifications / causes de déclenchement
- B – La neige
3 fiches (B1 à B3) : définitions / cristaux et grains* / les cohésions de la neige*

Identifier les situations à risque :

- C – Météo
4 fiches (C1 à C4) : chutes de neige / vent / chaleur, soleil et pluie / brouillard
- D – Nivologique
4 fiches (D1 à D4) : avalanches récentes / whoumfs / plaque ou pas plaque / traces
- E – Topographique
4 fiches (E1 à E4) : raideur / pentes convexes / zones à l'abri du vent / pièges topographiques
- F – Humain
4 fiches (F1 à F4) : le nombre / niveaux techniques et physiques / rester groupés, c'est pas futé / groupe sans leader

2) Savoir faire

Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3 x 3

- G – L'esprit de la méthode
- H – La préparation d'une sortie
3 fiches (H1 à H3) : le facteur humain** / les conditions nivo-météo & le BRA / destination et itinéraire*
- I – Sur le terrain : le choix de la trace par anticipation
3 fiches (I1 à I3) : le facteur humain / les conditions nivo-météo / destination et itinéraire*
- J – Face à un passage critique : la prise de décision et les précautions de base
3 fiches (J1 à J3) : facteur humain et précautions de base / conditions nivo-météo** / destination et itinéraire**

Faire face à l'accident :

- K – Si on est la victime
- L – Si on est témoin de l'accident
- M – Secourir une victime
5 fiches (M1 à M5) : chances de survie / (se) Protéger / Alerter / Rechercher* / Secourir*
- N – Savoir utiliser son DVA, sa sonde et sa pelle
3 fiches (N1 à N3) : DVA / sonde / pelle

+ 1 fiche « index »

+ 1 fiche « pour en savoir plus » : outils d'aide à la décision / bibliographie.

* et **: toutes les fiches concernent le contenu du stage niveau 1, sauf * (= niveau 2) et ** (= niveau 1 pour le contenu de base de la fiche, et niveau 2 pour le reste de la fiche).



Tableau synoptique

Savoir : connaître les phénomènes

A - Les avalanches

- 1 - Définitions et classifications
 - Définitions
 - Classification selon le type d'écoulement (aérosol / neige coulante)
 - Classification selon la forme de départ (départ ponctuel / plaque)
 - Classification selon la cause (avalanches naturelles / accidentelles)
- 2 - Causes de déclenchement
 - L'équilibre du manteau neigeux
 - Les forces de traction
 - Les forces de résistance
 - Les causes de déclenchement des avalanches (spontanées / surcharges)

B - La neige

- 1 - Définitions
 - Cristaux & grains / couche / manteau neigeux
 - Neige sèche / humide & mouillée
 - Cohésion / plaque / neige poudreuse / couche fragile
- 2 - Cristaux et grains de neige*
 - Les 6 familles
 - Clé de détermination
- 3 - les cohésions de la neige*
 - Les 4 types de cohésion

Savoir : identifier les situations à risque

C - Météo

- 1 - Chutes de neige
 - Principales caractéristiques à prendre en compte
 - Les avalanches naturelles
 - Les avalanches accidentelles
 - Vrai ou faux ?
- 2 - Vent
 - Les effets du vent
 - Les indices lointains de transport de neige par le vent
- 3 - Chaleur, soleil et pluie
 - Conséquences d'une forte humidification du manteau neigeux
 - Les avalanches de neige humide/mouillée
- 4 - Brouillard
 - Augmentation de la prise de risque
 - Diminution des chances de survie en cas d'accident

D - Nivologiques

- 1 - Avalanches récentes
- 2 - les Whoumfs
- 3 - Plaque ou pas plaque ?
 - 2 indices de l'absence de plaque (croûte de regel/vieille poudreuse)
 - 2 indices confirmant l'existence d'une plaque (fissures/vent)
- 4 - Traces existantes

Toutes les fiches concernent le contenu du stage niveau 1, sauf * (= niveau 2) et ** (= niveau 1 pour le contenu de base de la fiche, et niveau 2 pour le reste de la fiche).



Tableau synoptique

E - Topographiques

- 1 - L'inclinaison de la pente
 - L'inclinaison, facteur direct d'instabilité
 - L'inclinaison, facteur modifiant localement les conditions météo
 - L'inclinaison, facteur aggravant les conséquences d'une avalanche
- 2 - Les ruptures de pente convexes
- 3 - Les zones à l'abri du vent
- 4 - Les pièges topographiques

F - Humaines

- 1- Le nombre
 - Ni seul ni plus de 6-7 personnes / les autres groupes
- 2 - Niveaux physique et technique
- 3 - Rester groupés, c'est pas futé
- 4 - Groupe sans leader
 - Groupe sans personne compétente
 - Groupe composé (exclusivement) de personnes compétentes
 - En cas d'accident

Savoir faire : estimer le risque d'avalanche par la méthode 3 x 3

G - L'esprit de la méthode

H - La préparation d'une sortie

- 1 - Le facteur humain**
 - Bien connaître les compétences et les caractéristiques de son groupe
- 2 - Les conditions nivo-météo & le BRA
 - Les informations nivo-météo
 - L'estimation du risque d'avalanche
 - Les sources d'informations
 - Le BRA, Bulletin d'estimation du Risque d'Avalanche
- 3 - Destination et itinéraire* - Le choix de la destination
 - La planification de la sortie

I - Sur le terrain : le choix de la trace par anticipation

- 1 - Le facteur humain
 - Les paramètres humains
 - Utilisation préventive du DVA-sonde-pelle
 - Avant de partir, testez vos DVA
- 2 - Les conditions nivo-météo
- 3 - Destination et itinéraire*
 - Les paramètres topographiques
 - Toujours anticiper

J - Face à la pente critique : la prise de décision et les précautions de base

- 1 - Le facteur humain
 - Les bonnes questions à se poser
 - Les précautions de base
- 2 - Les conditions nivo-météo**
 - Les bonnes questions à se poser
 - Vrai ou faux ?
- 3 - Destination et itinéraire**
 - Les bonnes questions à se poser
 - Vrai ou faux ?



Savoir faire... face à l'accident

K - Si on est la victime

- D'abord ne pas être emporté
- Ensuite ne pas être enseveli
- Et si vous êtes malgré tout enseveli ?

L - Si on est témoin d'un accident

- Mettez-vous immédiatement en lieu sûr
- Repérez le dernier point de disparition de la victime

M - Secourir une victime

1- Chances de survie

- Évolution en fonction de la durée d'ensevelissement
- Chances de survie et acteurs du secours
- Chances de survie et ensevelissement

2 - (Se) Protéger

- Guetteur
- Leader
- Nombre d'ensevelis

3 - Alerter

- Quand, comment, quoi dire ?
- N° des services publics de secours en montagne

4 – Rechercher*

- Scrutez la surface de l'avalanche
- Matérialisez le dernier point de disparition de la victime
- Rassurez et réconfortez vos compagnons rescapés
- Recherche DVA

5 – Secourir*

- Dégagez les voies respiratoires
- Pratiquez les gestes de 1ers secours
- Isolez la victime du froid
- Surveillez son état

N - Savoir utiliser son DVA, sa sonde et sa pelle

1 - DVA

- Recherche du signal
- Recherche approximative
- Recherche fine

2 - Sonde Sonder perpendiculairement à la surface de la neige

- Sonder selon un quadrillage de 25 cm de côté
- Sonder doucement mais fermement
- Laisser la sonde en place
- Savoir faire... face à l'accident



Pourquoi un mémento technique « neige et avalanches » édité par la FFME ?

Des sources d'informations et de connaissances existent déjà.

De nombreux sites Internet traitent du sujet. Mis à part ceux qui sont gérés par des organismes officiels reconnus pour leurs compétences, ils relèvent souvent d'initiatives personnelles et ne sont pas toujours des plus exacts. On n'y retrouve pas non plus toute l'information dont ont besoin les pratiquants de sports de neige, notamment sous une forme pédagogique et synthétique claire. D'autre part, seuls quelques ouvrages sont disponibles en librairies (cf. « bibliographie »), dont certains d'ailleurs à la boutique de la FFME.

Des sources rarement adaptées aux besoins de la FFME, notamment à ses formations « neige et avalanches ». La FFME organise localement et régionalement des formations « neige et avalanches » plus ou moins longues et complètes, encadrées par des instructeurs fédéraux. Il n'existe cependant pas de « manuel du stagiaire » ou « d'aides mémoire » que les participants peuvent conserver, synthétisant sous forme écrite les principaux enseignements.

Objectif du mémento : proposer aux stagiaires et plus largement aux licenciés de la FFME et autres pratiquants de sports de neige, un document synthétique, résumant sous une forme claire et facilement assimilable, les principales connaissances dont ils ont besoin pour gérer au mieux le risque d'avalanches lors de leurs sorties en montagne¹. Il vient en appui de l'« enseignement » dispensé pendant une formation, à la façon d'un carnet sur lequel on prend des notes, et qui pourra d'ailleurs être complété, le cas échéant, par les propres notes manuscrites des stagiaires. Ce mémento n'a pas vocation à se substituer aux livres sur le sujet, ni à contenir « tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur la neige et le risque d'avalanches ». Au contraire, dans la mesure où la forme concise et les connaissances principales ont été privilégiées, ce mémento est tout à fait complémentaire des sources d'informations plus complètes qui existent par ailleurs. Celui ou celle qui voudra approfondir un point particulier est invité à s'y reporter : les fiches techniques du mémento ne contiennent que l'essentiel, sous forme synthétique.

Ce que vous y trouverez

Dans un premier temps (automne 2010), principalement les connaissances de base. C'est-à-dire essentiellement celles qui correspondent à un stage « neige et avalanches » niveau 1 (acquisition des connaissances permettant les premiers pas vers l'autonomie, sous la conduite d'un « chef de course » ou plus simplement d'un compagnon plus expérimenté). Des sujets relevant des stages « niveau 2 » (accès à l'autonomie, gestion d'un groupe) sont également traités quand ils ne sont pas disponibles dans la littérature.

Mais vous n'y trouverez pas certains thèmes, tels que les métamorphoses de la neige, qui relèvent des stages « niveau 2 » et qui sont largement décrites dans divers livres (cf. bibliographie) et articles facilement disponibles, sur Internet notamment. La forme évolutive du mémento lui permet d'être ultérieurement complété par de nouvelles fiches approfondissant certains points ou en abordant de nouveaux, comme le fait le programme des stages « niveau 2 ».

1. Il s'inscrit en cela dans la « tradition » de la FFME, qui édite depuis de nombreuses années des mémentos techniques sur les différentes pratiques de la montagne qui relèvent de ses compétences.



Des fiches techniques par thèmes, regroupés en deux grandes parties, elles-mêmes subdivisées en deux. L'apprentissage des compétences permettant de gérer au mieux sa propre sécurité (et celle de ses compagnons) lors d'une sortie en montagne enneigée est bien sûr l'objectif final de toute formation sur le risque d'avalanche. Elle passe par une phase indispensable d'acquisition de certaines connaissances : le savoir-faire implique un savoir préalable. Les deux grandes parties correspondent donc 1) aux connaissances et 2) aux compétences. Dans le premier cas, nous avons distingué la connaissance des avalanches et de la neige de celle des situations à risque. Dans le deuxième cas, nous avons séparé l'approche préventive (la méthode 3 x 3) de l'approche curative (gérer un accident d'avalanche).

1) Connaître les phénomènes = savoir d'abord « de quoi l'on parle »

Neige et avalanches : deux mots du vocabulaire courant du montagnard qui recouvrent cependant une réalité très diversifiée. Il est donc indispensable de définir un certain nombre de termes, d'en donner les principales caractéristiques et, s'agissant des avalanches, les grandes causes et circonstances de déclenchement. Il sera alors plus facile de comprendre les fiches suivantes.

2) Connaître les principales situations à risque = introduction à l'estimation du risque

On ne peut tenter d'éviter ce que l'on ignore. Structurée selon les quatre types de facteurs influençant le risque d'avalanche (météorologiques, nivologiques, topographiques et humains), cette seconde série de fiches permet d'apprendre à identifier les principales circonstances au cours desquelles le risque d'avalanche peut s'aggraver et qui nécessiteront donc une vigilance particulière. Façon, également, de faire connaissance avec les paramètres de l'estimation du risque d'avalanche.

3) Savoir estimer le risque d'avalanche par la méthode 3 x 3

Formalisation d'une pratique ancienne, cette méthode permet de structurer l'estimation du risque d'avalanche selon une démarche en trois étapes (préparation d'une sortie, réévaluation des paramètres tout au long de la sortie et choix de la trace par anticipation, prise de décision face à un passage critique) et à trois niveaux de réflexion (conditions nivo-météorologiques, topographie et facteur humain).

Pour chaque étape et chaque type de paramètres, les bonnes questions à se poser, auxquelles les connaissances acquises précédemment permettront d'apporter des réponses pertinentes.

4) Savoir faire face à un accident

L'estimation du risque d'avalanche est un exercice difficile, même pour les pratiquants les plus compétents et expérimentés. De plus, l'erreur est humaine. Vigilance et prudence ne suffisent pas toujours : un accident peut donc se produire. Il faut alors pouvoir réagir efficacement pour en minimiser les conséquences.



Outils d'aide à la décision

- **Le nivotest**

Attention avalanche ! R. Bolognesi, Nathan, collection « mini-guide tout terrain », réédition février 2008, 112 p.

- **Le test de stabilité à la pelle en compression**

Avalanches, connaître et comprendre pour limiter le risque, F. Sivardière, Glénat, novembre 2009, 144 p.

- **Le profil stratigraphique simplifié**

La neige, R. Bolognesi, Nathan, collection « mini-guide tout terrain », réédition octobre 2008, 64 p.

- **La méthode de réduction de Munter**

3 x 3 Avalanches, W. Munter, CAS, 2003 (édition française 2006), 224 p.

Bibliographie

- **Sur la neige :**

La neige, R. Bolognesi, Nathan, collection « mini-guide tout terrain », réédition octobre 2008, 64 p.

Avalanches, connaître et comprendre pour limiter le risque, F. Sivardière, Glénat, novembre 2009, 144 p.

- **Sur les avalanches**

Attention avalanche ! R. Bolognesi, Nathan, collection « mini-guide tout terrain », réédition février 2008, 112 p. Livre contenant le Nivotest

Avalanches, connaître et comprendre pour limiter le risque, F. Sivardière, Glénat, novembre 2009, 144 p.

3 x 3 Avalanches, W. Munter, CAS, 2003 (édition française 2006), 224 p.

Sur les DVA

DVA mode d'emploi, Anena, réédition décembre 2009, 40 pages.

- **D'une façon plus générale :**

Neige et Avalanches, revue de l'ANENA, trimestriel, 32 p.

www.anena.fr



✓ A. Les avalanches

— B. La neige

✓ Définitions & classifications

☐ Causes de déclenchement

I. Définitions

a. Avalanche

Déplacement de neige localisé, gravitaire, soudain et rapide.

En clair, c'est une masse de neige (limitée mais parfois considérable) qui, sous l'effet de son propre poids, se met brutalement en mouvement et s'écoule sur une pente, à une vitesse supérieure à 1 m/s (soit environ 4 km/h).

Ne confondez pas avalanche et reptation : la reptation est aussi un déplacement gravitaire de neige. Mais il est extrêmement lent (de l'ordre d'un mm/jour), permanent (ou presque) et généralisé : il concerne l'ensemble du manteau neigeux et se produit sur toutes les pentes des montagnes pendant toute la période d'enneigement.

b. Risque d'avalanche

Au sens strict, *l'avalanche est un phénomène*, considéré indépendamment des dégâts qu'il peut éventuellement causer.

Le risque d'avalanche *est une probabilité* : celle qu'une avalanche ait lieu **ET** produise des dégâts (c'est-à-dire soit à l'origine de dommages humains, à soi-même ou à autrui, matériels ou immatériels). **Tant que l'on ne prend pas en compte les dégâts potentiels, on reste dans le domaine du phénomène, et non du risque qui lui est lié.**

Risque d'avalanche = probabilité de l'avalanche x dégâts causés par l'avalanche

Il n'y a pas de risque :

- quand la probabilité que l'avalanche se produise est nulle,
- ou quand l'avalanche éventuelle ne fera aucun dégât (= sans dommage, pas de risque).

Le risque est donc plus ou moins élevé en fonction des deux paramètres qui le constituent :

- la probabilité de réalisation du phénomène (= probabilité de l'avalanche) ;
- l'importance des dégâts que la réalisation du phénomène (= l'avalanche) pourrait causer.

*** Estimer le risque d'avalanche, c'est donc trouver des réponses aux 2 questions suivantes :**

1) une avalanche peut-elle se produire ici et maintenant ?

2) si oui, peut-elle atteindre et causer des dégâts à des personnes ou des biens ?



I Connaître les phénomènes

✓ A. Les avalanches — B. La neige

✓ Définitions & classifications

☐ Causes de déclenchement

2. Classifications et caractéristiques

Il n'existe pas UNE avalanche représentative de celles que l'on observe dans la nature, mais DES avalanches, qui se différencient par leurs caractéristiques physiques, dynamiques, etc.

Pour mettre de l'ordre dans cette grande diversité, on a recours à des classifications, basées sur des critères particuliers¹. Ci-après les trois principales classifications intéressant les pratiquants des sports de neige.

À partir de l'écoulement de l'avalanche		
	Avalanches en aérosol	Avalanches de neige coulante
Autre dénomination	Avalanches de poudreuse	Avalanches de neige dense
a) Définition	Un nuage de particules de neige... ... en suspension dans l'air. Très peu de frottements avec le sol ou le manteau neigeux.	Écoulement semblable à celui d'une coulée de boue ou de lave . Reste au contact du « sol ».
b) Vitesse	De 60 à plus de 300 km/h (soit de 15 à plus de 80 m/s)	De 20/30 km/h (neige mouillée) à environ 150 km/h (neige sèche).
c) Quantité de neige mobilisée	Faible : densité du nuage < 15/20 kg/m ³ .	Quantités de neige mobilisée énorme : parfois plus de 100 000 tonnes et m ³ .
d) Trajectoire	L'aérosol va droit devant lui. Il peut traverser des vallées et remonter sur le versant opposé.	Relativement prévisible : suit la ligne de plus grande pente. Préférentiellement dans les combes, couloirs, ravins, ruisseaux, etc.
e) Pouvoir destructeur	Dû à sa vitesse.	Dû à la quantité de neige mobilisée.
f) Quand ?	Surtout en plein hiver (neige froide et légère).	Toute la saison d'enneigement.
g) Divers	La préférée des reportages TV car spectaculaire, mais pas nécessairement la plus fréquente ni la plus meurtrière.	On parle parfois de coulée, si elle est de petite taille ou si l'on veut en minimiser l'importance.

Le type d'écoulement d'une avalanche (aérosol ou coulante) est indépendant de sa forme de départ (linéaire ou ponctuel, voir ci-après).

L'aérosol est souvent associé à une avalanche de neige coulante, qui s'écoule moins vite et descend moins loin.

¹ Nous n'aborderons pas ici les « traditionnels 3 types d'avalanches », considérant que cette classification n'en est pas vraiment une, puisqu'elle n'utilise pas de critère unique pour les distinguer.





✓ **A. Les avalanches** — B. La neige

✓ **Définitions & classifications**

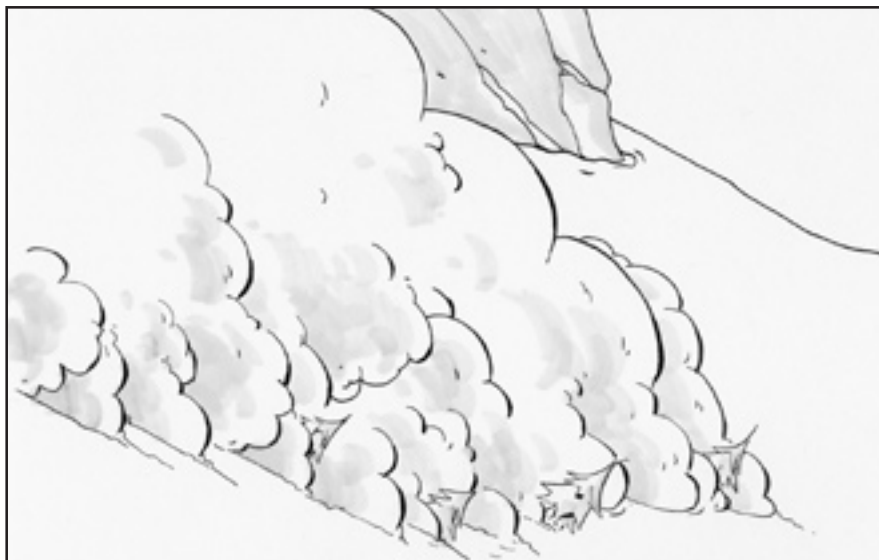
Causes de déclenchement



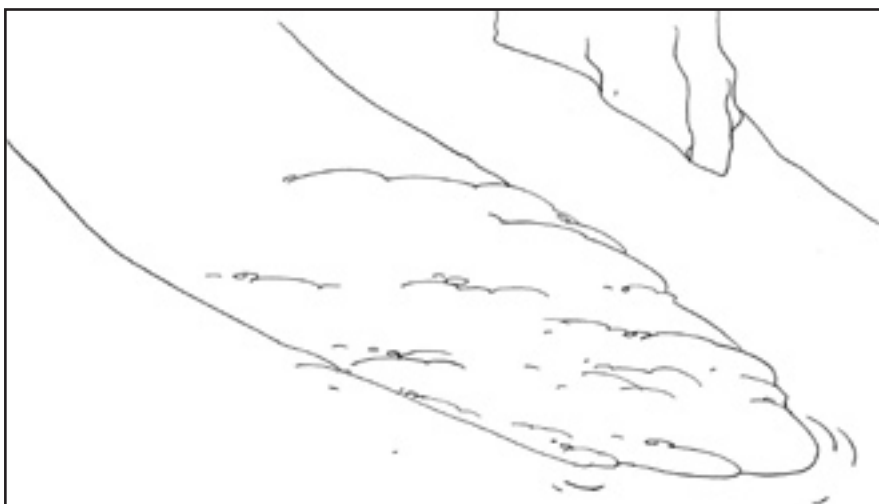
S
A
V
O
I
R

11

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E



Avalanche en aérosol (© Rej/ANENA)



Avalanche de neige coulante (© Rej/ANENA)

I Connaitre les phénomènes

✓ A. Les avalanches — B. La neige

✓ Définitions & classifications

 Causes de déclenchement

2. Classifications et caractéristiques

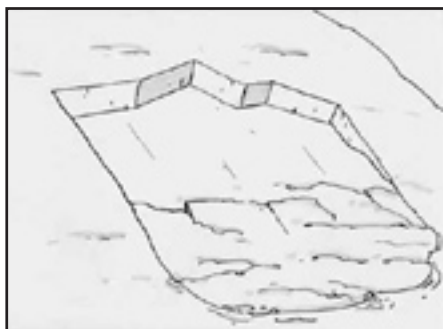
À partir de la <u>forme du départ</u> de l'avalanche		
	Avalanches de plaque	Avalanches à départ ponctuel
Autre dénomination	Avalanches à départ linéaire	Avalanches de neige sans cohésion (ou neige meuble)
1) Définition	Départ linéaire	Départ ponctuel
2) Déroulement chronologique « vu de l'extérieur »	1. Rupture du manteau neigeux très rapide selon une ligne brisée. 2. Un panneau de neige « se désolidarise » se détache et s'écoule en glissant.	1. Une petite quantité de neige se détache et se met en mouvement. 2. Elle entraîne la neige sur son passage et sur ses côtés : élargissement progressif => forme en poire allongée.
3) Taille/volume de neige	<u>Variable selon :</u> - La longueur de la cassure - L'épaisseur de la cassure	Variable : - Superficielle et de petite taille - Très volumineuse
4) Qualité de la neige	<u>Dureté (=cohésion) variable entre 2 extrêmes :</u> - Plaque dure (= neige dure) - Plaque friable (= plaque tendre = neige poudreuse) <u>Humidité variable :</u> - Neige sèche - Neige humide	<u>Dureté :</u> - Neige sans cohésion <u>Humidité variable :</u> - Neige sèche et poudreuse - Neige mouillée (pâteuse)
5) Inclinaison de la zone de départ	Pentes > 30° (jusqu'à 55/60°)	Pentes généralement plus raides : > 35°
6) Conditions météo favorables	Toute la saison d'enneigement. Les plaques humides sont plus fréquentes au printemps.	<u>Pendant ou juste après :</u> - Une chute de neige - Fort ensoleillement / redoux / pluie
7) Cause du déclenchement	Provoquée par une surcharge.	Spontanée.
8) Divers	Celle dont on parle le plus car à l'origine de 90 % des accidents d'avalanches.	



✓ A. Les avalanches — B. La neige

✓ Définitions & classifications

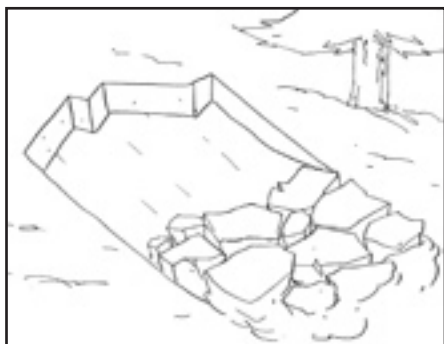
Causes de déclenchement



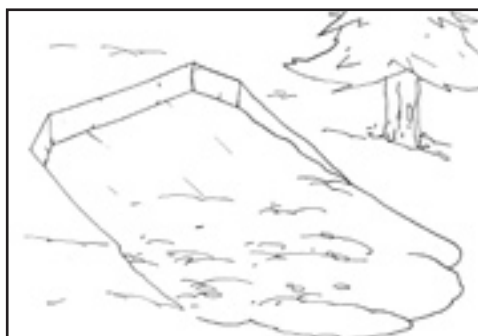
Avalanche de plaque (=départ linéaire)
(© Rej/ANENA)



Avalanche à départ ponctuel
(© Rej/ANENA)



**Avalanche de plaque dure
(dépôt type « biscottes brisées »)**
(© Rej/ANENA)



**Avalanche de plaque friable
(dépôt type « farine »)**
(© Rej/ANENA)



I Connaitre les phénomènes

✓ A. Les avalanches — B. La neige

✓ Définitions & classifications

☐ Causes de déclenchement

2. Classifications et caractéristiques

À partir de la cause de l'avalanche			
Avalanches spontanées	Avalanches provoquées		
	naturellement ...	involontairement ...	volontairement ...
Elles résultent de l'évolution du manteau neigeux sous l'effet de certaines conditions météo.	... par une surcharge extérieure au manteau neigeux :		
	d'origine non humaine (cf. fiche « causes de déclenchements »).	due au passage d'une ou plusieurs personnes (à skis, à raquettes, à snowboard ou à pied).	due à l'effet d'une explosion, mise en œuvre à titre préventif pour protéger pistes de ski et routes, par des professionnels.
Départ ponctuel ou linéaire	Départ linéaire = avalanches de plaque		
Pas d'intervention humaine		Intervention humaine	
Avalanches naturelles		Avalanches accidentelles	Avalanches artificielles

Plus de 90 % des accidents d'avalanches² sont dus à une avalanche accidentelle.

Il s'agit donc d'avalanches de plaque (de neige sèche le plus souvent) déclenchées de manière involontaire par une personne ou un groupe, d'où l'importance accordée à ce type d'avalanche dans la prévention des accidents d'avalanches.

Par ailleurs, les victimes d'un accident ont, environ neuf fois sur dix, déclenché elles-mêmes l'avalanche qui les a blessées ou tuées (ou appartenaient au groupe qui l'a déclenchée).

Cela signifie que l'on peut réduire considérablement la probabilité d'être pris dans une avalanche en n'en déclenchant pas soi-même.

Notre sécurité est donc entre nos mains.

Ne confondez pas accident d'avalanche et avalanche accidentelle.

D'une part, quelques accidents (moins de 10 % environ) sont dus à des avalanches naturelles. D'autre part, de nombreuses avalanches accidentelles se terminent heureusement sans faire de victime.

² On parle d'accident d'avalanche chaque fois qu'une avalanche est à l'origine d'une ou plusieurs victimes, décédées ou plus ou moins gravement blessées.



✓ A. Les avalanches — B. La neige

✓ Causes de déclenchement

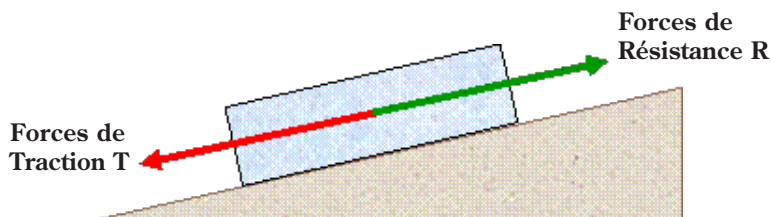
☐ Définitions & classifications

I. L'équilibre du manteau neigeux

Le manteau neigeux sur une pente est soumis à deux grands types de forces.

- Les forces de traction T , qui le tirent vers le bas de la pente.
- Les forces de résistance R , qui le maintiennent sur la pente.

Le manteau neigeux reste en équilibre sur une pente tant que les forces de traction ne sont pas supérieures aux forces de résistance.

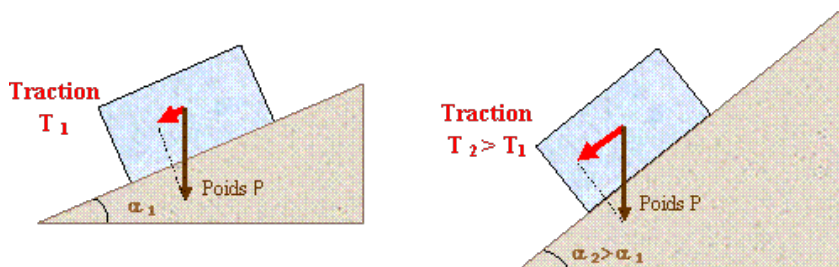


2. Les forces de traction

Deux composantes :

- le **pooids de la neige** : pour une couche donnée et pour un manteau neigeux donné, il est invariable (à une ou deux petites approximations près). Dans certains cas (fonte par exemple), la densité de la neige augmente, mais pas son poids : la force de traction due au poids de la neige reste donc identique.
- le **pooids d'une surcharge** (voir plus loin les différentes surcharges possibles). C'est la seule cause possible d'une augmentation des forces de traction.

Plus une pente est raide, plus les forces de traction T sont importantes.





✓ A. Les avalanches

— B. La neige

✓ Causes de déclenchement

☐ Définitions et classifications

3. Les forces de résistance

Deux grandes familles :

• **Celles qui dépendent du terrain** ; elles n'évoluent pas pendant l'hiver. D'une façon générale, leur influence est (très) limitée (en particulier quand la cohésion de la neige en contact avec le sol est faible) :

a) **Ancrages inférieurs** : frottements entre la base du manteau neigeux et le sol. Plus la rugosité du sol est faible, moins ces ancrages sont marqués. Mais attention, ils ne suffisent que très rarement à empêcher un déclenchement d'avalanche (notamment parce que la majorité des accidents d'avalanches ne concernent que des couches supérieures du manteau neigeux, donc sans contact avec le sol).

b) **Ancrages latéraux** : inexistants dans les pentes larges, ils peuvent parfois jouer un certain rôle (à ne pas surestimer) dans les couloirs étroits (la neige « frotte » contre les rochers sur les bords des couloirs).

c) **Points d'appui** : les gros rochers (non totalement recouverts de neige) et les arbres de fort diamètre constituent, s'ils sont suffisamment nombreux et rapprochés, des surfaces d'appui pour le manteau neigeux situé à l'amont. Le bas d'une pente concave constitue également une zone de compression jouant un certain rôle d'appui.

• **Celles qui dépendent de la neige** : les résistances internes du manteau neigeux. Elles évoluent en permanence sous l'effet des conditions météo (générales et locales) ou d'une intervention humaine et jouent un rôle déterminant :

d) **Cohésion de la neige** : Plus la cohésion (= dureté) d'une couche de neige est élevée, plus les grains qui la constituent se retiennent mutuellement. La perte de cohésion de la ou des couches supérieures du manteau neigeux est à l'origine des avalanches à départ ponctuel.

e) **Qualité des liaisons entre les couches** : si les frottements entre deux couches sont élevés, la couche supérieure ne pourra pas facilement glisser sur la couche inférieure. En revanche, ce pourra être le cas si les liaisons entre les deux couches sont fragiles et si elles sont rompues (notamment sous l'effet d'une surcharge). La couche inférieure (qu'elle soit dure et lisse ou non) constitue alors un plan de glissement pour celle qui la recouvre. Le plus souvent, la qualité des liaisons dépend de la cohésion de la couche inférieure : une couche sans ou à très faible cohésion n'offre pas de bons ancrages à la couche qui la recouvre.

! Pour évaluer le risque d'avalanche, ne confondez pas cohésion (= propriété d'une seule couche de neige) et stabilité (propriété d'un empilement de plusieurs couches de neige, dépendant de la qualité des liaisons entre les couches).

S
A
V
O
I
R

16

S
A
V
O
I
R
·
F
A
I
R
E



✓ A. Les avalanches

— B. La neige



Causes de déclenchement

 Définitions et classifications**4. Les causes de déclenchement des avalanches**

Pour qu'une avalanche se produise, il faut que l'équilibre du manteau neigeux soit rompu c'est-à-dire que les forces de traction soient supérieures à celles de résistances.

État d'équilibre initial : $T = R \rightarrow$ Modification de l'équilibre $\rightarrow T > R \rightarrow$ Avalanche

1) Diminution des forces de résistances :

- soit par fragilisation spontanée du manteau neigeux ;
- soit sous l'effet d'une surcharge faible ou limitée ;

1) $T = R \rightarrow R' < R \rightarrow T > R' \rightarrow$ Avalanche

2) Augmentation des forces de traction :

- sous l'effet d'une surcharge importante.

2) $T = R \rightarrow T' > T \rightarrow T' > R \rightarrow$ Avalanche

4.1 Les avalanches spontanées : fragilisation du manteau neigeux

Sous l'effet des conditions météo, les couches de neige (donc leur cohésion et leurs liaisons les unes avec les autres) évoluent. Dans certaines situations, il peut en résulter une fragilisation du manteau neigeux, c'est-à-dire une diminution de ses résistances internes. Il s'agit le plus souvent d'une perte de cohésion d'une ou plusieurs couches de neige, à l'origine d'avalanches qui se produisent préférentiellement sur les pentes de plus de 35° (où les forces de traction sont importantes).

Les avalanches spontanées sont généralement à départ ponctuel et de surface, c'est-à-dire concernant seulement la couche de surface du manteau neigeux (ce qui n'exclut pas qu'elles puissent parfois être importantes). Mais elles peuvent être aussi à départ linéaire (avalanches spontanées de plaque de neige mouillée par exemple) et mobiliser parfois la totalité de la couverture de neige recouvrant le sol (on parle alors d'avalanches de fond).

Les avalanches spontanées ont lieu :

- pendant ou juste après les chutes de neige (jusqu'à 24 à 36 h après, voire un peu plus par grand froid), en particulier en cas de redoux (même léger) ou aux premiers rayons du soleil suivant la chute de neige ;
- pendant ou juste après une importante humidification du manteau neigeux, consécutive à une pluie importante, un redoux marqué ou un fort ensoleillement.





✓ A. Les avalanches

— B. La neige



Causes de déclenchement

 Définitions et classifications

4.2 Les avalanches provoquées par des surcharges

On distingue classiquement deux grandes familles de surcharges :

- Celles qui sont indépendantes de toute intervention humaine, que l'on qualifie parfois de « naturelles » (à l'origine **des avalanches provoquées naturellement**) :
 - des chutes de neige (ou de pluie, qui ont aussi pour effet une diminution de la cohésion quand elles sont importantes) ;
 - des accumulations de neige transportée par le vent ;
 - la chute d'un sérac ou d'une corniche ;
 - le passage d'un animal.
- Celles qui sont au contraire directement provoquées par l'homme, de façon :
 - involontaire (passage d'une ou plusieurs personnes à skis, snowboard, raquettes ou à pied, à l'origine des **avalanches dites accidentelles**) ;
 - volontaire (effet d'une explosion à l'origine des **avalanches dites artificielles**, citées ici pour mémoire, car ce type d'avalanches, trop spécifique, ne sera pas traité ici).

L'effet d'une surcharge à la surface du manteau neigeux est variable.

Les surcharges naturelles importantes provoquent une **augmentation significative des forces de traction appliquées au manteau neigeux, qui peuvent devenir supérieures aux forces de résistance**, et être directement à l'origine d'une avalanche.

S'agissant des avalanches accidentelles, le poids d'une personne est le plus souvent négligeable par rapport au poids de la neige mise en mouvement : de l'ordre de 1 000 à 10 000 fois moins (voire davantage). L'augmentation de la traction est par conséquent extrêmement faible au regard des forces de résistances existantes.

- Certains spécialistes considèrent qu'elle peut toutefois suffire à rompre l'équilibre du manteau neigeux.
- Mais la plupart pense qu'elle n'est pas significative et n'explique qu'indirectement le déclenchement d'une avalanche : **une faible surcharge provoquerait une diminution d'abord très locale, donc limitée, des résistances du manteau neigeux, qui s'étendrait ensuite sur une plus vaste surface** (spontanément ou sous l'effet du passage des personnes). La diminution des forces de résistance qui en résulterait serait alors suffisante pour que ces dernières deviennent inférieures aux forces de traction.

Il est vraisemblable que ce mécanisme en deux temps (initiation puis propagation de la diminution des forces de résistance) intervienne également dans le cas des surcharges naturelles limitées, et renforce a fortiori leur effet d'augmentation des forces de traction quand elles sont importantes.

Les avalanches provoquées par des surcharges sont des avalanches de plaque.

Les mécanismes du déclenchement mettent en jeu deux types de couches de neige :

- la plaque elle-même (parfois recouverte par une ou plusieurs couches de neige) ;
- une couche fragile située juste sous la plaque.



A. Les avalanches



B. La neige



Définitions

 Cristaux & grains CohésionsNivologie

Science qui a pour objet l'étude de la neige et des phénomènes qui lui sont liés, notamment les avalanches. Les spécialistes de la nivologie sont appelés nivologues.

1. Cristaux et grains / couche de neige / manteau neigeux

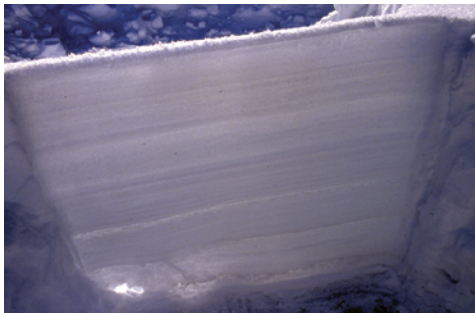
Cristaux et grains de neige

Particules de glace élémentaires de formes variées et de différentes tailles (le plus souvent inférieures à quelques mm). On parle de cristaux pour les formes originelles qui n'ont subi aucune transformation et de grains pour les autres.

À ne pas confondre avec les flocons, qui sont de petits ensembles de cristaux agglomérés.

Couche de neige

Épaisseur de neige homogène en termes de cristaux et grains qui la composent et qui lui donnent ses propriétés.



Manteau neigeux en transparence (photo F. Sivardière).

Manteau neigeux

Épaisseur totale de neige recouvrant le sol. Superposition de couches de neige correspondant approximativement aux différentes chutes de neige (et épisodes de transport de neige par le vent) qui se succèdent tout au long de la saison d'enneigement.

2. Neige sèche / Neige humide ou mouillée

Neige sèche

Neige qui ne contient pas d'eau sous forme liquide dans les espaces entre les cristaux et/ou les grains qui la composent. Pour cette raison, il n'est pas possible d'en faire des boules de neige.

Neige humide ou mouillée

Neige qui contient de l'eau en plus ou moins grande quantité sous forme liquide dans les espaces entre les cristaux et/ou les grains qui la composent, le plus souvent sous la forme d'un mince film liquide qui les entoure.

Il est alors possible d'en faire des boules. Une neige humide est légèrement collante. À partir d'une certaine quantité d'eau, on préfère l'adjectif mouillé à l'adjectif humide.





A. Les avalanches



B. La neige

✓ Définitions

 Cristaux & grains Cohésions

3. Cohésion de la neige / neige poudreuse

Cohésion de la neige

Ensemble des liaisons qui maintiennent les cristaux et grains de neige associés les uns aux autres. La cohésion de la neige peut être assimilée à sa dureté : plus la cohésion d'une couche est importante, plus cette couche est dure.

Plaque

Couche de neige présentant une certaine cohésion.

On parle de *plaque friable* (ou tendre) si la cohésion est faible (neige d'aspect poudreuse) et de *plaque dure* si la cohésion est forte (neige dure).

Quand la couche considérée est une neige initialement mouillée qui a regelé (caractéristique des petits matins au printemps par exemple), on parle plutôt de *croûte* (de regel). De même si la plaque est dure et très peu épaisse.

Neige poudreuse

On parle de neige poudreuse pour qualifier une neige légère, qui se soulève en panache quand on passe à skis ou à snowboard et dans laquelle on s'enfonce à pied ou à raquettes. Les spécialistes restreignent parfois la définition de la neige poudreuse à une neige fraîche, c'est-à-dire très récente. Les pratiquants se basent le plus souvent uniquement sur l'aspect de la neige et non sur son âge. C'est ce second sens que nous retiendrons ici, dans un but de vulgarisation qui nous invite à utiliser le vocabulaire commun et non spécialisé

Une neige sèche sans cohésion est poudreuse. Mais une neige poudreuse n'est pas nécessairement sans cohésion : une plaque friable est poudreuse, mais a une légère cohésion.

Couche fragile

C'est ainsi que l'on qualifie une couche de neige à très faible (voire sans) cohésion, enfouie à l'intérieur du manteau neigeux. Elle n'offre à la couche qui la recouvre que de faibles ancrages, parfois si fragiles qu'ils peuvent être rompus dans certaines conditions (en cas de surcharge par exemple), au moins en partie.

Les couches fragiles jouent un rôle très important dans le déclenchement des avalanches de plaque de neige sèche.



Une couche de givre de surface constitue une couche fragile (photos F. Sivardière).



A. Les avalanches



B. La neige



Cristaux & grains

 Définitions Cohésions

Les cristaux et grains de neige sont traditionnellement classés en 6 familles. Le terme cristal n'est employé que pour la première, qui comprend les formes originelles de la neige. Pour les 5 autres, on parle de grains. Ces derniers correspondent à des stades plus ou moins avancés de l'évolution de la neige.

1) Cristal de neige fraîche	<ul style="list-style-type: none"> - 3 formes principales : étoile, plaquette et aiguille/colonne (en fonction du diamètre dans ces deux derniers cas). - 2 formes particulières : neige roulée/grésil et givre de surface (non représenté ci-contre), à l'origine de couches fragiles. 	
2) Particules reconnaissables	<ul style="list-style-type: none"> - Neige récente, peu transformée : on reconnaît les cristaux de neige d'origine. - Selon sa cohésion, une couche de particules reconnaissable peut être une couche fragile ou une plaque friable (elles sont alors plus ou moins mélangées à des grains fins). 	
3) Grains fins	<ul style="list-style-type: none"> Très petits grains, difficiles à séparer de leurs voisins. Grains typiques des plaques dures et des corniches. 	
4) Grains à faces planes	<ul style="list-style-type: none"> - Grains anguleux de petite taille. - À cause de sa (très) faible cohésion, une couche de grains à faces planes enfouie dans le manteau neigeux constitue une couche fragile. 	
5) Gobelets	<ul style="list-style-type: none"> - Grains anguleux de plus grosse taille, présentant souvent des stries. - À cause de sa très faible cohésion, une couche de grains à faces planes enfouie dans le manteau neigeux constitue une couche fragile. 	
6) Grains ronds	<ul style="list-style-type: none"> Grains issus d'une humidification de la neige : -si l'eau est toujours liquide, la couche de neige est plus ou moins pâteuse ; -si l'eau a gelée, la couche de neige est très dure (on parle alors de croûte de regel). 	

Dessins : © Rej/ANENA



Clé de détermination simplifiée* des cristaux et grains de neige (© F. Sivardière)

Prélevez quelques cristaux sur une plaquette, la lame d'un couteau, ou votre gant. Pour les observer, une loupe est utile, mais non nécessaire.

- Déterminez, grâce à leur forme générale, à quelle case de la colonne « 1er critère » ils appartiennent.
- Tout en restant sur les deux ou trois lignes correspondantes, faites un nouveau choix parmi les alternatives proposées dans la colonne « 2e critère ».
- Renouvelez cette opération avec la colonne « 3e critère », quand plusieurs lignes correspondent à une même case de la 2e colonne.
- Confirmez votre résultat par les observations complémentaires de la case à droite de celle indiquant le nom du cristal/grain déterminé.

1er critère	2e critère	3e critère	Type de grain ou cristal	Observations complémentaires
Cristaux ou grains ramifiés ou allongés	Plusieurs ramifications	Six branches nettes	Étoile de neige fraîche	Couches de neige sans ou à (très) faible cohésion : on y enfonce le poing ou quatre doigts (grants) sans difficulté.
		Branches brisées ou émoussées	Particules reconnaissables	Les neiges fraîches et particules reconnaissables sont rarement enfiouées à plus de 50 cm (sauf chute de neige importante).
Grains « massifs » anguleux	Pas de ramification : structure allongée, plus ou moins fine.	Formes irrégulières	Neige fraîche ou particules reconnaissables	Les dernières chutes de neige sont récentes (moins de 3-4 jours avant l'observation).
		Forme hexagonale nette (six côtés)	Aiguille ou colonne de neige fraîche ou particules reconnaissables	
	Grains striés et/ou taille généralement supérieure à 1 ou 2 mm	Paillettes ou feuilles de glace très fines	Plaquette de neige fraîche	
	Grains non striés et taille inférieure à 1 ou 2 mm	Forme granuleuse, parfois pyramidale	Gobelets	Couche translucide, le plus souvent fine. En surface, le givre scintille au soleil. Absence de cohésion.
Grains « massifs » arrondis	Diamètre supérieur à 1 mm. Forme souvent bien arrondie	Grains bien blancs et opaques	Grains à faces planes	Couches de neige plus ou moins translucides. Absence de cohésion ou très faible cohésion (la neige s'effrite alors aisément dans la main).
		Grains translucides	Grésils ou neige roulée	Grains ressemblant à des boules de mimosa. Couche de neige blanche opaque. Aucune cohésion.
	Forme irrégulière (parfois de légers angles)	Petit diamètre : 0,1 à 0,5 mm.	Grains ronds	Couche translucide, très dure (= neige regelée) ou molle (= neige humide/mouillée)
		Forme irrégulière (parfois de légers angles)	Grains fins	Couche de neige blanche et opaque. Bonne à très bonne cohésion.

* : Elle permettra d'identifier plus de 98 % des cristaux et grains de neige, ce qui est suffisant pour le pratiquant. Il arrive souvent d'observer un mélange ou un stade intermédiaire entre types de grains : particules reconnaissables et grains fins ou à faces planes, faces planes et gobelets.



A. Les avalanches
 B. La neige

Cohésions

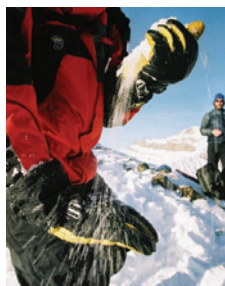
Définitions
 Cristaux & grains

Les 4 types de cohésion de la neige

Ensemble des liaisons qui maintiennent les cristaux et grains de neige associés/soudés les uns aux autres. La cohésion de la neige peut être assimilée à sa dureté : plus la cohésion d'une couche est importante, plus cette couche est dure.

Il existe 4 grands types de cohésion de la neige.

1) Cohésion de feutrage	Cohésion due à l' <u>enchevêtrement des branches</u> des cristaux/grains ramifiés ou allongés. C'est elle qui permet à la neige fraîche de pouvoir tenir sur des pentes très raides, voire verticales. Cette cohésion est très faible (neige très légère et poudreuse) et de courte durée (quelques dizaines d'heures au maximum).	Cristaux de neige fraîche et particules reconnaissables ramifié(e)s ou allongé(e)s.
2) Cohésion de frittage	Cohésion due à de très <u>petits ponts de glace</u> se formant au niveau des points de contact entre grains voisins. Plus ces ponts sont nombreux, meilleure est la cohésion. Cette cohésion est caractéristique des plaques et des corniches.	Typiquement : grains fins ; mais aussi (de façon nettement moins marquée) particules reconnaissables.
3) Cohésion capillaire	Dans une neige humide, de l'eau en faible quantité est présente entre les grains (film d'eau entourant les grains) ; elle a alors tendance à maintenir les grains les uns contre les autres par « <u>effet ventouse</u> ».	Typiquement grains ronds ; mais aussi tout autre type de grains dans une couche de neige humide.
4) Cohésion de regel	Quand l' <u>eau présente entre les grains gèle</u> , elle les soude solidement les uns aux autres. C'est la plus forte des 4 familles de cohésion de la neige, caractéristique de la croûte de regel des petits matins de printemps.	Grains ronds.



Une couche de neige sans cohésion coule entre les doigts comme du gros sel ou du sucre en poudre.

Photo F. Sivardière.



II Identifier les situations à risques

✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ Chutes de neige

Vent Chaleur, soleil et pluie Brouillard

Une chute de neige forme une couche de neige qui peut être à l'origine d'une avalanche pour l'une des trois raisons suivantes :

- la nouvelle neige a une cohésion très faible, qui peut facilement disparaître sous l'effet de certaines conditions météo (redoux et soleil notamment), voire de son propre poids ;
- la nouvelle neige est à l'origine d'une surcharge qui rompt l'équilibre du manteau neigeux ;
- la nouvelle neige (poudreuse) attire les pratiquants sur un manteau neigeux fragile.

I. Principales caractéristiques à prendre en compte

Toutes les chutes de neige n'aggravent pas le risque d'avalanche de la même façon.

• Épaisseur de neige fraîche

Au-delà de 20 cm, l'activité avalancheuse qui accompagne et/ou suit la chute de neige est d'autant plus élevée que l'épaisseur de neige fraîche est importante.

• Intensité de la chute de neige

20 à 25 cm de neige tombés en 6 heures ou 40 cm (sans tassement) en 2 jours constituent des seuils de vigilance particulière.

• Température de l'air et vent

Une neige tombée sans vent et par température très froide a une cohésion très faible (risque d'avalanches spontanées).

Une chute de neige ventée a une certaine cohésion (risque d'avalanche de plaque). Il en est de même si la température de l'air est relativement douce au cours de la chute.

• Cohésion de la neige recouverte par la nouvelle neige

La présence de couches de neige sans (ou à très faible) cohésion à proximité ou à la surface du manteau neigeux avant la chute est un facteur d'instabilité car de telles couches le rendent plus sensible à une surcharge.

Une neige légère dans laquelle la trace est profonde et des arbres chargés de neige ou plâtrés sont, entre autres, des indices d'une chute de neige récente.

II Identifier les situations à risques



✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ Chutes de neige

Vent Chaleur, soleil et pluie Brouillard

2. Les avalanches naturelles

a) Les avalanches spontanées de neige fraîche

Elles sont dues à la perte de la très faible cohésion (de feutrage) de la neige fraîche, principalement sous l'effet d'un redoux et du soleil revenu, juste après la chute de neige. Elles sont alors d'autant plus probables que la température pendant la chute est très basse et le vent absent.

Ces avalanches se produisent également quand la fragile cohésion n'est plus suffisante pour que la neige supporte son propre poids : cas des chutes de neige importantes ou dans des pentes particulièrement raides.

Elles se produisent pendant la chute de neige ou dans les heures qui suivent et concernent en priorité les pentes raides (> 35°). Le plus souvent à départ ponctuel, superficielles et de petite taille, elles peuvent parfois prendre des dimensions plus importantes.

C'est pourquoi, même si vous vous trouvez sur une pente faiblement inclinée, vous devez surveiller les pentes qui vous dominent : elles peuvent être le lieu d'avalanches susceptibles de vous atteindre.

b) Les avalanches provoquées naturellement par une chute de neige

Elles sont alors dues au poids de la nouvelle couche de neige, qui rompt l'équilibre du manteau neigeux. À la différence du cas précédent, la couche qui rompt ici n'est pas la couche de neige fraîche, mais une couche sous-jacente. Plus l'épaisseur de neige fraîche est importante et plus l'intensité de la chute est élevée, plus elles sont probables. Le vent est un facteur aggravant (il augmente notamment les épaisseurs de neige accumulée en certains endroits), de même que la présence, avant la chute de neige, de couche(s) sans cohésion à (proximité de) la surface du manteau neigeux.

Le risque d'avalanche provoquée naturellement par une nouvelle couche de neige diminue assez rapidement : en 24 à 48 h après la chute, voire un peu plus s'il fait très froid. Les avalanches accidentelles qui en résultent concernent les pentes de plus de 30° environ. Leur départ est linéaire (ce sont des avalanches de plaque) et leurs dimensions peuvent être très importantes (en fonction de la dimension de la plaque mise en mouvement et de son épaisseur).



En conclusion, pendant une chute de neige et dans les 24-48 heures qui suivent :

- ne pas sortir,
- ou rester loin du pied des pentes de plus de 30°,

permet de ne pas s'exposer aux avalanches naturelles (spontanées ou provoquées) dues aux chutes de neige.

Photo F. Sivardière.



II Identifier les situations à risques

✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ Chutes de neige

Vent Chaleur, soleil et pluie Brouillard

3. Les avalanches accidentelles

Nous éprouvons tous de la difficulté à résister à l'appel de la poudreuse. La nouvelle couche nous attire ... sur un manteau neigeux qui peut être fragile et ne pas supporter la surcharge que constitue notre poids.

Le risque pour une personne de déclencher involontairement une avalanche dépend nettement moins de la quantité de neige fraîche (10 cm suffisent) que de la qualité de la couche sur laquelle cette neige se dépose. Une couche de neige sans (ou à très faible) cohésion n'assure ainsi pas une bonne base à la neige fraîche. Elle rend le manteau neigeux fragile, et d'autant plus susceptible de donner une avalanche de plaque que la couche de neige fraîche a une certaine cohésion (sous l'effet du vent ou de températures relativement douces).

Une chute de neige, après plusieurs jours de beau temps froid, est une situation particulièrement dangereuse, surtout dans les pentes peu ensoleillées.

Par ailleurs, pour que la couche de neige fraîche soit favorable au déclenchement d'une avalanche par surcharge, il faut qu'elle présente une cohésion minimum.

Le vent pendant la chute de neige (ou juste après) est donc un paramètre météo aggravant le risque d'avalanche accidentelle.

ATTENTION : on peut déclencher accidentellement une avalanche de plaque plusieurs jours voire plus d'une à deux semaines après une chute de neige.

La hauteur de neige fraîche peut également jouer un rôle important en aggravant les conséquences d'un accident d'avalanche par augmentation de la quantité de neige mise en mouvement.

4. Vrai ou Faux ?

Vous savez maintenant pourquoi les affirmations :

**« Il n'a pas neigé depuis longtemps, donc il n'y a pas de danger », et
« Il faut attendre 3 jours après une chute de neige avant de sortir »
... sont vraies (sauf exception) s'il s'agit d'avalanches naturelles,
mais fausses pour les avalanches accidentelles.**

Puisque ces dernières sont notre principal ennemi, ces déclarations doivent être considérées comme fausses !

II Identifier les situations à risques



A. Météorologiques
 B. Nivologiques
 C. Topographiques
 D. Humaines

Vent

Chutes de neige

Chaleur, soleil et pluie

Brouillard

I. Les effets du vent

a) Le transport de neige par le vent

S'il souffle suffisamment fort sur une surface enneigée, le **vent arrache les cristaux/grains de neige et les transporte en quantité parfois importante**. Puis, à la faveur d'une zone abritée du vent (même légèrement), la neige se dépose pour former des accumulations qui peuvent atteindre quelques mètres d'épaisseur !

La force du vent ne doit pas nécessairement être élevée. Les accumulations qu'il provoque peuvent même être limitées en cas de vents très forts. Son efficacité dépend essentiellement de la cohésion de la neige en surface : un vent faible peut déplacer des quantités non négligeables de neige, si celle-ci est assez poudreuse.

Une à deux heures suffisent pour créer des accumulations de vingt centimètres d'épaisseur.

b) Les conséquences

- Formation des plaques (dites à vent). Une couche de neige transportée par le vent acquiert une certaine cohésion, mais n'est pas forcément dure. Ainsi, la neige peut garder un aspect poudreux, surtout si le vent souffle pendant une chute de neige
- Variabilité de l'enneigement : entre zones d'érosion et de dépôt, le vent est responsable d'une inégale répartition de la neige au sol. Il explique qu'une couche de neige (et a fortiori le manteau neigeux) puisse être d'épaisseur très variable, même sur quelques mètres de distance seulement.
- Accumulations de neige parfois très épaisses : surcharges importantes sur le manteau neigeux qui peuvent être à l'origine d'avalanches provoquées naturellement, et quantités de neige mobilisables importantes, aggravant les conséquences d'une éventuelle avalanche.

Les avalanches de plaque à vent sont le plus souvent déclenchées par une surcharge due au passage d'une personne à ski, à raquettes, à pied ou à snowboard. Mais elles peuvent aussi se produire toutes seules, lorsque leur poids est suffisant.

Si le risque naturel d'avalanche de plaque à vent diminue rapidement, le risque accidentel peut perdurer plusieurs jours, voire plusieurs semaines.



S
A
V
O
I
R

27

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E

II Identifier les situations à risques

✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ **Vent**

Chutes de neige

Chaleur, soleil et pluie

Brouillard

2. Les indices « lointains » de transport de neige par le vent

Savoir si le vent a soufflé est une information de toute première importance. Au-delà de la consultation des bulletins nivo-météorologiques et avant l'observation sur le terrain de la surface du manteau neigeux, un simple coup d'œil sur le relief peut déjà donner un premier niveau de renseignement.



L'alternance de zones où le sol est apparent et de zones comparativement bien enneigées est un signe évident qu'un transport récent de neige par le vent a eu lieu. C'est lui qui a déneigé les premières au profit des secondes.



Au niveau des crêtes, un transport de neige par le vent (fort) se traduit par des **panaches blancs**. Ces derniers sont constitués de neige soulevée par le vent à des hauteurs pouvant dépasser plusieurs dizaines de mètres. On dit souvent que les crêtes « fument ».

Photos F. Sivardière.

S
A
V
O
I
R

28

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E

II Identifier les situations à risques



✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ Chaleur, soleil et pluie

Chutes de neige Vent Brouillard

Réchauffements sensibles (principalement dus à un fort ensoleillement, mais aussi à des températures de l'air positives) et pluie ont pour conséquence une humidification plus ou moins prononcée de tout ou partie du manteau neigeux. Compte tenu du pouvoir isolant de la neige (dû à la grande quantité d'air qu'elle contient), l'effet de la chaleur et du soleil n'a d'influence, dans un premier temps, que sur la couche de surface. La pluie, quant à elle, affecte bien entendu d'abord la couche supérieure. C'est donc par la surface du manteau neigeux que commence son humidification.

I. Les conséquences d'une forte humidification du manteau neigeux

Quand la quantité d'eau sous forme liquide présente dans une couche de neige dépasse un certain seuil sur une épaisseur suffisante, la couche de neige concernée voit ses résistances diminuer fortement, à tel point qu'une avalanche peut en résulter.

Par ailleurs, si l'eau qui s'infiltre dans la neige rencontre une couche imperméable (le sol ou une couche de neige très dure, une croûte de glace par exemple), elle peut s'accumuler à son contact. Une mince pellicule d'eau se forme alors à son niveau et peut jouer un rôle de lubrifiant pour les couches de neige supérieures.

La pluie a par ailleurs un autre effet : une surcharge qui rend encore plus précaire l'équilibre du manteau neigeux. Elle est donc un facteur de risque à double titre : diminution des résistances et surcharge. Mais contrairement à une température positive, la pluie ne provoque qu'une fonte très limitée de la neige. La diminution de la hauteur du manteau neigeux après une pluie est essentiellement due au tassement de la neige.

2. Les avalanches de neige humide/mouillée

Les avalanches consécutives à des réchauffements et/ou à des pluies sont appelées avalanches de neige humide ou mouillée, en raison de la qualité de la neige mise en mouvement. C'est une neige souvent très dense, très lourde, dans laquelle il est extrêmement difficile de se mouvoir et de se débattre.

Ces avalanches peuvent ne mobiliser qu'une faible épaisseur de neige et être de petite taille. Mais dans certains cas, elles sont au contraire très importantes et emmènent la totalité du manteau neigeux (avalanches dites « de fond »).

Elles peuvent être accidentelles mais sont plus souvent spontanées.

Elles concernent en premier lieu les pentes raides (> 35°), que vous devez donc surveiller, surtout si vous passez à leur pied.

On appelle souvent les avalanches de neige mouillée avalanches de printemps car c'est à cette saison qu'on les observe le plus fréquemment sur les pentes exposées au soleil, à la faveur de l'ensoleillement qui redevient important.



S
A
V
O
I
R

29

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E

II Identifier les situations à risques

✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ Chaleur, soleil et pluie

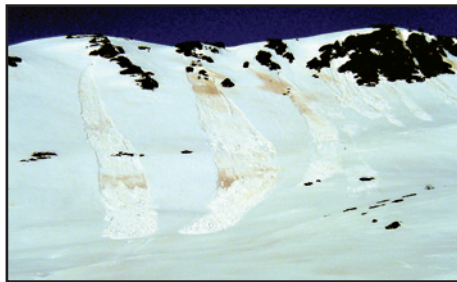
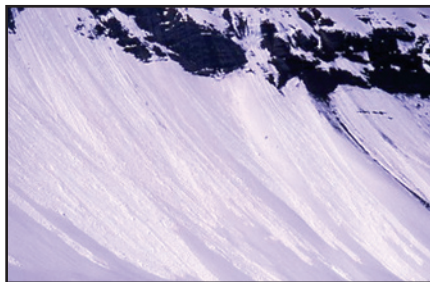
Chutes de neige Vent Brouillard

Mais des **hausse de températures** peuvent survenir en plein hiver, à l'occasion d'un redoux. Accompagnées ou non de pluie (qui aggrave alors leur effet), **elles sont particulièrement dangereuses si elles se produisent juste après une chute de neige**. La neige fraîche est en effet très sensible à une humidification, même limitée. Toutes les pentes concernées par le redoux et/ou la pluie sont alors affectées, quelle que soit leur exposition.

Au cœur de l'hiver (décembre, janvier, voire février dans les Alpes du Nord), le soleil n'est généralement pas assez fort pour être à l'origine d'une fonte importante influençant la stabilité du manteau neigeux. Tout au plus est-il responsable de coulées de neige fraîche juste après une chute de neige dans les pentes raides, les barres rocheuses notamment. En revanche, au printemps, il est le facteur essentiel du réchauffement et concerne donc principalement (dans l'hémisphère nord) les pentes d'expositions Est, Sud et Ouest (les pentes Nord ne ressentent réellement l'action du soleil qu'à partir de mai). Vous avez ainsi certainement déjà constaté que la neige de surface commence à fondre (à se transformer, dit-on plus souvent) dès que les rayons du soleil l'atteignent, et qu'à midi, les versants Est, au soleil depuis six ou sept heures du matin, ont une neige transformée sur une grande épaisseur. **C'est la raison pour laquelle vous ne devez pas vous attarder en montagne enneigée à partir de mars/avril**. Et ce qui est vrai au printemps l'est encore plus en été.

Une forte humidification de la neige peut conduire à des situations d'instabilité soit généralisée (en cas de redoux ou de pluie), soit localisée (en cas de fort rayonnement solaire). Elle constitue un facteur d'aggravation du risque d'avalanche d'autant plus important que le manteau neigeux est déjà bien mouillé, par exemple : deux pluies consécutives ou un fort ensoleillement printanier après une nuit couverte qui a empêché le regel nocturne.

Les situations météorologiques les plus sensibles correspondent soit à de longues périodes ininterrompues de chaleur ou de pluie, soit à des hausses importantes de température, un très fort ensoleillement ou à de fortes pluies.



Petites coulées de neige humide après une chute de neige (à gauche), avalanches de neige mouillée au printemps (à droite). Photos F. Sivardière (g) et B. Mullender (d).

II Identifier les situations à risques



✓ **A. Météorologiques** ■ B. Nivologiques ■ C. Topographiques ■ D. Humaines

✓ Brouillard

En contrariant, diminuant voire annulant la visibilité, le brouillard doit très clairement inciter à la plus extrême prudence, voire au renoncement :

En cas de brouillard, pas de départ !

1. Augmentation de la prise de risque :



Photo F. Sivardière.

- Observations visuelles (essentielles pour estimer le risque) imprécises, difficiles voire impossibles.
- Distances de sécurité plus faibles pour ne pas se perdre de vue.
- Orientation difficile : vous pouvez vous retrouver malgré vous dans des pentes raides ou à leurs pieds.
- Vous ne pouvez pas voir si une avalanche, partie à l'amont de votre position, peut vous atteindre ou non

2. En cas d'accident : les chances de survie diminuent dramatiquement

- Observations visuelles (limites de l'avalanche, décompte et emplacement des rescapés, indices de surfaces, etc.) difficiles voire impossibles, rendant l'organisation du secours plus lente et particulièrement complexe.
- Délai d'intervention des secouristes professionnels et d'évacuation des blessés beaucoup plus longs, surtout si un hélicoptère ne peut pas voler.



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques
 B. Nivologiques
 C. Topographiques
 D. Humaines

Avalanches récentes

Les Whoumfs
 Plaque ou pas plaque ?
 Traces existantes

Vous observez des traces d'avalanches qui se sont visiblement produites récemment (= moins de 48 h avant) ?

Il n'y a pas d'indice plus alarmant :

Si vous pouvez observer des traces d'avalanches de plaque récentes sur des pentes similaires à celle sur laquelle vous voulez aller (en termes d'inclinaison, d'exposition au soleil et au vent, d'altitude et d'environnement topographique locale), il y a de très fortes chances que cette dernière soit dans un fort état d'instabilité, très favorable au risque d'avalanche. Évitez-la !

De même, si une avalanche a déjà eu lieu sur la pente qui vous tente, n'en concluez pas trop hâtivement que tout ce qui n'est pas descendu est stable.

Des traces d'avalanches récentes (datant de moins de 48h) sont de bons indicateurs de l'instabilité du manteau neigeux.

Mais attention, il faut comparer ce qui est comparable : ne mélangez pas les types d'avalanches (spontanées et provoquées par le passage d'une personne notamment) et tenez compte des circonstances dans lesquelles elles ont eu lieu (conditions météo et pentes concernées).

Par exemple, une avalanche spontanée de neige fraîche humide dans une petite barre rocheuse sur une pente sud ensoleillée ne doit pas nécessairement alarmer (ni rassurer !) sur le risque de déclencher accidentellement une avalanche sur la même pente, ni a fortiori sur une pente nord à l'ombre.

II Identifier les situations à risques



A. Météorologiques
 B. Nivologiques
 C. Topographiques
 D. Humaines

Les Whoumfs

Avalanches récentes
 Plaque ou pas plaque ?
 Traces existantes

Les avalanches naturelles (spontanées ou provoquées par une surcharge non humaine) se produisent dans des conditions météorologiques bien connues (pendant ou juste après des chutes de neige, des périodes de transport de neige par le vent, un redoux important, un ensoleillement marqué ou une forte pluie).

En revanche, les avalanches de plaque accidentelle (= déclenchée par le passage d'une personne ou d'un groupe) ne sont pas systématiquement consécutives à des conditions météorologiques particulières. Si certaines situations météorologiques sont plus favorables que d'autres à leur déclenchement, le lien avec les avalanches de plaque accidentelles est moins net que pour les avalanches naturelles.

Les mécanismes du déclenchement accidentel d'avalanches de plaque nécessitent (entre autres) une couche de neige particulière au sein du manteau neigeux : une couche fragile. C'est une couche de neige sans (ou à très faible) cohésion. La formation de cette couche remonte souvent à plusieurs jours avant la survenue de l'avalanche, sans que les conditions météo qui ont régné entre temps puissent servir d'indicateurs fiables du danger.

Heureusement, il arrive que le manteau neigeux donne des indices de l'existence de cette couche fragile. Le principal d'entre eux est un bruit un peu sourd : le « whoumf ». Il se produit quand, sous l'effet d'une surcharge (votre passage), la couche fragile (suffisamment épaisse et compressible) se tasse et que l'air qu'elle contenait, ainsi mis sous pression, s'échappe par une très fine fissure que vous pouvez voir parfois, en observant bien la surface de la neige. Dans certains cas, on peut sentir le manteau neigeux se tasser légèrement.

Les « whoumfs » sont des signes d'instabilité à prendre très au sérieux.

Ils traduisent en effet la détérioration des liaisons (par ailleurs déjà fragiles) entre la plaque et la couche fragile sous-jacente : les forces de résistance du manteau neigeux ont diminué. Dans certains cas, cette diminution est suffisante pour initier le déclenchement d'une avalanche de plaque (notamment inclinaison de la pente > 30°) ; mais dans d'autres, elle ne l'est pas et le whoumf est sans conséquence.

Attention !



- les whoumfs ne se produisent pas systématiquement avant une avalanche : ne pas les entendre ne signifie pas qu'il n'y a pas de couche fragile au sein du manteau neigeux.
- Il ne faut pas les confondre avec d'autres bruits qui « sonnent creux » que l'on entend parfois quand on se déplace sur une neige relativement dure.



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines

Plaque ou pas plaque ?

Avalanches récentes Les Whooumfs Traces existantes

Pour qu'il y ait une avalanche de plaque, il faut bien évidemment une plaque, c'est-à-dire une couche de neige présentant une certaine cohésion¹ (ni trop faible, ni trop forte).

C'est en effet grâce à cette cohésion de la neige que la cassure linéaire caractérisant les zones de départ des avalanches de plaque peut se produire.

Dans une couche de neige sans (ou à très faible) cohésion, une cassure linéaire ne peut pas survenir : une avalanche de plaque ne peut donc pas être déclenchée. De même, une cassure linéaire ne peut pas se produire dans une couche de neige dont la cohésion (= la dureté) est trop forte.

L'analyse de la cohésion de la couche de neige en surface du manteau neigeux permet donc de se faire assez facilement une idée de la présence d'une plaque ou non.

I. Deux indices de l'inexistence d'une plaque

Il existe deux types de couches de neige particulières qui ne permettent pas à une avalanche de plaque de se produire :



- **Une croûte de regel suffisamment épaisse** (au moins 10-15 centimètres). Il s'agit d'une couche de neige mouillée (par la fonte due à la chaleur ou par la pluie) qui a regelé et est ainsi devenue extrêmement dure. Elle est si solide qu'elle peut supporter même les grosses surcharges, telle qu'un groupe de personnes, sans se rompre.

Photos F. Sivardière (y compris les suivantes).



- **Une couche de vieille neige poudreuse** (neige qui est restée poudreuse alors qu'il n'a pas neigé depuis au moins 4 ou 5 jours). Son absence de cohésion (les grains de neige coulent entre les doigts comme du sucre ou du gros sel quand on en prend dans la main) empêche la propagation de la cassure. Son épaisseur ne doit toutefois pas permettre à l'effet de la surcharge due au passage d'une personne d'agir sur une plaque qui pourrait éventuellement se trouver dessous. Elle doit donc dépasser 40-50 centimètres d'épaisseur.

¹ Les deux caractéristiques d'un manteau neigeux favorable aux avalanches de plaque sont : 1) une plaque recouvrant 2) une couche fragile.

II Identifier les situations à risques



A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines

Plaque ou pas plaque ?

Avalanches récentes Les Whoumfs Traces existantes

2. Deux indices confirmant la présence d'une plaque

Entre (quasi-)absence de cohésion et cohésion très forte, toutes les qualités intermédiaires de neige ont une cohésion permettant la propagation d'une éventuelle rupture linéaire. Ce sont donc elles que l'on rencontre la plupart du temps en montagne. Sans avoir besoin d'autre indice, il est alors possible d'affirmer que les couches concernées sont des plaques, dures ou friables. Il arrive que l'on puisse en avoir une confirmation particulièrement visible.

• Fissures dans la couche de neige de surface

Lorsque vous avancez sur le manteau neigeux, une fissure se forme parfois devant vous sur quelques mètres. Elle n'est rien moins qu'une petite cassure linéaire. La neige en surface a donc bien une cohésion suffisante pour propager une cassure : vous en avez la preuve sous vos yeux ! Et si elle ne s'est pas propagée sur une plus grande distance, ça n'est peut-être simplement que parce que la pente n'est pas suffisamment raide ! Soyez particulièrement vigilant si la pente s'accroît un peu plus loin... Soyez également attentif à la profondeur des fissures : elle vous renseigne sur la quantité de neige éventuellement mobilisable par une avalanche.



• Indices de transport de neige par le vent

Le vent est le principal agent de formation des plaques. Il modifie en effet certaines caractéristiques de la neige transportée. Celle-ci acquiert une cohésion plus élevée, suffisante pour propager une cassure (mais pas nécessairement importante : une neige transportée par le vent peut rester poudreuse). En plus de l'observation parfois possible des crêtes qui fument, ou des versants inégalement enneigés (cf. « les situations météorologiques à risque – le vent »), il existe à la surface du manteau neigeux des indices traduisant un transport de neige par le vent et donc la formation de plaques à vent.

- L'irrégularité de l'épaisseur de la couche de neige de surface. Si, au cours de votre progression, vous (ou votre bâton) ne vous enfoncez pas de la même profondeur dans la couche de neige de surface, vous devez suspecter que cette inégale répartition de la neige est due à l'effet du vent.

- Une pente sur laquelle le vent a soufflé présente souvent des ondulations de neige perpendiculaires à la direction du vent. Elles sont comparables à celles que l'on trouve sur le sable, et qui sont formées par un courant d'eau. De loin, leur présence permet de savoir que le vent a récemment soufflé. Mais il faut se rapprocher et les observer plus finement pour en déduire sa direction. En effet, ces « vaguelettes » ont deux côtés et celui qui est exposé au vent a une pente plus douce que l'autre. Mais la différence de pente n'est malheureusement pas toujours évidente. Sur la photo ci-joint, le vent venait de l'angle en bas à droite (et soufflait vers le coin en haut à gauche).



S
A
V
O
I
R

35

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E



II Identifier les situations à risques

 A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines

Plaque ou pas plaque ?

 Avalanches récentes Les Whoumfs Traces existantes

• Les corniches sont également un signe de transport de neige par le vent : elles se forment sur les crêtes, sur le côté « sous le vent » (côté opposé à la direction d'où vient le vent). Elles se construisent cependant tout au long de l'hiver. Il est alors difficile de dire si une corniche s'est formée (ou a grossi) lors du dernier épisode de vent ou lors d'un épisode plus ancien. Toujours est-il que, sous la corniche, sur une distance plus ou moins importante, se trouve une zone de dépôt de neige transportée par le vent, donc potentiellement instable.

• En zone boisée, après un épisode de vent (accompagné ou non d'une chute de neige), le côté exposé au vent des troncs d'arbres peut être « plâtré », et indique ainsi d'où est venu le vent.



• De même, les « flammes » de givre dit opaque sont orientées vers la direction d'où vient le vent qui les forme. Elles se forment dans des conditions de brouillard : les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air sont entraînées par le vent sur un support dont la température est négative. Elles gèlent alors instantanément à son contact et s'y accumulent. Comme les corniches, l'information qu'elles donnent doit être interprétée prudemment car elles ne se forment pas nécessairement en un seul épisode de vent, qui n'est pas non plus le plus récent. Sur la photo ci-contre, le vent venait de la gauche (et non de la droite !).



• Le pourtour des arbres (s'il y en a) et des rochers peut également donner des renseignements intéressants. On observe en effet un sillage sous le vent de ces obstacles. On peut donc en déduire la direction du vent (de la gauche vers la droite ici).



• Vous avez enfin probablement déjà observé à la surface de la neige des « sculptures » de neige dure, souvent anguleuses, dont une des extrémités présente une pente raide qui est exposée au vent. Celle-ci est en effet formée par les chocs des particules de neige transportée par le vent, qui érode la surface du manteau neigeux. Sur la photo ci-contre, le vent venait de la droite.

Photos F. Sivardière.

II Identifier les situations à risques



A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines

✓ Traces existantes

Avalanches récentes Les Whoumfs Plaque ou pas plaque ?

La présence de traces sur une pente est-elle une garantie de stabilité ?

Rares sont maintenant les pentes vierges de toute trace. Il est de plus en plus fréquent que la pente que vous allez emprunter est déjà plus ou moins tracée. Que pouvez-vous en conclure ?

S'il n'y a que quelques traces, leur présence ne permet pas de conclure à la stabilité du manteau neigeux et donc à l'absence de risque de déclencher accidentellement une avalanche.



Photo F. Sivardière.

Les premiers passages (à ski, à snowboard, à pied ou à raquettes) n'ont certes pas déclenché l'avalanche, mais ils ont peut-être fragilisé le manteau neigeux. En outre, entre le moment où ces traces ont été faites, et le moment où vous arrivez, les conditions météorologiques ont pu le fragiliser en transformant certaines couches. Dans ces deux cas, la probabilité de déclencher une avalanche a donc pu augmenter.

Par ailleurs, vos prédécesseurs ont sans doute pris des précautions que vous ne prendrez pas, et qui pourraient se révéler décisives.

Ils ont enfin peut-être eu de la chance.

Il est donc possible de déclencher une avalanche en étant la troisième, dixième, trentième, voire cinquantième personne à passer dans une pente.

En revanche, si les traces sont très nombreuses et fréquentes, elles sont à l'origine d'une stabilisation du manteau neigeux...

... par compactage des couches de neige, mais aussi en créant une certaine rugosité à la surface de la neige qui facilitera l'accroche de la couche suivante. Pour que ces effets soient réels, la pente doit être **fréquentée systématiquement après chaque chute de neige & par un très grand nombre de personnes** : plus les passages sont nombreux et fréquents, plus la probabilité de déclencher une avalanche est faible. C'est probablement une des raisons qui expliquent que les itinéraires hors-pistes très fréquentés sont plus stables que ce que la situation nivo-météorologique pourrait laisser croire.

Mais méfiez-vous malgré tout du sentiment de sécurité que l'on peut ressentir en évoluant dans un secteur très fréquenté :

- il suffit de s'en écarter de quelques mètres pour que le danger réapparaisse ;
- une chute de neige peut le rendre temporairement aussi propice à des déclenchements accidentels d'avalanches que les itinéraires peu fréquentés ;
- en début de saison, les premières couches de neige ne sont souvent pas assez tracées, surtout en cas de faible enneigement, à cause d'une fréquentation trop faible.



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B Nivologiques **C Topographiques** D. Humaines

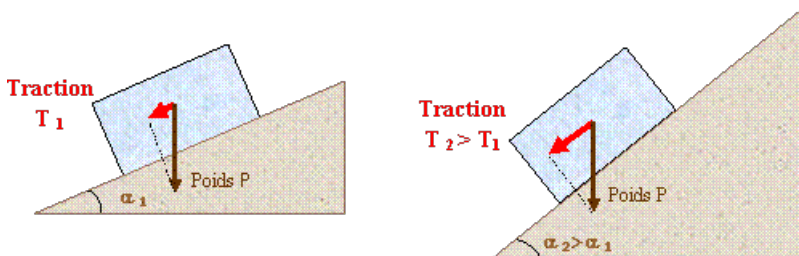
✓ Inclinaison de la pente

Les pentes convexes - Les zones à l'abri du vent - Les pièges topographiques

I. L'inclinaison, facteur direct d'instabilité

L'inclinaison est un des paramètres d'instabilité du manteau neigeux les plus importants. Certains experts en ont même fait la base quasi-exclusive de leur méthode d'aide à la décision. Cette démarche est exagérée car réductrice, mais elle traduit une réalité.

Plus une pente est raide, plus les forces de traction T sont importantes.



En conséquence, la probabilité qu'une avalanche se produise augmente avec la pente. Les zones de départ des avalanches spontanées ont généralement¹ une inclinaison d'au moins 35° et les avalanches provoquées (naturellement ou accidentellement) d'au moins 30°.

Les zones de départ des avalanches accidentelles de plaque de neige sèche² ont, sauf exception, une inclinaison approximativement comprise entre 30° et 55°. En dessous de 30°, la raideur d'une pente n'est généralement pas suffisante pour que les forces de traction puissent être supérieures aux forces de résistance. Au-dessus de 55° à 60°, les forces de traction sont au contraire le plus souvent si importantes que la neige ne peut pas s'accumuler : les avalanches se produisent spontanément pendant ou dans les heures qui suivent une chute de neige ou un épisode de transport de neige par le vent. Les inclinaisons des zones de départ des avalanches accidentelles se situent le plus souvent entre 30° et 45°.

En fonction de l'instabilité du manteau neigeux, l'inclinaison de la pente qui doit être prise en compte n'est pas limitée à l'endroit où vous voulez faire vos traces (ou à une dizaine voire vingtaine de mètres autour de vous). En effet, **pour les niveaux de risque 3 et 4 de l'échelle européenne du risque d'avalanches, l'inclinaison dont il doit être tenu compte est celle de la partie la plus raide de la pente sur laquelle vous voulez évoluer, même si elle se situe à plus de 150 m de distance de l'endroit où vous vous trouvez.** Une avalanche (spontanée ou provoquée) qui part à l'amont de votre position, là où la pente est suffisamment raide, pourra, le cas échéant, vous atteindre

¹ Les valeurs chiffrées données ici sont des ordres de grandeur et non des valeurs précises.

² Ce sont celles qui intéressent le plus les pratiquants des sports de neige car elles sont impliquées dans environ 80 % des accidents d'avalanches.

II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B Nivologiques **✓ C Topographiques** D. Humaines

✓ Inclinaison de la pente

Les pentes convexes - Les zones à l'abri du vent - Les pièges topographiques

même si vous vous trouvez sur une pente faiblement inclinée. De plus, et c'est souvent le cas, vous pouvez déclencher une avalanche de plaque à distance, même en étant dans une zone peu inclinée, voire plate, et donc éloignés de plusieurs dizaines de mètres de la zone de départ de l'avalanche que vous aurez provoquée.

Par précaution, il est conseillé de toujours :

- surveiller les pentes qui vous dominent,
- se tenir à distance raisonnable du pied des pentes de plus de 30° , dans la mesure du possible ;
- appliquer les précautions de base (distances entre les membres du groupe, surveillances mutuelles, arrêts à l'abri) dès que l'inclinaison de la pente sur laquelle vous évoluez dépasse 30° .

2. L'inclinaison, facteur modifiant localement les conditions météo



Photo F. Sivardière

En modifiant l'angle d'incidence du rayonnement solaire sur le manteau neigeux, l'inclinaison de la pente a une influence sur les transformations de la neige : la neige se réchauffe plus vite sur les pentes plus raides, car les rayons du soleil y sont plus directs. Ceci concerne les pentes orientées sud dans l'hémisphère nord et, dans les pentes orientées nord, c'est le contraire (les pentes les plus raides sont les moins ensoleillées). C'est pour cette raison que la neige des pentes raides des versants sud s'humidifie plus rapidement (sur la photo ci-contre, le talus est déneigé alors que le champ ne l'est pas).

3. L'inclinaison, facteur aggravant les conséquences d'une avalanche

Globalement, la vitesse d'une avalanche augmente avec l'inclinaison de la pente sur laquelle elle se produit. Elle peut alors s'écouler sur de plus grandes distances et atteindre des lieux éloignés de sa zone de départ, que l'on pensait sûrs, et qui ne le sont donc pas.

Par ailleurs, il est plus difficile d'échapper à une avalanche qui se déclenche au-dessus de soi si elle est rapide. Enfin, il est probable qu'une personne emportée par une avalanche qui s'écoule rapidement a moins de chances de s'en échapper, et présentera des blessures plus nombreuses et plus graves que dans le cas d'un écoulement plus lent.



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B Nivologiques **✓ C Topographiques** D. Humaines

✓ Les pentes convexes

L'inclinaison de la pente - Les zones à l'abri du vent - Les pièges topographiques

Les pentes n'ont pas toujours une inclinaison régulière. Dans les zones convexes, la pente est plus raide à l'aval qu'à l'amont. C'est le contraire dans les zones concaves.

Bien que tout type de pente enneigée suffisamment raide représente un danger potentiel, vous devez être particulièrement attentif aux pentes convexes. L'inclinaison croissante de la pente vers l'aval est à l'origine d'une augmentation des forces de traction.

Les ruptures de pente convexes sont des zones préférentielles pour la rupture en traction de plaques : c'est à leur niveau que l'on observe le plus souvent les cassures linéaires des avalanches de plaque.



La cassure de cette petite plaque se situe juste au niveau de la rupture de pente convexe.

Photo F. Sivardière.

Ruptures de pente convexes et plaques à vent

Les ruptures de pentes convexes peuvent favoriser un dépôt de neige transportée par le vent (et donc la formation de plaques) : à l'amont de la rupture si le vent remonte la pente ; à l'aval de la rupture si le vent est descendant (voir fiche « situations à risque topographique, les zones à l'abri du vent »). Raison de plus pour avoir les ruptures de pente à l'œil !




Les zones à l'abri du vent

L'inclinaison de la pente - Les pentes convexes - Les pièges topographiques

Le vent a une forte influence sur la stabilité du manteau neigeux et le risque d'avalanche. Il est donc important de savoir s'il a soufflé ou non.

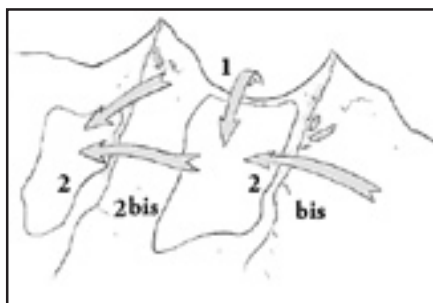
Mais ses effets ne sont pas partout les mêmes :

- les zones abritées du vent, où la neige s'accumule, constituent les emplacements des plaques (à vent) qu'il est donc important (d'essayer) de localiser à cause du danger qu'elles représentent ;
- les zones exposées au vent sont les endroits d'où la neige est « arrachée » par le vent. Ces différentes zones se côtoient souvent au sein d'une même pente. De plus, elles peuvent être tour à tour abritées ou exposées, suivant la direction du vent.

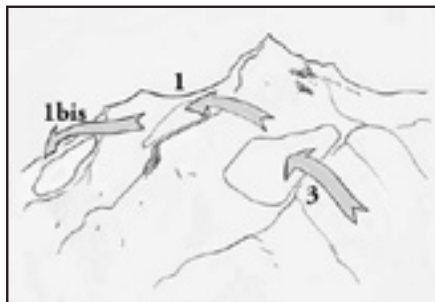
Cette direction étant connue (ce qui n'est pas toujours facile, notamment au niveau très local), la tâche n'en est pas pour autant terminée, car les emplacements possibles des plaques sont nombreux. Il suffit qu'une zone soit légèrement abritée du vent par une petite rupture de pente ou un microrelief pour que de la neige s'y dépose.

On peut toutefois retenir les grandes lignes suivantes.

1) Si le vent souffle de façon plus ou moins perpendiculaire à une ligne de crête (cf. « 1 » sur les dessins ci-contre et ci-dessous), la neige se dépose sous le vent de la crête (du côté opposé à la direction d'où vient le vent), qui présente parfois une corniche (mais celle-ci ne se forme pas systématiquement). L'accumulation de neige ne se produit pas uniquement quelques mètres sous la crête, elle peut s'étaler sur une zone plus vaste. En effet, le vent ne s'arrête pas brutalement une fois la crête franchie. Il continue de souffler en descendant la pente. C'est la raison pour laquelle, si la pente devient plus raide même beaucoup plus bas, une plaque peut exister, juste à l'aval de la rupture de pente (cf. « 1bis » sur le dessin ci-dessous).



Zones privilégiées mais non exclusives de formation des plaques à vent (dessins © Rej/ANENA).



2) Si le vent balaye latéralement un versant, les combes sont des zones d'accumulation (cf. « 2 » ci-dessus), alors que les croupes ont un manteau neigeux érodé, plus mince (cf. « 2bis » ci-dessus).

3) Enfin, même si c'est moins fréquent, des plaques peuvent aussi se former sur les versants qui sont globalement exposés au vent à la faveur, là encore, d'une rupture de pente convexe (cf. « 3 » ci-contre). Dans ce cas, la plaque est située juste à l'amont du changement d'inclinaison de la pente.



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B Nivologiques C Topographiques D. Humaines

Les zones à l'abri du vent

L'inclinaison de la pente - Les pentes convexes - Les pièges topographiques

Ces zones de dépôt de la neige transportée par le vent doivent attirer tout particulièrement votre vigilance en raison de la présence de plaques particulièrement sensibles à la surcharge due à une personne ou un groupe et de l'accumulations de neige parfois importantes, constituant de fortes surcharges sur le manteau neigeux.

Mais rappelez-vous que l'écoulement du vent en montagne est un phénomène particulièrement complexe : les zones abritées du vent ne sont pas toujours là où on les attend.

Puisque la direction du vent peut varier au cours d'un même épisode, on doit retenir qu'après une période ventée, les plaques peuvent se trouver presque partout !



Les zones érodées sombres côtoient les zones d'accumulations blanches
(Photo F. Sivardière).

II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B Nivologiques **✓ C Topographiques** D. Humaines

✓ Les pièges topographiques

L'inclinaison de la pente - Les pentes convexes - Les zones à l'abri du vent



Le risque d'avalanche n'existe que si des dégâts sont possibles. Il est donc nécessaire d'apporter la même attention à la probabilité de déclencher une avalanche qu'à ses conséquences éventuelles.

Dans certaines conditions, même une toute petite coulée peut être mortelle : vous n'avez alors pas droit à l'erreur !

Certaines configurations topographiques sont ainsi particulièrement dangereuses. Elles n'ont en général aucune influence sur la probabilité de déclencher une avalanche. En revanche, elles contribuent au risque car **elles peuvent aggraver très fortement ses conséquences, si l'avalanche a effectivement lieu.**

Barres rocheuses, séracs, rochers ou arbres en aval de la pente. Ils peuvent être à l'origine de traumatismes très graves, voire mortels, si l'avalanche vous y entraîne.

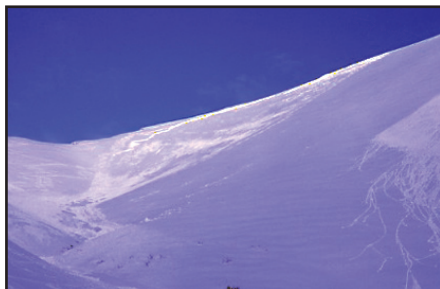


Notez que dans les deux premiers cas, le manteau neigeux est privé d'appuis aval. Son équilibre est donc moins bon. La probabilité qu'il soit rompu est augmentée. A contrario, dans les deux autres cas, leur présence peut sembler rassurante. Mais attention, si la probabilité que l'avalanche se produise est parfois plus faible, ses conséquences, le cas échéant, seront plus graves.

Pente dominant une barre rocheuse, facteur d'aggravation des conséquences d'une dramatique avalanche, dont on distingue la cassure dans le coin en haut à droite (photo F. Sivardière).

Pentes en forme d'entonnoir, replats ou cuvettes, goulets, ravins, fonds de torrent, crevasses. Ces formes topographiques concentrent la masse de neige de l'avalanche. Si la localisation de la victime ensevelie est plus rapide, son dégagement peut être très long, car même avec des quantités de neige peu importantes, l'ensevelissement peut être très profond et la neige très tassée. Ses chances de survie sont donc fortement compromises.

Topographie en entonnoir : la neige de la plaque dont on distingue la cassure juste sous la crête, a été concentrée dans le goulet à l'aval de la pente. La victime, ensevelie sous plus de 3 m de neige, est décédée .



(photo F. Sivardière)



S
A
V
O
I
R

43

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E

A. Météorologiques B Nivologique **C. Topographiques** D. Humaines**Les pièges topographiques**

L'inclinaison de la pente - Les pentes convexes - Les zones à l'abri du vent



Photo F. Sivardière.

Lacs, torrents ou ruisseaux.

Même si la surface de l'eau est recouverte de glace, l'expérience a malheureusement montré qu'elle cède souvent sous l'impact de l'avalanche, et que les victimes, précipitées dans l'eau, meurent noyées.

Une vaste pente homogène peut être le lieu d'une grande avalanche de plaque (cassure très large : > 200 m sur la photo ci-contre). Il sera, le cas échéant, difficile de s'échapper de la zone d'écoulement de l'avalanche. La probabilité de se faire emporter est donc plus importante.

Il en est de même sur **une pente qui n'offre aucun endroit à l'abri d'une éventuelle avalanche**, soit pour s'arrêter (attendre un compagnon, se reposer), soit pour s'y réfugier en cas d'avalanche. Les abris peuvent être de gros rochers, de longs replats, des promontoires. Mais attention, leur efficacité dépend de la taille et de la force de l'avalanche, qu'il est très souvent difficile, voire impossible, d'estimer.



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines Le nombre

Niveaux techniques et physiques faibles - Rester groupés, c'est pas futé - Groupe sans leader

1. Ni seul...

- ... pour observer, analyser et prendre des décisions : personne avec qui en discuter.
- ... pour faire face à votre accident : personne pour donner l'alerte, vous dégager ni vous secourir.

2. Ni plus de 6/7 personnes :

- Surcharge importante quand elles sont regroupées.
- Surface du manteau neigeux sollicitée plus grande (notamment à la descente à skis ou snowboard où chacun veut faire sa trace séparément de celles des autres).



→ Impression de sécurité parfois trompeuse (banalisation de la situation, diminution de la vigilance).

→ Progression souvent plus lente (inertie du groupe).

→ Un grand groupe est plus difficile à gérer (respect des décisions prises et des précautions à mettre en œuvre, dynamique de groupe particulière).

→ Nombre de personnes exposées plus important = nombre de victimes potentielles plus élevé.

Photo F. Sivardière.

Il faut également être attentif à la présence d'autres groupes :

- Mauvais exemple, émulation voire compétition.
- Probabilité accrue de déclenchement, nombre de victimes potentielles plus important.
- Organisation d'un secours, en cas d'accident, plus complexe (notamment décompte des victimes).

S
A
V
O
I
R

45

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E

II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines

Niveaux technique et physique faibles

Le nombre - - Rester groupés, c'est pas futé - Groupe sans leader

Il ne s'agit pas d'interdire la pratique de la montagne à qui que ce soit, mais d'avoir conscience que, dans certaines situations, de faibles niveaux techniques et physiques sont des facteurs aggravant le risque d'avalanche, soit en augmentant la probabilité de déclenchement, soit en alourdissant les conséquences d'une avalanche.

Un faible niveau technique et une mauvaise condition physique entraînent des comportements qui peuvent parfois augmenter la probabilité d'être victime d'un accident d'avalanche.

- Chutes (= grosse sollicitation du manteau neigeux) plus probables ;
- Arrêts dans des lieux inappropriés ;
- Progression plus lente ;
- Itinéraire non adapté car dicté par la facilité technique ou physique, et non par la sécurité ;
- Altération des capacités d'observations et de réflexion ;
- Plus grandes difficultés de réaction en cas d'accident (pour tenter d'échapper à une avalanche ou pour organiser/participer à un secours).



Une chute sollicite davantage le manteau neigeux.
(photo F. Sivardière).

Attention ! Un groupe hétérogène est plus difficile à gérer. C'est le niveau du plus faible (et non un niveau moyen) qui doit servir de référence. Méfiez-vous de l'effet d'entraînement des « plus forts ».



II Identifier les situations à risques

A. Météorologiques B. Nivologiques C. Topographiques D. Humaines Rester groupés, c'est pas futé Groupe sans leader

Le nombre - Niveaux techniques et physique faibles -

1. Rester groupés, c'est pas futé !



→ Vous augmentez ainsi la probabilité de déclencher une avalanche à cause de la forte surcharge que constituent plusieurs personnes regroupées.

→ En cas d'accident, le nombre de victimes potentielles est élevé : même une petite avalanche peut emporter tout le groupe (ou une majorité de ses membres).

Photo F. Sivardière.



SAVOIR

2. Groupes sans leader

• Groupe sans aucune personne compétente.

La décision « d'y aller ou non » est souvent prise par un individu dont le leadership est basé sur des critères non pertinents : age, responsabilité dans l'organisation ou l'animation de la sortie, niveau technique et/ou physique particulier, connaissances des lieux, « côté péremptoire ou convaincant », etc.

Elle peut alors s'avérer dramatique, notamment si elle n'a pas au moins fait l'objet d'une discussion entre les membres du groupe, à défaut d'être consensuelle.

• Groupe composé (exclusivement) de plusieurs personnes compétentes.

Le plus souvent, ces personnes se reposent sur les compétences de leurs compagnons de sortie et s'en remettent à leur décision. Ce faisant, personne n'engage la discussion, ne fait part de ses doutes, bien que toutes sentent le danger. Faute de communication, le groupe poursuit donc sa route, malgré le risque, parfois évident et souvent repéré.

• En cas d'accident.

À partir du moment où la situation le permet (nombre suffisant de rescapés en regard de la taille de l'avalanche et du nombre de personnes à secourir), la présence d'une personne pour coordonner les actions des autres est un facteur d'efficacité et de réussite de l'opération de secours.

47

SAVOIR-FAIRE

 **L'esprit de la méthode**

En aucun cas, vous ne devez attendre d'être face à une pente critique pour vous interroger sur le risque d'avalanche.

La démarche d'estimation du risque d'avalanche la plus logique a été formalisée par un guide suisse, W. Munter au début des années 1990. Elle porte le nom de méthode 3 x 3 et correspond à ce que chacun fait plus ou moins complètement, de façon plus ou moins consciente.

Cette méthode distingue trois étapes dans l'estimation du risque d'avalanche :

1. **préparation de la sortie** (le plus souvent chez vous) ;
2. **confrontation sur le terrain** des prévisions et hypothèses, utilisées pendant la phase précédente, avec la réalité **au moment du départ de la sortie, et réévaluation en continu pendant la journée** ;
3. analyse fine pour chaque pente critique.

Ces trois phases, à la manière de trois filtres de plus en plus fins, permettent une analyse de plus en plus précise et pertinente de la situation.

À chacune de ces trois étapes, vous devez prendre en compte l'influence des 4 types de paramètres influençant le risque d'avalanche :

- humains (liés aux membres du groupe) ;
- nivologiques (relatifs au manteau neigeux) ;
- météorologiques (correspondant aux conditions atmosphériques) ;
- topographiques (concernant le relief de l'itinéraire qui doit vous mener à votre « destination »).

W. Munter a regroupé les paramètres nivologiques et météorologiques et distingue donc seulement trois types de paramètres à étudier à chacune des trois phases, d'où le nom de la méthode : 3 x 3.

I. La préparation d'une sortie

La stratégie que vous devez adopter pour tenter d'éviter un accident d'avalanche consiste dans un premier temps à rassembler le plus d'informations possible avant de partir :

Une sortie ne s'improvise pas, elle se prépare !

Vous devez donc d'abord prendre connaissance de chacun des paramètres prévus pour la situation du jour de votre sortie, puis faire la synthèse de leurs influences, c'est-à-dire les comparer et les hiérarchiser ainsi que prendre en compte leurs interactions.

La préparation de votre sortie vous permet de sélectionner un itinéraire a priori adapté aux compétences des membres de votre groupe et aux conditions nivo-météorologiques.

Elle se fait le plus souvent la veille, pour disposer des informations les plus récentes.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

✓ L'esprit de la méthode



2. Sur le terrain : réévaluation des paramètres

Une fois sur place, au départ de votre randonnée (ou des remontées mécaniques), vous êtes face à la situation réelle. Depuis que vous avez préparé votre sortie, les prévisions sont devenues réalité ou non.

Vous devez donc confirmer ou infirmer la valeur des paramètres qui étaient prévus, ou que vous avez imaginés, et que vous avez utilisés pour établir votre projet d'itinéraire : **ce qui était attendu s'est-il réalisé ?** Les informations que vous allez maintenant recueillir ne sont plus « virtuelles » mais bien réelles et, par conséquent, d'une plus grande valeur.

Si vos observations sont les mêmes ou très proches, vous pourrez poursuivre conformément à votre projet. En revanche, en cas de différences pour certains paramètres et en fonction de leur nouvelle influence sur le risque d'avalanche, vous devrez peut-être changer d'itinéraire voire de destination, prendre certaines précautions, ou même renoncer à votre sortie.

Les paramètres (humains, nivo-météorologiques et topographiques) que vous allez ainsi étudier à votre arrivée sur le terrain sont par ailleurs susceptibles d'évoluer au cours de la journée. Bien entendu, vous devrez **prendre en compte leurs éventuels changements et adapter en conséquence votre itinéraire et votre comportement**, ce qui peut aller jusqu'à faire demi-tour.

Observez, soyez attentif, ouvrez grands vos yeux : vos observations vont vous permettre de choisir une trace aussi sûr que possible, et les décisions que vous serez amené à prendre face à une éventuelle pente critique, seront basées, entre autres, sur tous les indices que vous allez rassembler tout au long de votre progression.

3. Face à chaque pente critique

- Vous pouvez être confronté à une pente dont la stabilité vous préoccupe. Vous devez alors être beaucoup plus précis dans votre analyse et vous concentrer sur cette pente qui, seule, vous intéresse à cet instant. Tenez compte dans votre réflexion des informations recueillies pendant la préparation de votre sortie et des observations faites sur le terrain tout au long de la journée. Grâce à elles, les réponses que vous allez apporter aux questions que vous vous posez maintenant seront plus pertinentes.

- Elles vont vous permettre de prendre une décision aussi adaptée que possible à votre sécurité. **Gardez cependant à l'esprit que cette décision peut être parasitée par des paramètres qui n'ont rien à voir avec le risque d'avalanche.** Attention, par exemple, à l'impression de sécurité que l'on ressent dans certaines situations : en forêt, quand il n'y a pas beaucoup de neige, en présence d'un grand nombre de personnes, avec des personnes jugées très compétentes qui ne disent rien, etc. Ne vous laissez pas non plus influencer par la présence de quelques traces qui vous invitent à les suivre ni par les pièges de votre inconscient.

- Dans tous les cas, ne vous engagez pas dans une pente n'importe comment. **Diverses précautions peuvent être prises. Au moindre doute** (mais ne devrait-on pas, en ce qui concerne le risque d'avalanche, pratiquer le doute systématique, en particulier quand l'inclinaison de la pente dépasse 30° ?), **il est très vivement recommandé de les appliquer.** Ces petites mesures peuvent vous sauver la vie, mais ne doivent en aucun cas vous inciter à prendre plus de risque !



✓ A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ Le facteur humain

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

Vous devez connaître votre groupe pour être en mesure de savoir à quels types de situations il est capable de faire face dans de bonnes conditions de sécurité, de confort et de plaisir.

Vous pourrez alors choisir un itinéraire qui lui sera adapté compte tenu des conditions nivo-météo ou vérifier que l'itinéraire envisagé est compatible avec ses compétences et caractéristiques.

Les bonnes questions à se poser :

- Combien de personnes sont prévues ? **Le groupe idéal comporte 3-4 à 6-7 personnes.**
- Quels sont les niveaux technique et physique de chaque participant ? Un groupe homogène est plus facile à gérer ; dans un groupe hétérogène, c'est le niveau du plus faible qui est déterminant et non un niveau moyen.
- Ont-ils tous un Dva, une sonde et une pelle, en parfait état de fonctionnement et savent-ils s'en servir ? Il serait irresponsable de partir avec un groupe dont quelques membres seulement auraient un équipement complet et seraient bien entraînés à son utilisation : les autres ne pourraient ni être localisés ni contribuer aux recherches en cas d'accident.
- Qui est le leader (c'est-à-dire qui prend les décisions) ? Est-il compétent ? Est-il reconnu par tout le monde ? Peut-il être assisté par un ou plusieurs « seconds » ?
- Quelles sont les connaissances des participants (sur la neige et les avalanches, la montagne, le terrain où vous allez), leurs compétences et leur expérience ?
- Tenez également compte du caractère de chacun : optimiste / pessimiste, prudent / téméraire, respectueux des consignes / remettant systématiquement en cause les décisions.
- Quelles sont les motivations des participants ? Accepteront-ils en particulier facilement des décisions remettant en cause le programme initial ?
- Quel est également leur état d'esprit du jour ? Des problèmes particuliers peuvent modifier leur façon d'être habituelle.

Un conseil ...

Informez toujours quelqu'un de l'endroit où vous allez et de votre itinéraire, et donnez-lui l'heure approximative de votre retour. En cas de retard important, cette personne pourra prévenir les secours et orienter leurs recherches. Le temps ainsi gagné peut se révéler précieux.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3



✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Les conditions nivo-météo**

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

I. Les informations nivo-météo

1.1 Les informations météo qui concernent le jour de la sortie

Les bonnes questions à se poser pour votre sécurité :

- Aggravent-elles le risque d'avalanche (précipitations et limite pluie-neige le cas échéant, vent, brouillard/nuages, réchauffement brusque et important) ?
- Stabilisent-elles le manteau neigeux (bon regel nocturne de la neige humide de surface) ?

Les bonnes questions à se poser pour votre confort et votre plaisir pendant la sortie :

- Précipitations (neige ou pluie, intensité) ?
- Températures très basses ?
- Vent violent ?
- Brouillard ?

1.2 Les informations météo des jours précédents votre sortie

Leur connaissance est importante car ces informations vous permettent d'anticiper l'éventuelle présence de couches particulières au sein du manteau neigeux : dans la région où vous pensez aller, les conditions météo ont-elles été favorables à la formation d'un manteau neigeux instable ou non ?

L'objectif est aussi de pouvoir anticiper la qualité de la neige en surface afin d'en tirer le meilleur parti en fonction du terrain, du groupe et de l'horaire.

Les bonnes questions à se poser :

- De quand datent les dernières chutes de neige ? Quelles quantités et quelles intensités ? Étaient-elles accompagnées de vent ? Sur quel type de couches sont-elles tombées (pouvez-vous notamment suspecter qu'il s'agissait de couches fragiles) ? Les températures qui les ont suivies étaient-elles basses ou au contraire douces ?
- Le vent a-t-il récemment soufflé ?
- A-t-il plu ou fait chaud lors des derniers jours ? Suffisamment pour provoquer une humidification du manteau neigeux ? Si oui, sur quelle épaisseur ? Un regel a-t-il ensuite été possible ?
- Le ciel était-il couvert ou non ? Une couche de neige sans cohésion a-t-elle pu par exemple se développer en surface ?



✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Les conditions nivo-météo**

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

2. L'estimation du risque d'avalanche

L'expérience montre qu'un certain nombre d'accidents auraient pu être évités si les acteurs avaient été conscients de la situation qu'ils allaient rencontrer et s'ils avaient tenté de savoir si leur groupe serait en mesure de la gérer ou non. Il est en effet souvent possible de connaître, avant de partir, la valeur de certains paramètres importants du risque d'avalanche dont la prise en compte permet de ne pas « se jeter dans la gueule du loup ». On peut donc limiter la prise de risque dès la conception du projet de sortie en montagne en faisant un premier tri entre des massifs montagneux présentant des risques différents.

Les bonnes questions à se poser :

- Qualité de l'enneigement et de la neige de surface ;
- Niveau global de risque d'avalanche dans le(s) secteur(s) où vous pensez vous rendre ;
- Causes et caractéristiques du risque ; structure du manteau neigeux (notamment existence de plaques et de couches fragiles sous-jacentes) ;
- Activité avalancheuse attendue (naturelle et accidentelle) : types et taille des avalanches et nombre s'il s'agit d'une activité naturelle ; nombre de pentes concernées et surcharge nécessaire au déclenchement s'il s'agit d'un risque accidentel ;
- Caractéristiques des pentes (altitudes, expositions, localisations préférentielles) plus particulièrement concernées par le risque naturel ou accidentel.
- Tranches horaires éventuelles durant lesquelles le risque est le plus élevé.

3. Les sources d'informations

Il existe deux grands types de sources. Le premier fournit des informations à une échelle relativement importante, ce qui justifie le recours au second, qui donne des informations plus locales et plus précises. Les deux sont complémentaires et non concurrentes.

3.1 Les bulletins météorologiques, le BSH et le BRA

a) Présents en grand nombre sur Internet, les **bulletins météo** ne délivrent que des prévisions à plus ou moins grande échelle et pour des échéances plus ou moins éloignées. Il est souvent utile de croiser les prévisions données par deux ou trois sources différentes. Ces bulletins ne nous renseignent cependant ni sur les conditions météorologiques passées (ce que fait le « BSH ») ni sur la qualité et la stabilité du manteau neigeux (ce que fait le « BRA »).

b) Le BSH : bulletin de synthèse hebdomadaire

Ce bulletin propose une synthèse des principaux événements nivo-météorologiques des sept jours précédant sa diffusion. Quand on connaît l'influence des conditions météorologiques sur le risque d'avalanche, sa consultation est très intéressante, car elle permet de se faire une idée des caractéristiques du manteau neigeux, notamment de ses couches les plus récentes.

Il est diffusé tous les jeudis (et jusqu'au dimanche) dans chaque département alpin, pyrénéen et corse, de la mi-décembre à la mi-avril, sur www.meteo.fr (gratuit) et au 0892 68 10 20 (0,34 €/mn).

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3



✓ A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ Les conditions nivo-météo

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

c) Le **BRA** fait l'objet du paragraphe suivant car il est le seul bulletin à donner des informations sur le risque d'avalanche : il est donc important de bien le connaître et d'apprendre à l'utiliser.

Ces différents bulletins délivrent une information le plus souvent valable à l'échelle des principaux massifs montagneux (surfaces d'environ 500 km², parfois davantage), et non à l'échelle des différentes pentes qui les composent. **Il est donc nécessaire de rechercher en plus des informations locales, plus précises.**

3.2 Les sources d'informations locales

- **Les professionnels de la montagne** (pisteurs-secouristes et service des pistes des stations de ski, guides, gendarmes et CRS secouristes de montagne, gardiens de refuge, etc.) ;

- **vos amis fiables et compétents** qui sont récemment allés dans le secteur où vous voulez vous rendre à votre tour.

Pour que leurs informations soient réellement utiles, posez-leur des questions précises et factuelles du type « quand a eu lieu la dernière chute de neige ? », et non subjectives comme « est-ce que je peux y aller demain ? ». **Leurs renseignements sont d'autant plus fiables qu'ils connaissent bien l'endroit.** S'ils sont bien ciblés, ils peuvent même être plus précis que ceux des bulletins.

- Vous pouvez également vous connecter sur des **sites web**¹ qui proposent des comptes-rendus de sorties donnant des informations relatives aux itinéraires plus ou moins récemment parcourus : état de l'enneigement, conditions de neige rencontrées, voire niveau du risque d'avalanche. Soyez cependant conscient que ces renseignements doivent être utilisés avec précaution : d'une part vous ne connaissez ni les compétences de leurs auteurs, ni le sens exact qu'ils donnent à leur vocabulaire, d'autre part les conditions nivologiques peuvent évoluer rapidement et de manière importante entre le moment où la personne se trouvait sur le terrain et celui où vous y serez.

4. Le BRA, Bulletin d'estimation du Risque d'Avalanche

C'est le **moyen de diffusion de la prévision du risque d'avalanche**. Il est disponible pour les départements des Alpes, des Pyrénées et de la Corse, et est émis chaque jour de l'hiver vers 16h et reste valable jusqu'au lendemain même heure.

Le BRA est disponible du 15 décembre au 30 avril. En dehors de cette période, du 1er novembre au 15 décembre et du 1er mai au 15 juin, un bulletin plus succinct et moins fréquent (généralement deux fois par semaine, parfois plus) le remplace.

Vous l'obtenez :

- sur le site www.meteo.fr, rubrique montagne ;
- par téléphone au 0 892 68 10 20 (0,34 €/mn).

Le site www.camptocamp.org propose de l'envoyer directement par mail après inscription sur une liste de diffusion.



✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Les conditions nivo-météo**

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

4.1 Le contenu du BRA

Le public visé comprend essentiellement les pratiquants des sports d'hiver (mais aussi les responsables départementaux ou communaux de la sécurité). Le BRA a pour but de présenter des informations qui doivent aider ces personnes dans leur prise de décision, pendant la préparation de la sortie et sur le terrain (cf. § 2 plus haut). Le BRA est constitué de 5 parties.

- *Niveau du risque, selon l'un des cinq indices chiffrés de l'échelle européenne du risque d'avalanche (voir plus loin).*

Il est donné pour chaque massif du département concerné. L'échelle européenne du risque d'avalanche ne mesure pas un phénomène qui a déjà eu lieu, comme l'échelle de Richter (qui mesure l'intensité des séismes). Au contraire, son objectif est de quantifier l'estimation de la probabilité qu'un nombre plus ou moins grand d'avalanches se produise dans un futur proche. Cette estimation est donc une prévision comportant par essence un certain degré d'incertitude.

Dans certaines situations, pour un même massif, deux niveaux peuvent être donnés, en fonction de l'altitude ou de la tranche horaire. Il s'agit d'un repère global qui ne rend pas compte de la diversité des situations locales. Il permet cependant parfois de faire un premier tri entre massifs « plutôt dangereux » et massifs « plutôt sains ». Mais il ne suffit absolument pas et doit être complété par les caractéristiques du risque, indiquées à la rubrique « stabilité du manteau neigeux ».

- *Aperçu météo.*

Cette partie délivre une brève information sur les conditions météorologiques prévues pour la nuit à venir et le lendemain. Les renseignements fournis sont ceux qui sont importants pour l'évolution du manteau neigeux.

- *Informations relatives à l'enneigement.*

Ce paragraphe ne traite pas du risque d'avalanche, mais de « skiabilité » et de qualité de la neige de surface. À confronter aux compétences techniques de vos compagnons.

- *Stabilité du manteau neigeux.*

C'est la partie la plus importante. Elle tente de répondre aux questions du § 2 (cf. plus haut). C'est à partir de ses informations que vous pourrez construire votre projet de sortie et l'adapter aux conditions de risque d'avalanche.

- *Tendance ultérieure du risque.*

Elle est très succincte et se contente d'une information très globale de type « en baisse », « en hausse » ou « stationnaire » à échéance 48 voire 72 heures.

4.2 L'utilisation du BRA

Le BRA est un bulletin d'information sur la neige et les avalanches. Il ne comporte en principe aucun conseil comportemental. C'est à chacun, à partir des informations qu'il contient et en fonction de ses compétences, de son expérience et de ses motivations, de décider ce qu'il veut faire.

Le BRA ne constitue ni un feu vert, ni un feu rouge : son rôle n'est ni d'autoriser, ni d'interdire la pratique de la montagne enneigée. Le BRA est un outil d'aide à la décision, destiné à tous ceux qui veulent sortir des pistes balisées et ouvertes des stations de ski, et qui peuvent ainsi plus facilement adapter leur comportement à la situation rencontrée. Il doit être complété chaque fois que possible par une information locale.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Les conditions nivo-météo**

- Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

Il est formellement déconseillé de se fixer un niveau de risque comme unique critère de décision : **vous devez prendre connaissance de l'intégralité du bulletin**. Le niveau de risque d'avalanche est estimé à l'échelle d'un massif et ne fournit quasiment pas d'indications locales, pourtant très importantes. La rubrique « stabilité du manteau neigeux », en revanche, s'attache à donner plus d'informations sur les altitudes et les orientations des pentes où les conditions sont estimées les plus douteuses, ainsi qu'à l'évolution du risque en cours de journée. C'est elle qui constitue la « substantifique moelle » du BRA.

Les renseignements que fournit cette partie du BRA permettent de prendre connaissance des massifs et des pentes jugés a priori les plus dangereux. Dans la phase de préparation de la sortie, vous pourrez ainsi construire un itinéraire qui les évite au maximum, et mieux localiser les passages critiques relatifs au risque d'avalanche. En conséquence, sur le terrain, vous serez mieux armé pour faire face à ces pentes que vous aurez déjà identifiées et pour lesquelles vous aurez eu le temps de prévoir une alternative.

4.3 L'échelle européenne du risque d'avalanche

Elle comporte cinq indices chiffrés qui correspondent à cinq niveaux de risque.

**Elle ne s'applique pas à une seule pente
mais à une zone topographique assez vaste et au relief varié.**

En France, elle est utilisée pour des domaines géographiques de 400 à 800 km², désignés par le terme « massif », qui comportent une extrême diversité de pentes. À cette échelle spatiale, le risque zéro (qui correspondrait à la certitude que toutes les pentes d'un massif sont stables) n'existe pas. C'est la raison pour laquelle l'échelle est cotée de 1 à 5 : plus l'indice est élevé, plus le risque est fort. La croissance de l'indice de risque est basée sur deux paramètres :

- le manteau neigeux est de plus en plus instable ; la probabilité de déclenchement augmente : elle passe de « possible » à « probable », et la surcharge à l'origine du déclenchement de « forte » à « faible » ;
- le nombre de pentes instables augmente : de « très rares » pentes, puis « quelques » pentes et enfin de « nombreuses » pentes sont concernées.

Par risque 1 (faible), les conditions sont généralement favorables pour les sorties en montagne. Les règles élémentaires de sécurité ne doivent pas pour autant être négligées.

Par risque 2 (limité), les conditions restent favorables pour les sorties en montagne dans la plupart des cas, mais demandent une certaine expérience pour faire face aux pentes signalées comme dangereuses dans le bulletin.

Avec le risque 3 (marqué), l'appréciation du risque d'avalanche et les déplacements en montagne requièrent de l'expérience, d'autant plus que, selon la situation, les déclenchements à distance commencent à être possibles.

Attention, le risque 3, bien que situé au milieu de l'échelle, ne correspond pas à un risque moyen mais à un risque marqué !

Pour vous en souvenir, considérez que, la pratique de la montagne n'étant guère possible par risque 5, l'échelle comporte 4 niveaux « utiles » pour les pratiquants. Le niveau 3 ne se situe alors plus au milieu, mais dans la moitié supérieure.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Les conditions nivo-météo**

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

Par risque 4 (fort), le nombre de pentes fréquentables en relative sécurité est très limité. La pratique des sports d'hiver requiert une grande expérience. Il est important de souligner que, si l'instabilité décrite par l'indice 4 est toujours forte et préoccupante pour les déclenchements accidentels, il n'en est pas forcément de même pour les risques naturels qui eux peuvent, dans le même temps, être faibles. L'exemple typique de ce genre de situation se rencontre au cours d'hivers relativement peu enneigés ou sujets à de longues interruptions entre les chutes de neige : la structure fragile du manteau neigeux le rend très sensible aux surcharges imposées par les pratiquants de la montagne, tandis que les risques de départs spontanés restent faibles.

Par risque 5 (très fort), les conditions sont très défavorables pour les sorties en montagne, sauf en terrain plat ou légèrement vallonné, très loin du pied des pentes.

À l'attention du public pratiquant la montagne hors des pistes balisées et ouvertes.

Indice du risque	Indice du risque Stabilité du manteau neigeux	Probabilité de déclenchement
1 FAIBLE	Le manteau neigeux est bien stabilisé sur la plupart des pentes.	Les déclenchements d'avalanches ne sont en général possibles que par forte surcharge*** sur de très rares pentes raides*. Seules des coulées ou petites avalanches peuvent se produire spontanément.
2 LIMITÉ	Dans quelques pentes** suffisamment raides, le manteau neigeux n'est que modérément stabilisé. Ailleurs, il est bien stabilisé.	Déclenchements d'avalanches possibles surtout par forte surcharge*** et dans quelques pentes généralement décrites dans le bulletin. Des départs spontanés d'avalanches de grande ampleur ne sont pas à attendre.
3 MARQUÉ	Dans de nombreuses pentes** suffisamment raides, le manteau neigeux n'est que modérément à faiblement stabilisé.	Déclenchements d'avalanches possibles parfois même par faible surcharge*** et dans de nombreuses pentes, surtout celles généralement décrites dans le bulletin. Dans certaines situations, quelques départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois assez grosses, 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 assez grosses, 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, de la configuration du terrain, de la proximité des crêtes, etc.

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

*** : surcharge : forte : par exemple skieurs groupés ; faible : par exemple skieur isolé, piéton.

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

Le terme « départ spontané » concerne les avalanches naturelles qui se produisent sans action extérieure.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Destination et itinéraire**

Le facteur humain - Les conditions nivo-météo & BRA



I. Choix de votre destination et de votre itinéraire

Quand vous savez...

- ... qui compose votre groupe et, par conséquent, quel(s) type(s) de situations il peut gérer en sécurité ;
- ... quelles sont les conditions météorologiques prévues dans les différents massifs montagneux dans lesquels vous envisagez de vous rendre ;
- ... quelles qualités de neige y caractérisent la surface du manteau neigeux ;
- ... quel niveau et quel type de risque d'avalanche vous allez probablement y rencontrer,

vous êtes alors en mesure de **choisir une destination et un itinéraire évitant les pentes jugées dangereuses, compte tenu des caractéristiques de votre groupe, du risque d'avalanche et des conditions météorologiques**. Si le choix de la destination et de l'itinéraire a été fait a priori, vous devez vérifier qu'il s'avère effectivement adapté. Sinon, il faut en changer.

Pour vous familiariser avec le terrain envisagé et savoir s'il est adapté à votre projet, **utilisez les cartes topographiques à l'échelle 1/25000e, les topo-guides, des photographies, le plan des pistes** (pour vous repérer en hors-piste par rapport aux pistes), etc. La connaissance des lieux est ici un avantage incontestable : la vôtre ou, à défaut, celle d'amis expérimentés ou de professionnels de la montagne.

La connaissance du BRA, en particulier de son paragraphe « stabilité du manteau neigeux » et de l'influence des différents paramètres topographiques sur le risque d'avalanche vous permet de prendre en compte ceux auxquels vous devez être particulièrement attentif.

Les bonnes questions à se poser concernant votre itinéraire probable :

- Y a-t-il des pentes raides (inclinaison > 30°) ? Quelle est leur inclinaison ? Quel est leur profil (notez les ruptures de pentes convexes) ?
- Quelle est leur orientation (au soleil) et leur exposition aux vents éventuels plus ou moins récents, leur altitude ?
- Sont-elles décrites dans le BRA comme des pentes particulièrement dangereuses ou au contraire sûres ?
- Existont-ils des pièges topographiques qui aggravent les conséquences d'une avalanche ou d'une simple chute ?



✓ **A. La préparation** B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ **Destination et itinéraire**

Le facteur humain - Les conditions nivo-météo & BRA

2. Au-delà de la préparation de la sortie : sa planification

La préparation est faite sur la base de prévisions, d'hypothèses et de lectures de cartes comportant une certaine incertitude. Des imprévus peuvent se présenter. Si la préparation de votre sortie vous offre davantage de sérénité, elle ne doit ni endormir votre vigilance ni figer vos décisions. **Vous devez prévoir de conserver sur le terrain une certaine souplesse.** Or il est toujours plus facile de modifier le programme si des alternatives ont été étudiées à l'avance, plutôt que d'improviser au dernier moment sur le terrain : dans l'urgence, vous pouvez être amené à faire de mauvais choix.

La planification consiste à aller plus loin dans l'anticipation que le simple choix d'un itinéraire :

- Déterminez les **passages critiques**, qui sont des lieux présentant un danger particulier, et repérer-les sur la carte. Dans quelles conditions votre groupe pourra-t-il les franchir ?
- Identifiez des **variantes** pour contourner ces passages critiques si les conditions pour qu'ils soient franchis en sécurité ne sont pas réunies, voire prévoyez un **itinéraire de substitution**, moins exposé aux divers dangers, beaucoup plus facile à faire accepter (et à accepter soi-même) que l'abandon du programme initial.
- Au-delà des raisons dues aux passages critiques, il peut être intéressant de repérer une variante de repli, de difficulté technique moindre, plus courte, moins éprouvante ou moins exposée.
- Pour que les choix soient faits au bon moment, définissez des **points de décision**, avant les passages critiques, à l'abri de tout danger et avant d'éventuels points de non-retour.

Pensez aussi à estimer un **horaire global** et à fixer, en divers points de votre parcours, des **heures limites de passage** à ne pas dépasser, pour ne pas prendre le risque d'être encore présent en montagne à une heure trop tardive.

La planification vous apporte davantage de sérénité. Elle vous permet d'anticiper sur les principales difficultés qui peuvent se présenter pendant votre sortie, et de préparer la réflexion et la conduite à tenir si elles se produisent effectivement. Ne négligez pas cette phase, car elle peut s'avérer fondamentale : un problème que l'on a anticipé et auquel on a déjà réfléchi et apporté des solutions n'est (presque) plus un problème...

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

Le facteur humain

Les conditions nivo-météo - Destination et itinéraire



I. Les paramètres humains

**Au départ et tout au long de la sortie, réévaluez tous les paramètres :
Ce que vous aviez prévu et/ou imaginé en préparant votre sortie s'est-il réalisé ?
- Comment évoluent-ils au cours de la journée ?**

Les bonnes questions à se poser :

Dès le départ, soyez attentif aux éventuelles modifications des paramètres humains (voir fiche « la préparation, le facteur humain »).

- Les personnes présentes sont-elles bien celles qui étaient attendues ? S'il y en a de nouvelles, leur présence remet-elle en cause le bon déroulement du projet ?
- Tout le monde a-t-il un matériel complet et en bon état (notamment Dva-sonde-pelle en état de marche) ?
- Sont-elles dans la forme physique (et psychique) prévue/imaginée ?

Tout au long de la journée, pendant la progression, tenez compte de leur évolution :

- Les niveaux technique et physique de chacun sont-ils conformes à votre attente ? Permettront-ils au groupe de franchir les passages les plus délicats ? N'y a-t-il personne en difficulté ? Le groupe est-il homogène ?
- Dans le cas où des consignes ont été données, ont-elles bien été respectées ? Ou y a-t-il une forte personnalité qui risque de poser problème en cas de situation délicate ?
- S'il y a d'autres groupes, quelle est leur influence sur la sécurité du vôtre ? Et la vôtre sur la leur ?

Si les nouveaux paramètres humains sont identiques ou très voisins, vous pourrez poursuivre conformément à votre projet. Dans le cas contraire et en fonction de leurs nouvelles influences sur le risque d'avalanche, vous devrez peut-être changer d'itinéraire voire de destination, prendre certaines précautions ou même renoncer à votre sortie.

Portez une attention particulière à l'horaire, notamment aux heures limites de passage que vous avez définies en certains endroits lors de la planification de votre journée. N'hésitez pas à faire demi-tour si vous avez pris du retard sur votre programmation afin de ne pas risquer de rentrer trop tard (de nuit, ou quand il fait très chaud depuis un certain temps).

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique Le facteur humain

Les conditions nivo-météo - Destination et itinéraire

2. L'utilisation préventive de l'ensemble Dva-sonde-pelle

Le port du Dva doit être systématique chaque fois que vous sortez en montagne enneigée hors du domaine sécurisé des pistes de ski ouvertes (même en été, en cas de chute de neige récente).

Il est indispensable de **procéder à un contrôle des fonctions émission et réception de l'ensemble des appareils au départ de chaque sortie** (ou mieux, si possible, la veille, pour anticiper un éventuel problème). Cette formalité permet aussi de faire un peu de révision, chaque porteur de Dva revoyant le mode de fonctionnement de son appareil.

Les Dva doivent être mis en émission dès le départ de la sortie. Si cette règle n'est pas rigoureusement respectée, vous risquez de vous retrouver tôt ou tard en situation dangereuse avec des appareils éteints.

- **Utilisation en randonnée et en alpinisme.** Les « habillages » et « déshabillages » étant fréquents, placez votre Dva en bandoulière sur le premier vêtement que vous portez et que vous n'enlèverez pas. Vous n'aurez ainsi pas à manipuler l'appareil chaque fois que vous ôterez veste ou polaire (au risque de ne pas remettre sur vous votre Dva). De plus, il sera protégé du froid et des chocs. Le port autour du cou (à la manière d'un collier) est à proscrire (risque d'étranglement). Vous pouvez aussi le mettre dans une poche bien fermée de votre pantalon ou salopette.
- **Utilisation en hors-piste.** En général, vous gardez la même tenue toute la journée. Vous pouvez alors mettre votre Dva dans une poche de votre veste, si possible intérieure (meilleure protection contre le froid notamment). Vous gagnerez ainsi du temps en cas de besoin (urgent par définition) : il sera plus rapidement sorti d'une poche que libéré de ses sangles. Bien entendu, il faudra être très vigilant si vous enlevez votre veste, pour ne pas y laisser votre appareil.

Ne laissez jamais votre Dva au fond d'un sac à dos (qui peut être arraché par l'avalanche).

Le DVA doit rester allumé en émission toute la journée, y compris pendant les pauses, et n'être éteint qu'au retour à la station de ski ou à la voiture.

Quant à la sonde et à la pelle, glissez-les dans votre sac à dos, à un emplacement facilement accessible : elles vous seront utiles, non seulement en cas d'accident, mais aussi pour faire des tests de stabilité du manteau neigeux.

3. Avant de partir, testez vos DVA

Ce test comporte 2 phases. Il doit être fait à chaque départ de sortie pour s'assurer que les DVA fonctionnent :

- grâce à des piles en bon état,
- en émission,
- en réception (= position recherche),
- et que tout le monde porte son DVA sur soi en émission dès le début de la sortie.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

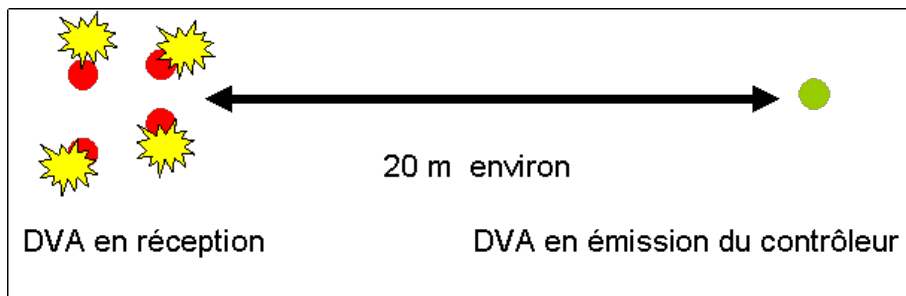
Le facteur humain

Les conditions nivo-météo - Destination et itinéraire



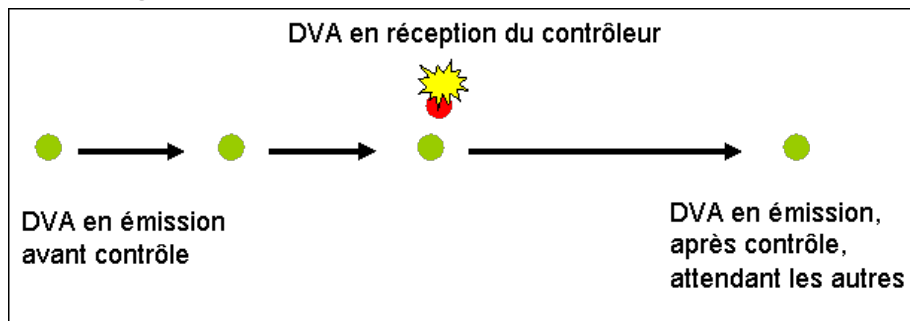
1ère phase : contrôle des DVA en réception

- Tous les membres du groupe allument leur DVA et le mettent en position réception (= recherche).
- L'un d'eux, le « contrôleur » s'éloigne à 20 m environ puis commute son DVA en émission.
- Les autres, DVA toujours en réception, vérifient qu'ils reçoivent bien le signal de DVA en émission du « contrôleur ».



2ème phase : contrôle des DVA en émission

- Le « contrôleur » passe son DVA en réception.
- Les autres membres du groupe passent en émission et rangent leur DVA sur eux, pour le garder toute la journée.
- Les membres du groupe passent un par un devant le « contrôleur » qui vérifie avec son DVA en réception que leur DVA émet correctement.
- À la fin, le « contrôleur » ne doit pas oublier de repasser son DVA en émission avant de le ranger sur lui.





A. La préparation ✓ B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ Les conditions nivo-météo

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

Les informations délivrées par le BRA sont la résultante d'une double prévision : celle de la météo et celle de l'évolution du manteau neigeux. Sur le terrain, vous devez vérifier si les conditions réelles correspondent bien à ces deux types de prévisions.

Faites-le au départ de votre sortie, puis soyez attentif, tout au long de la journée, à tout changement susceptible de modifier les conditions de stabilité du manteau neigeux et de sécurité de votre groupe. Ces observations pourront se révéler très utiles en cas de doute dans une pente particulière, un peu plus tard, en permettant de faire des comparaisons. Les variations d'épaisseur de la couche de surface, la disparition ou l'apparition d'une couche fragile, ou au contraire d'une couche dure, ne sont pas le fruit du hasard. En comprendre les raisons vous aidera dans votre estimation du risque, face à un passage critique.

Les bonnes questions à se poser :

1) D'un point de vue strictement météorologique, précipitations (pluie ou neige), températures, vent, nuages et brouillard sont les paramètres sur lesquels vous devez faire porter votre attention.

- Sont-ils conformes aux prévisions ?
- Ont-ils changé depuis le début de la journée ?
- Y a-t-il une évolution inattendue ?
- Quelles en sont alors les conséquences sur le risque d'avalanche ?

2) Prenez également en compte les caractéristiques du manteau neigeux.

- Quelles sont les conditions réelles d'enneigement ? Quelle est la hauteur de neige fraîche ? Quelle est la qualité de la neige de surface (très dure, très molle ou très poudreuse, de consistance moyenne) ?
- Des avalanches se sont-elles déjà produites aux alentours ? Notez les caractéristiques des éventuelles pentes concernées.
- Pouvez-vous observer des indices qui révèlent l'existence de plaques : neige avec une certaine cohésion, traces de transport de neige par le vent, fissures dans le manteau neigeux ?
- Pouvez-vous observer des indices de présence d'une couche fragile (whoumf, enfoncement brutal du bâton de ski sous une couche plus dure) ?
- L'instabilité du manteau neigeux vous semble-t-elle conforme à celle annoncée dans le BRA ?

Si les conditions nivo-météo sont identiques ou très voisines de celles prévues, vous pourrez poursuivre conformément à votre projet. Dans le cas contraire et en fonction de leurs nouvelles influences sur le risque d'avalanche, vous devrez peut-être changer d'itinéraire voire de destination, prendre certaines précautions ou même renoncer à votre sortie.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

A. La préparation ✓ B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

✓ Destination et itinéraire

Le facteur humain - Les conditions nivo-météo



I. Les paramètres topographiques

Le terrain sur lequel vous allez vous engager est sous vos yeux, en partie ou dans sa totalité. Si les cartes topographiques au 1/25000e sont précises, certains micro-reliefs n'y apparaissent pas. Ces derniers peuvent cependant jouer un rôle important dans l'estimation du risque d'avalanche. Une vérification visuelle s'impose.

Les bonnes questions à se poser :

- Les pentes sur lesquelles, ou à l'aval desquelles, vous évoluez sont-elles aussi raides que vous le pensiez ?
- L'effet du soleil est-il modifié par un environnement topographique particulier (par exemple, une pente sud située au pied d'une haute paroi rocheuse ne verra que très peu, voire pas du tout, le soleil) ?
- L'exposition aux vents des pentes, et par conséquent la localisation probable des zones d'accumulation de neige transportée par le vent (les plaques à vent), est-elle conforme à ce que vous en pensiez par rapport à la direction de vents locaux ?
- Des caractéristiques topographiques vous avaient-elles échappé (profil de la pente, barres rocheuses ou autres pièges topographiques, abris, formes particulières du relief influençant le risque, etc.) ?

Si les paramètres topographiques sont identiques ou très voisins de ceux prévus, vous pourrez poursuivre conformément à votre projet. Dans le cas contraire et en fonction de leurs nouvelles influences sur le risque d'avalanche, vous devrez peut-être changer d'itinéraire voire de destination, prendre certaines précautions ou même renoncer à votre sortie.

2. Toujours anticiper

Vous ne devez en aucun cas vous déplacer « au hasard », ou suivre une trace sans réfléchir.

Le choix de la trace doit être raisonné et anticipé : utilisez autant votre tête que vos jambes.

N'attendez surtout pas le dernier moment pour arrêter le choix de votre itinéraire : **il faut anticiper votre itinéraire pour déterminer s'il est adapté à votre groupe et aux conditions nivo-météo ou non.** La descente, en particulier, se prépare, autant que faire se peut, à la montée.

Levez donc les yeux de vos spatules et de vos pieds pour regarder loin autour de vous et profiter de la visibilité que vous offre le recul pour définir plus précisément par où vous allez passer. La phase de préparation de la sortie vous a permis d'apporter des

A. La préparation  B. Sur le terrain

C. Face à une pente critique

 Destination et itinéraire

Le facteur humain - Les conditions nivo-météo

réponses à tout ou partie des questions suivantes. Vous allez pouvoir les confirmer ou les infirmer.

Votre choix permet-il de ne pas vous exposer à une avalanche ?

- Tentez de construire un itinéraire qui évite les pentes similaires à celles sur lesquelles vous avez éventuellement observé une activité avalancheuse récente ou des signaux d'alarme (whoumfs, fissures) et les pentes signalées comme particulièrement dangereuses dans le BRA.
- Évitez, dans la mesure du possible, les pentes raides, les pentes convexes et les zones à l'abri du vent (à contourner, si possible, plutôt qu'à traverser).
- Préférez les croupes et les « points hauts » (zones balayées par le vent) aux combes et aux dépressions (zones d'accumulations de la neige, par le vent ou par une avalanche).
- Enfin, si vous ne pouvez pas éviter une pente qui vous paraît suspecte, n'hésitez pas à prévoir de réaliser un test de stabilité en compression, si vous savez le faire et l'interpréter. Mais, comme le choix de l'emplacement du test est délicat, réfléchissez-y suffisamment tôt.

Votre choix limite-il les conséquences d'une éventuelle avalanche ?

- La pente étudiée est-elle large et homogène (grosse avalanche possible, notamment si l'indice de risque du BRA est 3 ou 4) ? Ou, au contraire, est-elle compartimentée par de nombreux mouvements de terrain (ruptures de pentes, combes et croupes : taille d'une avalanche probablement réduite) ?
- La pente comporte-elle des pièges topographiques ?
- Les membres de votre groupe (ou ceux d'un autre) seront-ils obligés d'évoluer les uns au-dessus des autres, ou au contraire peuvent-ils être décalés, ce qui permet alors d'éviter que tout le monde ne soit, en cas d'avalanche, emporté ?

Votre choix vous permet-il de prendre les précautions de base ?

- Pourrez-vous prendre des distances entre vous ? Ne passer qu'un par un dans les passages suspects, sans perte de temps ? Si, à la descente, c'est presque toujours possible, ça n'est pas le cas à la montée.
- Pourrez-vous aller d'abri en abri et vous arrêter sans vous exposer, notamment pour surveiller vos compagnons ?
- Pourrez-vous toujours garder vos compagnons à vue ?
- Existe-il une alternative ou une échappatoire ?

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3



A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

Le facteur humain

Les conditions nivo-météo - Destination et itinéraire

Il s'agit, à ce stade, de se concentrer sur « l'état de troupes » au moment où vous vous apprêtez à franchir une pente qui vous préoccupe ainsi qu'à prendre en compte l'éventuelle présence d'autres groupes.

Votre analyse vous conduira peut-être à prendre certaines précautions comportementales.

1. Les bonnes questions à se poser

- Vos compagnons ne sont-ils pas trop fatigués pour monter ou descendre cette pente, sans risque de chute, suffisamment vite et sans avoir à s'arrêter ?
- Ont-ils tous le niveau technique suffisant pour franchir la pente sans difficulté ?
- Votre nombre permet-il de mettre en œuvre les précautions de base sans remettre en cause votre planification horaire ?
- Si des consignes sont données, seront-elles respectées ?
- Y a-t-il d'autres personnes présentes dans la pente ? À l'amont de votre position : peuvent-elles éventuellement déclencher une avalanche qui pourrait vous atteindre ? À l'aval : sont-elles susceptibles d'être atteintes par une éventuelle avalanche que vous pourriez déclencher ? Si la réponse est oui, vous devez éviter de vous engager dans la pente, à moins d'être totalement sûr de sa stabilité (ce qui n'est pas souvent le cas). Car une erreur d'estimation pourrait avoir des conséquences dramatiques.

2. Les précautions de base

Plusieurs précautions peuvent très facilement être prises sur le terrain pour diminuer soit la probabilité de déclencher une avalanche, soit la gravité de ses conséquences. Elles sont tellement simples et rapides à mettre en œuvre qu'elles devraient être quasi-systématiques, voire systématiques dès que l'inclinaison de la pente est supérieure à 30°.

2.1 « Se déplacer groupé, c'est pas futé ! »

La première précaution que vous devez prendre est de ne pas vous déplacer groupés. Vous diminuez ainsi la probabilité de déclencher une avalanche en sollicitant moins le manteau neigeux. Laissez donc une certaine distance entre les membres de votre groupe : 10 à 20 m au minimum, mais parfois beaucoup plus (50 à 100 m).

La précaution maximale consiste à passer un par un. Sauf si votre groupe est important et si le passage à franchir est long, cela ne ralentit pas votre progression. En outre, en vous espaçant, vous diminuez également les conséquences potentielles de l'avalanche. En effet, une seule personne peut alors éventuellement être emportée et ses compagnons rescapés pourront, le cas échéant, lui porter secours immédiatement. Dans le pire des cas, il n'y a qu'une victime.

Alors, à la montée comme à la descente, notamment quand la pente est supérieure à 30°, espacez-vous ou, mieux, ne passez qu'un par un !

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique **Le facteur humain**

Les conditions nivo-météo - Destination et itinéraire

2.2 Surveillez-vous mutuellement

Si vous perdez de vue un de vos compagnons, vous ne pourrez pas voir s'il a été emporté par une avalanche. Votre délai de réaction pour mettre en œuvre les recherches sera donc augmenté de façon significative, ce qui lui sera le plus souvent fatal.

De plus, la première disposition à adopter en cas d'avalanche est de suivre la victime des yeux pendant l'écoulement de l'avalanche afin de déterminer son point de disparition sous la neige. Vous n'effectuerez en effet les recherches qu'à l'aval de ce point, réduisant ainsi leur durée et augmentant du même coup les chances de survie de la personne ensevelie.

Vous devez donc rester constamment en vue les uns des autres et vous surveiller mutuellement. Pour cela, vous devez évidemment être dans des conditions qui le permettent : une bonne raison de fuir le brouillard et la nuit.

2.3 Ne vous arrêtez pas n'importe où

L'endroit où vous vous arrêtez (quelle qu'en soit la raison, et elles sont nombreuses) doit être le plus sûr possible. D'une part la surcharge importante due au groupe rassemblé peut déclencher une avalanche. D'autre part, vous pouvez être emporté par une éventuelle avalanche déclenchée à l'amont de votre emplacement.

Dans la mesure du possible, ne vous arrêtez qu'à l'abri ou hors d'atteinte d'une telle avalanche, par exemple :

- juste à l'aval et contre de gros rochers ;
- sur de longs replats, le plus loin possible du pied de la pente suspecte ;
- sur les promontoires ou des croupes bien marquées.

Ces endroits (plus) sûrs n'existent cependant pas toujours et la protection qu'ils offrent varie très largement selon la taille de l'avalanche qui pourrait se produire. Le lieu exact de la zone de départ, ses dimensions ainsi que la taille de la zone d'écoulement de l'avalanche éventuelle sont souvent difficiles à estimer. Il n'y a donc aucune garantie de résultat, mais mieux vaut y avoir pensé, et utilisé au maximum les possibilités offertes par la montagne.

Ne vous arrêtez pas non plus à l'amont ou à l'aval direct de ceux qui vous suivent ou vous précèdent. Essayez, là encore si c'est possible, de vous décaler suffisamment sur le côté pour que l'avalanche éventuellement déclenchée par votre compagnon ne vous emporte pas à son passage ou vice-versa.

2.4 Savoir renoncer et faire demi-tour... suffisamment tôt !

Souvenez-vous que le meilleur moyen de ne pas être pris dans une avalanche est de ne pas la déclencher soi-même. N'oubliez donc pas la précaution ultime, et n'hésitez pas à y avoir recours : sachez renoncer. Mais attention, cela ne suffit pas toujours. Encore faut-il prendre cette décision suffisamment tôt et ne pas avoir franchi un point de non-retour

C'est sans doute là que réside la plus grande difficulté : savoir renoncer tant que les conditions permettent de faire demi-tour en sécurité.

Il vaut mieux renoncer et se tromper que poursuivre et se tromper. La sanction peut être dramatique : on estime que 15 à 20 % environ des personnes emportées par une avalanche décèdent. Ne vous montrez donc ni présomptueux ni trop confiant. Vous reviendrez quand les conditions seront favorables. La pratique de la montagne nécessite humilité et modestie : c'est à ces conditions que vous pourrez en profiter longtemps.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

Le facteur humain



2.5 Mais encore ?

« Si ça part, qu'est-ce qui se passe ? »

Demandez-vous toujours ce qu'il peut se passer si une avalanche se produit « ici et maintenant ». Quelle serait sa taille la plus probable ? D'où pourrait-elle partir ? Emporterait-elle tout le groupe ou seulement une partie ? Avec quelles conséquences ? Existe-il des possibilités d'y échapper ? Jusqu'où est-il probable qu'elle s'écoule ?

En tentant de répondre à ces questions, même partiellement, vous en déduirez spontanément les précautions à prendre avant d'aborder la suite de votre progression. Vous connaissez les précautions de base. Il en existe d'autres, liées au contexte particulier dans lequel vous vous trouvez, que vous pourrez ainsi découvrir.

- Surveillez toujours les pentes amont. Les avalanches les plus dangereuses pour vous sont celles qui partent au-dessus de votre position. Si vous en voyez partir une, vous avez quelques secondes pour tenter de sortir de sa zone d'écoulement. C'est très peu, mais cela peut vous sauver la vie.
- Enlevez les lanières de sécurité de vos fixations et dégagez vos poignets des dragones de vos bâtons. Elles vous empêchent de vous débattre et de vous dégager si vous êtes pris dans une avalanche.
- Pour autant que cela ait un sens et soit possible, faites-vous léger dans votre façon de vous déplacer, pour minimiser la surcharge due à votre passage.
- Si votre sac à dos est gros et lourd et s'il peut entraver vos mouvements de fuite, soyez prêt à vous en débarrasser très rapidement. Éventuellement, portez-le sur une seule épaule, mais à la condition que cela ne soit pas un facteur de chute : à éviter à la descente par conséquent. Ceci dit, si vous en êtes à ce niveau de précautions pour tenter d'éviter un accident d'avalanche, le bon comportement consiste à ne pas franchir le passage critique... En revanche, s'il est léger, gardez-le bien contre vous, il vous protégera contre les chocs et le froid.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

Les conditions nivo-météo

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire

Il s'agit, à ce stade de l'analyse, de se concentrer sur le manteau neigeux de la pente qui vous préoccupe, au moment où vous vous apprêtez à l'aborder.

I. Les bonnes questions à se poser

- Hauteur de neige fraîche ?
- Cohésion des couches de surface (confirmation grâce à des fissures dans ces couches ? ou des indices de transport de neige par le vent ?) ?
- Présence et résistance d'une couche fragile sous-jacente (whoumf ? enfoncement brutal du bâton après avoir traversé la couche de neige de surface ?) ? N'hésitez pas à faire un ou plusieurs tests du bâton et de stabilité, si vous savez les faire et les interpréter.
- La pente semble-t-elle fréquemment parcourue par un grand nombre de personnes ?
Comparez ces observations à celles effectuées tout au long de la journée (d'où l'intérêt de les avoir faites) et aux informations données par le BRA.
Prenez en compte l'influence des conditions météorologiques (précipitations, vent, température, nuages) locales récentes ou plus anciennes sur sa stabilité, et des conditions météo présentes sur les conséquences d'un accident (brouillard principalement, mais aussi vent).

2. Vrai ou Faux ?

Les plaques sont dures, mates et elles sonnent creux : pas toujours, bien au contraire...

Le mot plaque renvoie effectivement le plus souvent à un matériau dur. Mais, en nivologie, les plaques peuvent être tendres. On parle alors de plaques friables, très fréquentes.

En général, seules les plaques relativement dures sont mates et peuvent sonner creux. Elles ne représentent cependant pas, et de loin, toutes les plaques à l'origine d'accidents d'avalanches.

En outre, une plaque dure peut être recouverte de neige fraîche.

La neige « porte bien », donc on peut y aller : pas nécessairement !

On dit que la neige porte quand on ne s'y enfonce pas ou peu.

- Si l'on ne s'y enfonce pas du tout, cela signifie que la couche de neige a une (très) forte cohésion (croûte de regel ou plaque très dure). Il faut alors tenter de savoir si son épaisseur est suffisante pour protéger la couche sous-jacente des effets d'une surcharge (ce qui est effectivement le cas pour les croûtes de regel de plus de 10 à 15 cm d'épaisseur). À défaut, on devra tenter de savoir si une couche fragile existe sous cette couche dure.

- Si l'on s'y enfonce un peu, c'est le signe que la couche de neige possède une certaine cohésion. Elle constitue donc une plaque, premier ingrédient des avalanches de plaques.

Une neige portante n'est donc pas nécessairement un indice de stabilité.

III Estimer le risque d'avalanche par la méthode 3x3

A. La préparation B. Sur le terrain C. Face à une pente critique

Les conditions nivo-météo

Le facteur humain -

- Destination et itinéraire



Il n'y a pas beaucoup de neige, donc il n'y a pas de danger : pas forcément !

Le risque accidentel d'avalanche de plaque dépend moins de la hauteur de neige que des caractéristiques des différentes couches (présence d'une plaque et d'une couche fragile) : la quantité de neige est donc moins importante que sa qualité.

Il faut également tenir compte des effets du vent. Quand la neige est rare, nous allons la chercher là où elle se trouve, c'est-à-dire souvent dans des zones d'accumulations dues au vent. Or la neige transportée par le vent constitue une plaque. Celle-ci pourra se révéler un piège mortel si elle recouvre une couche fragile...

D'autre part, 10 à 20 cm de neige suffisent pour que la plaque, si vous la déclenchez, vous déséquilibre et vous entraîne contre un arbre ou un rocher, dans une crevasse ou un lac, ou au-delà d'une barre rocheuse ou d'un sérac.

Enfin, et à titre d'exemple, une petite plaque de 20 m de largeur sur 25 m de longueur et de 20 cm d'épaisseur représente 100 m³ de neige, soit 15 à 30 tonnes (voire davantage), en fonction de sa qualité. C'est beaucoup, et en tout cas largement assez pour ensevelir et tuer une personne.

Le froid stabilise la neige : dans un cas seulement...

Le froid ne stabilise que les manteaux neigeux dont la couche de surface a été préalablement mouillée sur une épaisseur suffisante et s'il est suffisamment intense et/ou prolongé pour permettre le regel de l'eau présente entre les grains de neige sur une épaisseur d'au moins 10 à 15 cm.

En revanche, après une chute de neige, il maintient l'éventuelle instabilité de la neige fraîche en ralentissant son tassement et sa prise de cohésion.

Si le froid persiste plusieurs jours, il peut être à l'origine de la formation de couches à très faible (voire sans) cohésion. Dans un premier temps, ces couches ne modifient pas le risque de déclencher une avalanche. Le froid tendant à faire disparaître la cohésion des plaques friables (mais pas des plaques dures), il peut même conduire à une baisse progressive du risque. Mais le risque d'avalanches peut ensuite devenir très important si les couches fragiles ainsi formées sont recouvertes par une nouvelle couche de neige.

Enfin, le froid n'empêche pas le déclenchement des plaques (pas plus que les chutes de séracs d'ailleurs, liées à la dynamique interne du glacier et non à la température).

S
A
V
O
I
R

69

△
S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E



A. La préparation

B. Sur le terrain



C. Face à une pente critique



Destination et itinéraire

Le facteur humain - Les conditions nivo-météo

Il s'agit, à ce stade de l'analyse, de se concentrer sur les caractéristiques topographiques de la pente qui vous préoccupe.

I. Les bonnes questions à se poser

- Inclinaison de la zone la plus raide et profil de la pente ?
 - Orientation et exposition au vent ?
 - Environnement topographique, notamment présence de pièges topographiques ?
- Comparez « votre pente » avec ses voisines, en particulier celles sur lesquelles vous avez observé des traces récentes d'avalanches ou de passage et celles sur lesquelles le BRA (ou une autre source d'information) attirait votre attention.
- Des emplacements sûrs pour vous surveiller mutuellement ou vous arrêter existent-ils ?
 - Les dimensions de la pente vous permettent-elles de prendre des distances ? de ne passer qu'un par un ?
 - Interrogez-vous sur les conséquences d'une éventuelle avalanche : la pente présente-t-elle des abris facilement accessibles et de bonne qualité ?

2. Vrai ou Faux ?

- Il n'y a jamais eu d'avalanches ici, il n'y a donc pas de danger : non !

La question n'est pas de savoir si une pente est avalancheuse ou non, mais dans quelles conditions nivo-météorologiques des avalanches peuvent s'y produire ou être déclenchées au passage de personnes.

Toutes les pentes présentant au moins une section inclinée à plus de 30° doivent être considérées comme potentiellement avalancheuses.

Si une telle pente n'a pas encore connu d'avalanche, c'est que les conditions nécessaires au déclenchement de celle-ci n'ont pas encore été réunies. Cela ne signifie pas qu'elles ne le seront jamais. Il suffit d'une fois...

Méfiez-vous donc de ceux qui disent : « *Il n'y a jamais eu d'avalanche ici* ». Même si c'est vrai, la raison peut simplement être que la fréquentation du site est très faible ou qu'elle se limite à certaines situations bien particulières, dans lesquelles vous n'êtes peut-être pas. Même des massifs réputés non avalancheux ont été le théâtre d'accidents d'avalanches.

Dans le même ordre d'idée, méfiez-vous des « *petites balades a priori sans risque* », sur un « *itinéraire réputé sûr* », dans un cadre « *plus nordique qu'alpin qui met en stand by toute prudence* » ou « *juste à côté de la piste de skis* ». Un petit écart de cheminement, une pente un peu plus raide, même courte, des conditions nivologiques légèrement différentes peuvent avoir une grande influence, car « *même une petite coulée peut tuer...* ».



IV Faire face à l'accident



- ✓ **A. Si on est la victime** **B. Si on est un témoin** **C. Secourir une victime** **D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde**

L'estimation du risque d'avalanche est un exercice parfois difficile, même pour les plus compétents et expérimentés. De plus, l'erreur est humaine. Personne n'est donc à l'abri d'un accident. Quand l'avalanche se produit, nos réactions doivent être instantanées. Il n'existe pas de recette miracle, mais seulement quelques conseils à adapter à la situation rencontrée.

1. D'abord ne pas être emporté

→ Tentez de vous échapper sur le côté pour ne pas être entraîné par l'avalanche : impossible si vous n'êtes déjà plus sur vos jambes, et pas évident dans le cas contraire surtout si vous êtes dans le flot de neige en mouvement. Attention à la chute qui vous ramène au premier cas... Il faut par ailleurs que l'avalanche ne soit pas trop large.

→ Essayez de vous cramponner à un éventuel obstacle (arbres ou rochers s'ils existent) ou de vous freiner avec votre matériel ou vos mains en « griffant » la surface de glissement de l'avalanche.

Vos chances de succès sont d'autant plus importantes que la quantité de neige vous entraînant est plus faible et que la cassure de l'avalanche est plus proche de vous.

2. Ensuite ne pas être enseveli

→ Faites de grands mouvements avec vos bras pour « surnager » ou prenez appui sur des blocs de neige dure.

→ Essayez d'enlever les lanières de vos skis/raquettes/snowboard (si vous en avez) et les dragonnes de vos bâtons (si vous les avez enfilées), voire de déchausser.

→ Fermez la bouche et protégez vos voies respiratoires avec vos mains/bras/col de la veste pour ne pas avaler de neige.

3. Et si vous êtes malgré tout enseveli ?

→ Quand l'avalanche s'arrête, si vous sentez où est le haut, tentez de tendre le bras ou votre bâton de ski (si vous le tenez encore en main) dans cette direction pour le faire dépasser de la surface de la neige : on vous localisera plus facilement.

→ Au même moment (mais ce geste est assez contradictoire avec le précédent, et sa réussite difficile), essayez de créer une poche d'air devant votre visage avec vos mains/bras/col de la veste, pour pouvoir respirer plus longtemps.

→ Tentez de garder votre calme pour pouvoir respirer plus longtemps, mais ne vous endormez pas (vous pourriez ne plus jamais vous réveiller).

→ Si vous pouvez bouger et creuser autour de vous pour vous dégager, essayez d'abord de repérer la surface de l'avalanche souvent plus lumineuse, ou déterminez le haut en laissant couler votre salive à l'extérieur de votre bouche (n'urinez pas : une fois mouillé(e), vous vous refroidiriez plus vite).



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime



B. Si on est un témoin

C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

(Se) protéger - Alerter - Rechercher - Secourir

L'estimation du risque d'avalanche est un exercice parfois difficile, même pour les plus compétents et expérimentés. De plus, l'erreur est humaine. Personne n'est donc à l'abri d'un accident. Quand l'avalanche se produit, nos réactions doivent être instantanées. Il n'existe pas de recette miracle, mais seulement quelques conseils à adapter à la situation rencontrée.

1. Mettez-vous immédiatement en lieu sûr

Rejoignez une zone (ou restez) à l'abri :

- 1) de l'avalanche en cours,
- 2) d'une autre qui pourrait éventuellement se produire à proximité.

2. Repérez le dernier point de disparition de la victime

Suivez des yeux la victime et sa trajectoire supposée quand elle disparaît sous la neige (en la pointant du doigt et, quand vous ne la voyez plus, en imaginant sa trajectoire en fonction de la vitesse d'écoulement de la neige).

Repérez les points où elle disparaît sous la neige, et mémoriser le dernier, car c'est à l'aval de celui-ci que vous commencerez les recherches : en réduisant la zone à prospecter, vous diminuez la durée de sa localisation et augmentez ainsi les chances de la retrouver vivante.

C'est pour cette raison qu'il faut toujours rester en contact visuel les uns avec les autres en hors-piste ou en randonnée.



IV Faire face à l'accident



A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

✓ C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ Chance de survie

(Se) protéger - Alerter - Rechercher - Secourir

L'estimation du risque d'avalanche est un exercice parfois difficile, même pour les plus compétents et expérimentés. De plus, l'erreur est humaine. Personne n'est donc à l'abri d'un accident. On estime qu'en France, plus de 200 personnes sont emportées chaque année par une avalanche, et une trentaine en décèdent (nombre stable depuis plus de 30 ans).

Lorsque l'accident survient, il est souvent trop tard pour réfléchir.

Le secours en avalanche est une véritable course contre la montre. L'objectif est de dégager la victime ensevelie en moins de 15 minutes !

I. Évolution des chances de survie en fonction de la durée d'ensevelissement

Cette courbe¹ met en évidence 3 phases dépendant de la durée de l'ensevelissement :

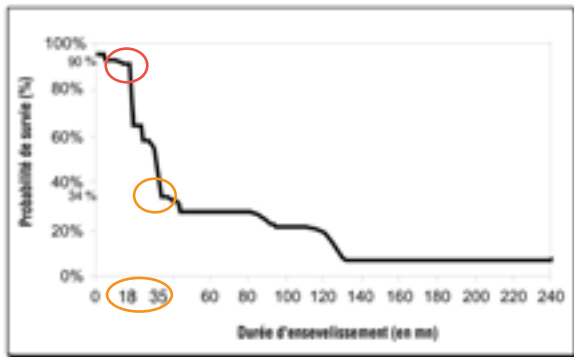
1) 0 à 18 mn : quasiment 100 % de chances de survie... à la double condition de ne pas avoir été mortellement blessé pendant l'avalanche et de recevoir les soins que son état nécessite.

2) 18 à 35 mn : une diminution rapide des chances de survie (de 91 à 34 %). Les décès qui se produisent pendant cette phase sont dus à l'asphyxie.

3) au-delà de 35 mn : une relative stabilisation jusqu'à 120-130 mn (entre 34 et 20 % environ), puis une nouvelle et rapide diminution après 130 mn d'ensevelissement à 7 %, suivie d'une stabilisation à cette valeur. Il ne peut y avoir survie pendant cette période que si la victime peut respirer sous la neige.

Notez qu'à partir du dégagement et jusqu'à l'arrivée en milieu hospitalier, il y a un risque d'issue fatale par manque de soins adaptés, notamment s'ils sont prodigués par des personnes non formées.

¹ Étude réalisée en 2000 sous la direction du Dr H. Brugger, médecin italien spécialiste du secours en avalanche, basée sur l'analyse de 638 accidents d'avalanches survenus en Suisse entre 1981 et 1998, en randonnées, hors-piste et alpinisme. En fait, cette courbe ne traduit pas réellement les chances de survivre à une avalanche. Il est en particulier faux d'en conclure que si la durée d'ensevelissement est nulle, les chances de survie sont de 100 %. On estime en effet, sur la base de différentes études, qu'environ 20 % des victimes d'avalanches sont tuées des suites de traumatisme(s) subi(s) au cours de l'écoulement et non de l'ensevelissement. Ces victimes n'ayant pas été distinguées, il n'a pas été possible d'en tenir compte au cours de cette étude.



SAVOIR

73

SAVOIR-FAIRE



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin



C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ **Chance de survie****(Se) protéger - Alerter - Rechercher - Secourir****2. Chances de survie en fonction des acteurs du secours**

Une autre étude (F. Tchirky, IFENA², 2001) portant sur les cas de victimes totalement ensevelies en Suisse entre 1980 et 1999 a mis en évidence les conséquences de l'intervention tardive des secours professionnels extérieurs :

- 71 % des victimes dégagées par leurs compagnons étaient vivantes ;
- 18 % des victimes dégagées par les secouristes professionnels étaient vivantes. Dans ce cas, les victimes n'ont jamais été dégagées pendant la phase 1 (celle où les chances de survie sont maximales), rarement (14 %) pendant la phase 2 et au contraire souvent dans la phase 3. Le délai d'intervention des secouristes professionnels (= délai d'alerte + délai d'acheminement) est souvent trop long au regard de la vitesse d'évolution des chances de survie de la victime.

Un examen des données françaises, plus récentes (F. Jarry, ANENA, 2009) confirme le taux limité de survie lorsque les secouristes sont extérieurs aux compagnons de la victime : 19 % (accidents de randonnées, hors-piste et alpinisme, 1998-2008, France). Quant au taux de survie des victimes secourues par leurs compagnons, il est proche de celui mis en évidence par F. Tchirky.

Ainsi, seuls des secours immédiatement organisés par des personnes déjà sur place, rescapés ou témoins, offrent le maximum de chances de succès.

Le plus souvent, être dans l'obligation d'attendre les secours condamne la victime : vous, compagnons rescapés de la victime, êtes les premiers acteurs du secours !!

3. Chances de survie et ensevelissement

Entre 1981 et 1998, l'IFENA a enregistré 1886 victimes d'avalanches, dont 23 % sont décédées et 77 % ont survécu. 39 % d'entre elles ont été totalement ensevelies³ alors que 61 % n'ont été que partiellement ou non ensevelies.

- Parmi les victimes totalement ensevelies : 52.4 % sont décédées,
- Parmi celles qui n'ont pas été ensevelies ou seulement partiellement, le taux de mortalité n'est que de 4.2 %.

Ce résultat montre combien il est déterminant de ne pas être enseveli.

2. Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches, basé à Davos (Suisse).

3. Une personne est dite, par convention internationale, « totalement ensevelie » quand sa tête et son thorax, au moins, sont recouverts de neige. Dans le cas contraire, on parle de personne partiellement ou, le cas échéant, non ensevelie.



IV Faire face à l'accident



A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

✓ C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ (Se) protéger

Chance de survie -

- Alerter - Rechercher - Secourir

La technique individuelle peut facilement s'acquérir et s'améliorer, notamment en fréquentant les parcs DVA présents dans certaines stations. Mais elle ne suffira parfois pas : il est également nécessaire d'avoir réfléchi à l'organisation collective du secours.

Chaque cas étant le plus souvent particulier, il serait illusoire de vouloir décrire l'ensemble des comportements à adopter. L'analyse des situations vécues permet cependant de proposer une trame à adapter en fonction des circonstances rencontrées. La conduite à tenir se résume en 4 lettres, P.A.R.S. : (se) Protéger, Alerter les secours, Rechercher la victime et la Secourir.

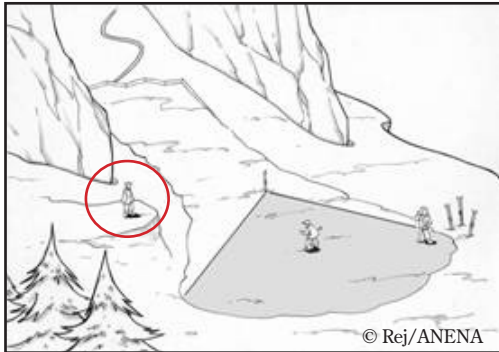
1ère phase de l'organisation d'un secours en avalanche : (SE) PROTÉGER.

Avant toute chose, il faut éviter le sur-accident qui aggraverait la situation.

Les rescapés doivent être en sécurité, qu'ils participent aux recherches ou qu'ils restent à l'écart.

En cas de risque d'une seconde avalanche au même endroit, placez un **guetteur** qui surveillera les pentes à l'amont de la zone de recherche et vous préviendra si elle se produit (un sifflet est particulièrement efficace pour cela).

Désignez dès cet instant un « **leader** » (le plus compétent et calme) qui va prendre en main la coordination des opérations, en attendant l'arrivée des secouristes professionnels.



Il va répartir les tâches en fonction des besoins et des compétences (qui fait quoi et où ?), les faire respecter et les coordonner. En centralisant les résultats des recherches, il collecte l'information et la fait circuler.

S'il y a suffisamment de personnes, il ne participe pas directement aux recherches pour garder une vue d'ensemble de la situation.

Sa première action sera de **déterminer précisément combien de personnes ont été emportées et sont ensevelies** : pas toujours facile, notamment quand l'accident implique plusieurs groupes !

Il faut agir vite, avec méthode et organisation en gardant autant que possible votre sang-froid.

Un accident d'avalanche est un événement traumatisant. Il existe généralement une période de flottement dans les premiers instants qui suivent l'avalanche. Celle-ci est normale. Elle doit être mise à profit pour organiser l'opération de secours. L'affolement et la panique sont à l'origine de conduites inadaptées, aux conséquences dramatiques pour les victimes.

S
A
V
O
I
R

75

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin



C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde



Alerter

Chance de survie - (Se) protéger -

- Rechercher - Secourir

La technique individuelle peut facilement s'acquérir et s'améliorer, notamment en fréquentant les parcs DVA présents dans certaines stations. Mais elle ne suffira parfois pas : il est également nécessaire d'avoir réfléchi à l'organisation collective du secours. La conduite à tenir se résume en 4 lettres, P.A.R.S. : (se) Protéger, Alerter les secours, Rechercher la victime et la Secourir.

2e (ou 3e, cf. ci-dessous) phase de l'organisation d'un secours en avalanche : ALERTE LES SECOURS.

Dès qu'une personne est totalement ensevelie ou (suspectée d'être) gravement blessée, il faut prévenir les secours professionnels : mieux vaut le faire pour rien que trop tard.

- 1) Si vous êtes suffisamment nombreux pour que l'alerte ne retarde pas les recherches :
=> faites-le immédiatement.
- 2) Sinon :
=> recherchez d'abord la victime pendant 10 à 15 minutes.

Vous pouvez **appeler le n° 112** (numéro européen des secours, gratuit, indépendant des opérateurs et utilisable même sans saisie du code Pin des téléphones portables).

Il peut cependant être plus rapide d'avoir mémorisé dans son portable le n° de téléphone des services publics départementaux du secours en montagne du massif où l'on est et de les appeler (si la liaison passe) : les gendarmes (des PGHM) ou les CRS (du secours en montagne) connaissent bien « leurs » massifs et pourront intervenir plus rapidement.

Si le téléphone ne passe pas, assurez-vous que la, ou mieux les personnes qui partent prévenir les secours pourront donner précisément le lieu de l'accident (d'où l'importance que tous les membres de votre groupe le connaisse !) et décrire la situation.

Votre interlocuteur saura vous poser les bonnes questions :

- identité et n° de téléphone de l'appelant,
- localisation précise,
- nombre de blessés et de disparus,
- nature des blessures,
- conditions météo sur place (notamment vent et visibilité pour l'hélicoptère).



IV Faire face à l'accident



A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

✓ C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ Alerter

Chance de survie - (Se) protéger -

- Rechercher - Secourir

Les numéros de téléphone des services publics départementaux du secours en montagne :

[à mettre en mémoire dans son portable, en fonction du massif dans lequel on se trouve]

Alpes du Nord :

- Massif du Mont-Blanc (74) : 04 50 53 16 89
- Savoie/Tarentaise (73) : 04 79 08 29 30
- Savoie/Maurienne (73) : 04 79 05 11 88
- Isère (38) : 04 76 22 22 22

Alpes du Sud

- Hautes-Alpes (05) : 04 92 22 22 22
- Alpes-Maritimes (06) : 04 97 22 22 22
- Alpes-de-Haute-Provence (04) : 04 92 81 07 60

Pyrénées :

- Pyrénées Atlantiques (64) : 05 59 10 02 50
- Hautes-Pyrénées (65) : 05 62 92 41 41
- Haute-Garonne (31) : 05 61 79 28 36
- Ariège (09) : 05 61 64 22 58
- Pyrénées Orientales (66) : 04 68 61 79 20 (CRS du secours en montagne)
04 68 04 51 03 (PGHM)





IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

✓ C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ Rechercher

Chance de survie - (Se) protéger - Alerter -

- Secourir

La technique individuelle peut facilement s'acquérir et s'améliorer, notamment en fréquentant les parcs DVA présents dans certaines stations. Mais elle ne suffira parfois pas : il est également nécessaire d'avoir réfléchi à l'organisation collective du secours. La conduite à tenir se résume en 4 lettres, P.A.R.S. : (se) Protéger, Alerter les secours, Rechercher la victime et la Secourir.

Chaque cas étant le plus souvent particulier, il serait illusoire de vouloir décrire l'ensemble des comportements à adopter. L'analyse des situations vécues permet cependant de proposer une trame à adapter en fonction des circonstances rencontrées

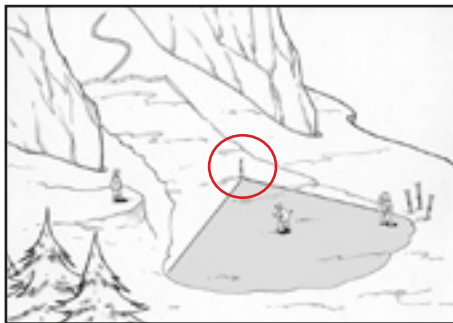
2e ou 3e phase de l'organisation d'un secours en avalanche : RECHERCHER LA VICTIME.

Plus l'avalanche et le nombre de compagnons rescapés sont grands, plus cette phase doit être organisée. Le rôle d'un leader coordonnant l'action de tous est alors souvent fondamental, mais demande une grande maîtrise de soi.

Il faut adapter les décisions à prendre à la situation rencontrée.

1) **Scrutez d'abord la surface de l'avalanche** pour tenter d'y repérer des indices évidents de présence de la victime (parties du corps, skis, bâtons, sac à dos) : ils vous permettraient de la retrouver très vite et ainsi de lui sauver très probablement la vie.

2) **Matérialiser par deux skis/bâtons plantés en croix l'emplacement du dernier point de disparition de la victime** sous la neige (s'il a été observé) : vous gagnerez du temps en ne faisant les recherches qu'à l'aval de ce point.



© Rej/ANENA

3) **Rassurez et réconfortez vos compagnons rescapés** : malgré l'énorme pression due à l'accident, il faut essayer de ne pas céder au découragement ni à la panique. Chacun doit (tenter de) garder son sang-froid. Les personnes agitées ou au contraire prostrées doivent être mises à l'écart, en zone sûre, DVA éteints. Il peut être judicieux de les occuper à des tâches simples : monter leur sonde et pelle, creuser une plateforme, etc. Surveillez-les pour éviter tout comportement inadapté.

4) **La recherche avec vos DVA doit commencer au plus vite, mais justifie quelques instants de réflexion** :

- Tous les DVA sont-ils en **position recherche** ? Attention aux mauvaises manipulations dues au stress (par exemple : extinction de DVA).



IV Faire face à l'accident



A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

✓ C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ Rechercher

Chance de survie - (Se) protéger - Alerter -

- Secourir

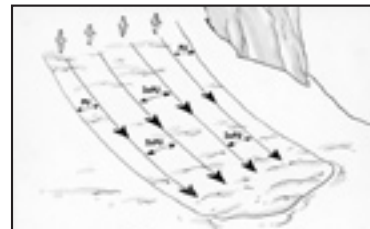
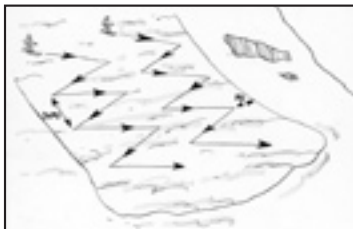
- Les **téléphones portables** et autres appareils électroniques sont-ils éteints ou suffisamment éloignés de votre DVA ? À moins de quelques dizaines de cm, ils peuvent perturber les DVA en recherche (faites le test chez vous avec vos appareils).

- **La surface de recherche doit être bien répartie entre les sauveteurs** : pas de zone morte que l'on croit prospectée et qui, en fait, ne l'est pas. Le leader y portera une attention particulière, notamment en cours d'opération dans le cas de plusieurs victimes ensevelies (si plusieurs sauveteurs se dirigent vers la même victime et délaissent ainsi un secteur de l'avalanche). Optimisation et coordination sont les maîtres mots. Sauf en cas de grosse avalanche, un grand nombre de sauveteurs n'est pas synonyme d'efficacité : il vaut mieux 1 ou 2 chercheurs bien entraînés que 5 ou 6 personnes désordonnées qui se gênent.

- Si le dernier point de disparition de la victime a pu être observé, la recherche se fait à l'aval de ce point. Dans le cas contraire, tout le dépôt de l'avalanche doit être prospecté. Cependant, si vous êtes suffisamment nombreux, certaines personnes peuvent commencer les recherches dans les zones les plus probables d'arrêt des victimes (bordures du dépôt, zones où l'inclinaison de la pente est plus faible, amont des rochers et des arbres). Le sens de la progression (amont ou aval) dépend de la position du sauveteur. La progression se fait à pied si le dépôt est dur ou composé de gros blocs, ou à skis/raquettes si la neige est poudreuse. Un bon choix permet non seulement d'aller plus vite, mais aussi de garder des forces pour dégager la victime.

- Pendant la **recherche du signal**, le sauveteur doit non seulement se concentrer sur son déplacement et les signaux émis par son DVA, mais aussi regarder la surface de la neige, à la recherche d'indices de surfaces qui auraient échappés à la première recherche visuelle, ainsi qu'être attentif à d'éventuels cris de la victime (bien que les sons sortent difficilement de la neige).

Quelques exemples de stratégies de recherche exhaustive du signal
en fonction du nombre de sauveteurs (PU = portée utile des DVA).

S
A
V
O
I
R

79

S
A
V
O
I
R
-
F
A
I
R
E



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin



C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde



Rechercher

Chance de survie - (Se) protéger - Alerter -

- Secourir

- Dès que votre appareil capte le signal du DVA de la victime, la deuxième phase de la recherche (recherche approximative) vous conduit à 2-3 mètres d'elle.

- La troisième phase a alors pour objectif de préciser son emplacement à une quarantaine de cm près. Si vous êtes plusieurs sauveteurs disponibles, un seul prend en charge cette recherche fine. Les autres préparent alors sondes et pelles et peuvent, sans le gêner, commencer à sonder (= quatrième phase de la recherche) à condition de ne pas piétiner la zone (sous laquelle se trouve la victime : risque d'écrasement d'une éventuelle poche d'air).

- S'il y a plusieurs personnes ensevelies, éteindre dès que possible l'appareil d'une personne localisée, pour faciliter la recherche des autres disparues. Mais ne pas attendre que le DVA soit éteint pour continuer : cela fait perdre de précieuses minutes.

**L'utilisation de votre DVA doit être un automatisme.
Seul l'entraînement régulier¹ le permet.**

Si aucun rescapé ne dispose d'un DVA ou si la victime n'en est pas équipée, la situation va être beaucoup plus difficile à gérer et son issue relève davantage de la chance.

Le suivi de la victime pendant l'écoulement et le marquage de son dernier point de disparition sous la neige, l'observation visuelle d'éventuels indices de surface et l'écoute attentive sont alors primordiaux.

Vous concentrerez les recherches (un sondage rapide, c'est-à-dire 2 trous par pas, de chaque côté de vos pieds, à 50 cm de distance l'un de l'autre, et à 2 m de profondeur) sur les zones préférentielles : amont des rochers et des arbres, zones où l'inclinaison de la pente est plus faible, bordures du dépôt.

**Il faut agir vite, avec méthode et organisation
en gardant autant que possible son sang-froid.**

Une recherche en avalanche se fait **sans bavardage inutile**. Même si c'est très rare, il arrive que l'on puisse entendre les cris de la victime ensevelie, s'ils ne sont pas couverts par des bruits extérieurs. Il faut de plus éviter tout commentaire pessimiste sur les chances de survie de la victime. Si elle se trouve à une faible profondeur et si elle est consciente, elle peut entendre ces propos particulièrement mauvais pour son moral.

Il faut cependant que les **sauveteurs communiquent entre eux** pour signaler le résultat de leurs recherches (signal capté, victime localisée) afin d'optimiser leurs actions : ne pas laisser poursuivre une recherche inutilement alors qu'une victime a été localisée et que l'on a besoin de pelleteurs, par exemple.

Pensez enfin à ne pas « souiller » l'avalanche (vêtements, matériel, nourriture, urine) pour ne pas gêner le travail éventuel des chiens d'avalanches. Regrouper le matériel à l'écart de l'avalanche et de la probable zone d'atterrissage de l'hélicoptère.

1. Comptez au moins trois entraînements dans l'hiver



IV Faire face à l'accident



A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

✓ C. Secourir une victime

D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ Secourir

Chance de survie - (Se) protéger - Alerter - Rechercher -

La technique individuelle peut facilement s'acquérir et s'améliorer, notamment en fréquentant les parcs DVA présents dans certaines stations. Mais elle ne suffira parfois pas : il est également nécessaire d'avoir réfléchi à l'organisation collective du secours. La conduite à tenir se résume en 4 lettres, P.A.R.S. : (se) Protéger, Alerter les secours, Rechercher la victime et la Secourir.

4e phase de l'organisation d'un secours en avalanche : SECOURIR LA VICTIME.

Le dégagement de la tête et du thorax de la victime (puis du reste de son corps) ne marque pas la fin du secours. Une victime d'avalanche peut être blessée plus ou moins gravement, en arrêt cardio-respiratoire et/ou en hypothermie.

Il faut être capable de lui apporter les soins que son état nécessite.

La pratique de la montagne hivernale requiert donc également des connaissances et des compétences en secourisme pour assurer le maintien (voire l'amélioration) de l'état de santé d'une victime d'avalanche.

Ne déplacez une victime qu'en cas de nécessité absolue et avec beaucoup de précautions (attention à sa colonne vertébrale : risque de traumatisme grave et irréversible). Il faut respecter l'alignement de l'axe tête-cou-tronc.

1) **Dégagez d'abord les voies respiratoires de la victime** (bouche et nez). Notez la présence d'un éventuel bouchon de neige obstruant les voies aériennes. Cette information est importante pour le médecin et sa stratégie de réanimation.

2) **Pratiquez les gestes de premiers secours** : position latérale de sécurité pour une victime inconsciente, massage cardiaque/bouche-à-bouche si elle ne respire plus et/ou n'a plus de pouls, traitement des saignements et fractures, etc.

3) **Isolez la victime du froid** : glissez entre son corps et la neige des vêtements et des sacs à dos et recouvrez-la d'une couverture de survie.

4) **Surveillez son état.**



Photo P. Durand (PGHM Isère).

Vous devrez également **préparer l'arrivée**

des secours : regroupement des personnes et du matériel (skis couchés et sacs attachés les uns aux autres pour ne pas s'envoler à l'arrivée de l'hélicoptère), à l'écart de l'avalanche et de la zone probable d'atterrissage de l'hélicoptère (qui pourra être piétinée pour lui donner du relief, ce qui aidera le pilote).

À l'arrivée des secours, le leader ira spontanément se présenter, faire un compte-rendu de la situation et leur passer le relais : sa tâche et celle de ses compagnons rescapés sont désormais terminées, ou tout au moins sous le contrôle de professionnels.



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la B. Si on est un C. Secourir une D. Savoir utiliser DVA,

DVA

Sonde - Pelle

Avoir un DVA (Détecteur de Victimes d'Avalanche*), une sonde et une pelle, c'est bien. Savoir s'en servir, c'est mieux.

Il ne s'agit pas ici de reprendre le mode d'emploi de votre DVA que vous devez évidemment parfaitement connaître, ni la brochure de l'ANENA (DVA, mode d'emploi, réédition décembre 2009, 40 pages) dont la lecture s'impose, **mais de rappeler quelques points importants qui font le plus souvent l'objet d'oubli lors d'exercices pratiques.**

Rappel : une recherche avec un DVA se décompose en trois phases aux caractéristiques bien précises.

	1) Recherche du signal	2) Recherche approximative	3) Recherche fine
Objectif	Capter le signal d'un DVA en émission, de façon nette et régulière.	Localiser la victime à 2 ou 3 m près.	Déterminer l'emplacement de la victime à 40-50 cm près.
Début	On commute son appareil en réception (= position « recherche »).	On capte le signal d'un DVA en émission, de façon nette et régulière.	a) avec un DVA analogique : le potentiomètre est sur l'une de ces deux dernières positions (sensibilité minimale) ; b) avec un DVA numérique : la valeur de l'indice de progression est inférieure ou égale à « 3.0 »
Fin	Cf. début de la recherche approximative.	Cf. début de la recherche fine.	Point d'intensité maximale du signal du DVA en émission déterminé.
Déplacements	Le sauveteur décide lui-même de son déplacement.	Le sauveteur suit les indications de son DVA pour se déplacer.	Le sauveteur ne se déplace presque plus : seulement de 2-3 mètres.

* L'acronyme ARVA, pour Appareil de Recherche de Victime d'Avalanche, est maintenant en cours d'abandon, afin d'éviter toute ambiguïté avec une marque commerciale.

A. Si on est la B. Si on est un C. Secourir une D. Savoir utiliser DVA, DVA

Sonde - Pelle

1. La recherche du signal

Vous devez vous déplacer sur le dépôt de l'avalanche, jusqu'à ce que votre DVA capte le signal émis par celui de la victime. Adaptez votre stratégie de déplacement à la surface de l'avalanche (superficie et qualité de la neige), au nombre de sauveteurs et à la portée utile de vos appareils.

Cette valeur correspond à la distance en dessous de laquelle votre DVA en réception capte le signal de n'importe quel DVA en émission, indépendamment des paramètres tels que l'état des piles (dans les limites de leur usure bien sûr), le type, la marque et les positions respectives des DVA dans l'espace, etc. Ainsi, pendant votre déplacement, vous prospectez une « bande de recherche » dont la largeur est égale au double de la portée utile de votre appareil. En 2010, la plupart des DVA du marché a une portée utile de 20 m environ.

Il n'est pas nécessaire d'aller jusqu'au bord du dépôt de l'avalanche : il suffit de s'en approcher de la valeur de la portée utile (cf. schémas de la fiche « secourir une victime/rechercher »)

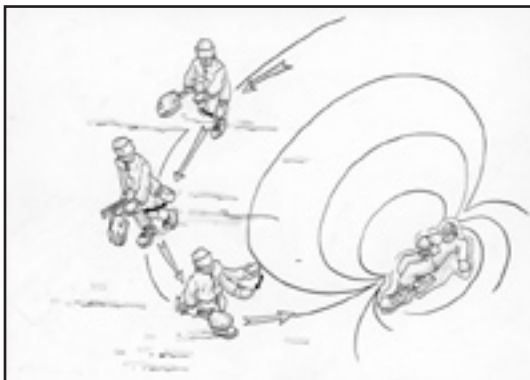
Pendant cette phase, il faut **orienter votre DVA dans toutes les directions de l'espace** par un mouvement circulaire du poignet. Ceci permet d'optimiser la portée utile de votre appareil, qui est plus faible si vous ne faites pas de geste.

Si vous utilisez un DVA analogique (recherche par un signal sonore), n'oubliez pas de positionner le potentiomètre sur sa position de sensibilité maximale, sinon vous diminuez sa portée utile.

2. La recherche approximative

Vous allez suivre, à la manière d'une rivière que l'on remonte jusqu'à sa source, une ligne de champ électromagnétique émis par le DVA de la victime (en émission) en suivant les indications données par votre appareil. Les lignes de champ étant des courbes, il est tout à fait normal que votre trajectoire le soit aussi.

Il ne faut pas perdre de temps à déterminer avec une grande précision la direction à suivre, car le recalage se fait automatique au fur et à mesure de votre progression.



© Rej/ANENA



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

C. Secourir une victime

✓ D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ DVA

Sonde - Pelle

3. La recherche fine

Si les différents DVA du marché proposent parfois des techniques spécifiques, il en est une qui fonctionne universellement : la recherche en croix.

Sur chaque ligne, vous devez repérer l'endroit où le signal est le plus fort (bip sonore le plus fort ou indication chiffrée la plus faible). Sur la première ligne, c'est à partir de ce point que vous faites votre seconde ligne, perpendiculairement à la première. Sur la seconde, c'est à cet endroit que vous commencerez à sonder. En cas de double maximum, il faut retenir le point au milieu des deux maxima.



© Rej/ANENA

Une bonne croix est caractérisée par :

- 1) des lignes bien droites à angle droit ;
- 2) au ras de la neige ;
- 3) d'au moins 2 m de long ;
- 4) DVA déplacé parallèlement à lui-même ;
- 5) à une vitesse d'environ 25 cm par seconde.

La technique individuelle peut facilement s'acquérir et s'améliorer, notamment en fréquentant les parcs DVA présents dans certaines stations :

- Entraînez-vous !
- Entraînez-vous !!
- Entraînez-vous !!!

« Ce n'est pas le DVA qui fait le bon sauveteur, c'est son entraînement » !



IV Faire face à l'accident



A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

C. Secourir une victime

✓ D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde



Sonde

DVA -

- Pelle

Le sondage est une phase à part entière et importante d'une recherche de victime d'avalanche : ne le négligez pas, vous pourriez perdre un temps précieux !



© Rej/ANENA

Le premier coup de sonde est donné à l'emplacement déterminé par votre DVA lors de la recherche fine. Le plus simple est ensuite de **sonder selon un quadrillage** autour de ce point, avec un écart entre chaque coup de sonde de 25 cm environ. On peut aussi sonder selon une spirale, mais l'expérience montre que la rigueur du sondage est plus difficile à respecter.

Un sondage se fait :

- 1) **doucement (pour ne pas blesser la victime) mais fermement** : à deux mains, sonde entre les pieds ;
- 2) **perpendiculairement** au terrain (au risque de « rater » la victime).

Quand vous avez touché la victime avec votre sonde, laissez cette dernière en place jusqu'à la fin de son dégagement : elle constitue un repère fiable qui vous mène à la victime.



IV Faire face à l'accident

A. Si on est la victime

B. Si on est un témoin

C. Secourir une victime

✓ D. Savoir utiliser DVA, pelle et sonde

✓ Pelle

DVA - Sonde

D'une façon générale (sauf ensevelissement superficiel), cette phase est la plus longue d'un secours à une victime d'avalanche (plus ou moins longue en fonction de la dureté de la neige et de la profondeur d'ensevelissement de la victime). Comptez en moyenne au moins 15 mn pour dégager correctement une personne ensevelie à 1 mètre de profondeur (durée fonction de la qualité de la neige).

Il est nécessaire de disposer d'une vraie pelle : il serait incohérent de localiser rapidement la victime, mais de perdre du temps pour la dégager faute d'un outil adapté.

Une bonne pelle a :

1) un vrai manche = manche télescopique (sinon, il sera trop court, et le rythme et la qualité du pelletage baisseront rapidement pour cause d'inconfort et d'arrivée plus rapide de la fatigue) ;

2) un vrai godet = suffisamment grand et incurvé (une pelle plate ne permet pas de dégager une quantité de neige suffisante, faute de contenance minimale).



L'apprentissage d'une technique est très utile pour permettre un dégagement rapide. **Découper des blocs** de neige que l'on évacue ensuite est particulièrement efficace.

Commencez à **creuser à l'aval de la sonde**, de façon à **aménagement une plateforme**, et non un entonnoir : il sera plus facile de prodiguer les premiers soins à la victime.

Plus on se rapproche de la victime, plus le pelletage se fait avec précaution pour ne pas blesser la victime (d'où l'intérêt d'avoir noté sa profondeur d'ensevelissement au moment du sondage).

© Rej/ANENA

Si l'on est un certain nombre, **la technique de pelletage en V** est particulièrement efficace : un premier pelleteur dégage la neige le long de la sonde et la pose/jette derrière lui. De chaque côté, en retrait, deux autres pelleteurs récupèrent cette neige pour l'évacuer plus bas derrière eux, où deux autres font de même. Afin de maintenir un rythme élevé, une rotation toutes les 4 mn permet aux pelleteurs de changer de poste (pour une description précise, cf. « la technique de dégagement en « V » des ensevelis », M. Genswein et R Eide, trad. F. Jarry, Neige et avalanches n° 123, octobre 2008, p. 8-12, ANENA, Grenoble).