

attention avalanche !

**ATTENTION,
AVALANCHE !**

**MANUEL TECHNIQUE
A L'USAGE DES AGENTS DES PARCS NATIONAUX**

par François VALLA
*Division Nivologie
CEMAGREF Grenoble*

INTRODUCTION :

Ce petit document est réalisé sous forme de fiches indépendantes pouvant se lire au gré de l'humeur ou du besoin. Sa raison première est de permettre d'améliorer les conditions de sécurité des agents des Parcs Nationaux exerçant sur le terrain leur métier passionnant. Mais il devrait aussi leur donner les moyens de parfaire leurs connaissances pratiques et théoriques relatives au domaine encore un peu mystérieux de la neige et des avalanches. On ne maîtrise bien que ce que l'on connaît bien...

Remerciements :

L'auteur souhaite associer à ce travail les innombrables amis et collaborateurs côtoyés en quelques vingt années de pratique professionnelle. Merci aux spécialistes de la Division Nivologie du Cemagref, du Centre d'Etudes de la Neige de la Météorologie Nationale, de l'Anena, des Parcs Nationaux (participants des stages "Sécurité Hivernale"), des Clubs de montagne et de la FFME. Thank you aux collègues étrangers, spécialement aux membres de la Cisa-Ikar, du Weissfluhjoch, de l'Aineva, du NGI, sans oublier André Roch, le précurseur en la matière qui a toujours encouragé notre travail. Merci à chacun.

Enfin ce document doit beaucoup aux membres du groupe de travail "Sécurité Avalanche" mis en place par l'Atelier Technique des Espaces Naturels qui par leurs remarques, critiques et propositions ont largement contribué à la définition du contenu et du mode de présentation retenus pour ce manuel. De façon plus large, ils ont permis une meilleure prise en compte des problèmes de sécurité hivernale des agents de terrain des parcs nationaux au sein des structures qui les emploient. Qu'ils en soient ici remerciés, au nom de tous leurs collègues :

- Roselyne ANSELMET
 - Yvon ANSELMET
 - Christian BAISSSET
 - Raoul BALMOT
 - Jacques BURLE
 - Olivier CARLOTTI
 - Christian COULOUMY
 - Bernard DAVID
 - Gabriel GONSOLIN
 - Octave MARTINET
 - Henri PONT
 - Claude VION
- ... des parcs nationaux
- et Véronique PLAIGE
- ... de l'Atelier Technique
des Espaces Naturels.

Les illustrations sont dues au talent de Anne VALLA

SOMMAIRE

EN GUISE D'INTRODUCTION...

- 1- Les accidents d'avalanche, quelques chiffres pour réfléchirp 9

CONNAISSANCES DE BASE SUR LA NEIGE ET LES AVALANCHES

- 2- Le matériau neige et son évolution.....p 15
- 3- L'influence du vent sur la neigep 23
- 4- Les différents types d'avalanchesp 31
- 5- Les chances de survie d'un enseveli sous la neigep 41

PRÉPARATION D'UNE SORTIE

- 6- Le matériel de sécurité à emporterp 49
- 7- Quelles informations consulter avant le départp 53

LES APPAREILS DE RECHERCHE DE VICTIMES D'AVALANCHE (ARVA)

- 8- La connaissance de son matériel ARVA.....p 59
- 9- Comment se servir d'un ARVAp 63
- 10- Protocole d'entraînement au maniement des ARVAp 67

PRÉCAUTIONS A PRENDRE SUR LE TERRAIN

- 11- L'évaluation globale influant sur le risque d'accidentp 73
- 12- Les facteurs nivologiques influant sur le risque d'avalanchep 77

- 13- Les facteurs de terrain aggravant le risquep 81
- 14- Les facteurs humains augmentant le risquep 87
- 15- Les précautions à prendre en cours de déplacementp 91

L'ACCIDENT D'AVALANCHE

- 16- Les signes annonciateurs d'une avalanchep 99
- 17- Quelle conduite tenir quand l'avalanche survientp 103
- 18- Que faire si on est enseveli et toujours conscientp 107

LE SAUVETAGE D'UNE VICTIME D'AVALANCHE

- 19- Les principes de base d'un sauvetagep 115
- 20- Savoir donner l'alertep 119
- 21- Le sauvetage par les camaradesp 125
- 22- Les premiers soins dans un secours par les camaradesp 131
- 23- Collaborer avec les secours organisésp 135

APPLICATION AUX AGENTS DES PARCS EN TOURNÉE

- 24- Le cas particulier de l'équipe de deuxp 141
- 25- La sortie solitairep 147

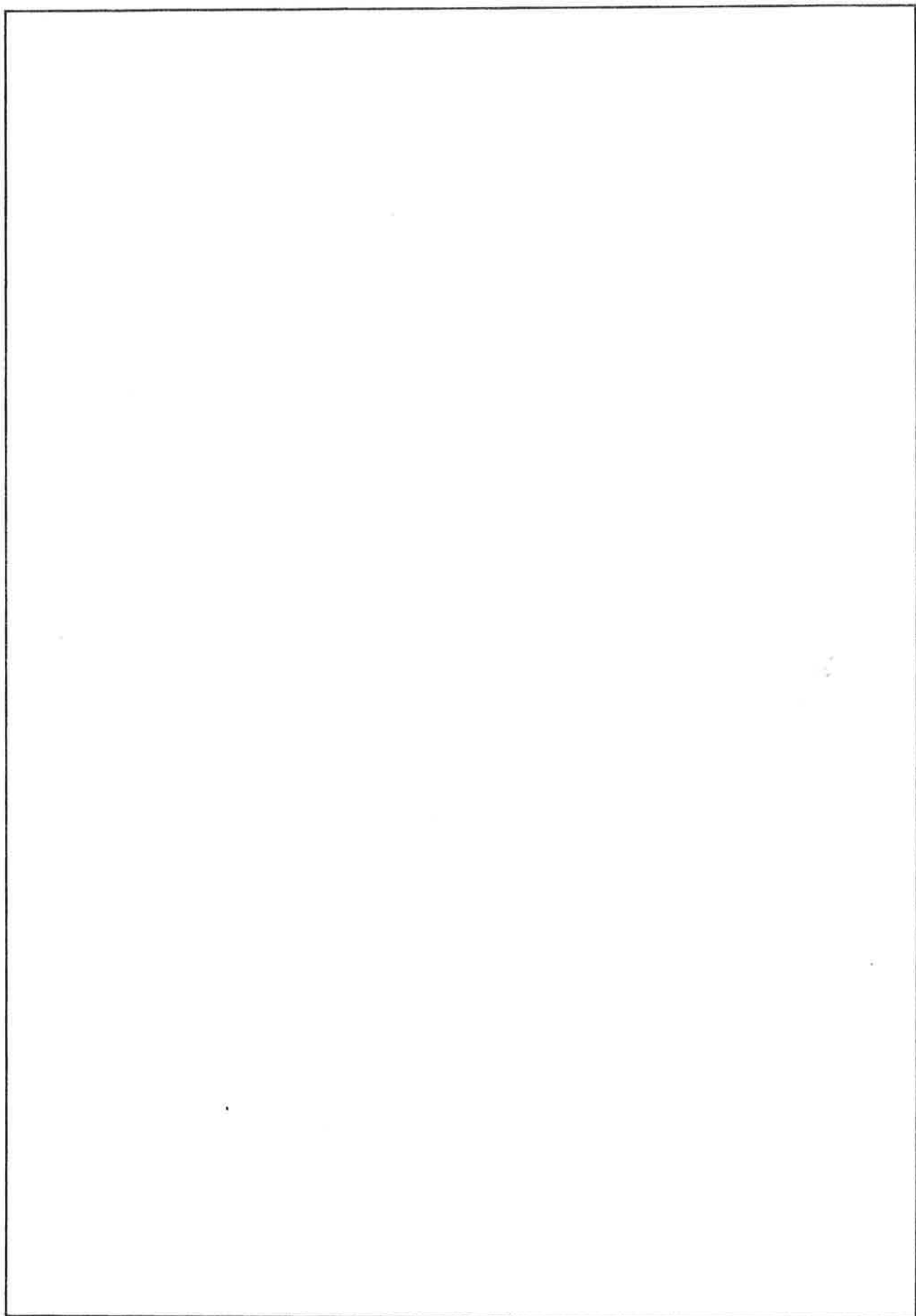
TÉMOIGNAGES DE RESCAPÉS ET ENSEIGNEMENTS

- 26- Les miraculés de la neigep 153
- 27- Ceux que la chance a trahisp 157

EN GUISE

D'INTRODUCTION





1

LES ACCIDENTS D'AVALANCHE, QUELQUES CHIFFRES POUR RÉFLÉCHIR...

Depuis la création de l'ANENA (Association Nationale pour l'Etude de la Neige et les Avalanches) à la suite du dramatique accident de Val d'Isère (10 Février 1970), tous les accidents graves d'avalanche sont recueillis et analysés. La France possède ainsi près de 20 années de statistiques précieuses.

On sait ainsi qu'il y a annuellement en moyenne un peu moins de 35 morts par avalanche en France correspondant à un nombre équivalent d'accidents graves. **En moyenne, chaque accident implique 4 personnes dont une trouve la mort, une est blessée et deux s'en sortent indemnes.** On sait aussi, grâce à des enquêtes, que de nombreux accidents sans gravité sont passés sous silence (de l'ordre de 5 à 8 sur 10 semble-t-il, les chiffres étant très imprécis, car à partir de quand un peu de neige qui glisse peut s'appeler une avalanche).

COMBIEN DE VICTIMES ?

hiver	70-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	moy.an
ACCIDENTS	299	54	30	28	37	69	59	32	35	33	36
EMPORTÉS	1002	174	86	120	81	153	172	88	126	105	111
blessés	242	53	17	21	22	43	53	22	16	14	26
morts	243	57	28	36	28	45	40	24	24	17	29
indemnes	517	64	41	63	31	65	79	42	86	74	56

(pour les années 1980-89)

DANS QUELLES ACTIVITÉS ?

(nombre de morts)

hiver	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	moy.an %
ski de montagne	31	13	18	15	12	20	16	12	6	16
ski hors piste	20	11	12	10	29	14	8	7	10	13
ski sur piste	0	1	0	1	0	0	0	3	0	1
voies d'accès	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
alpinistes	3	3	6	1	4	4	0	2	1	3
divers (maison)	2	0	0	1	0	2	0	0	0	1
total	57	28	36	28	45	40	24	24	17	33

source ANENA

Pour la décennie 1980-1989, **48% des victimes tuées par les avalanches en France étaient des skieurs de montagne**, 40% des skieurs hors-piste, 8% des alpinistes, les 4 derniers % regroupant le ski sur piste (alpin et fond, 2%), les voies d'accès et les habitations (2%).

On peut se poser la question de chiffrer le taux de risque de l'activité «ski de montagne». Il est difficile de connaître précisément la fréquentation dans ce domaine, mais les enquêtes réalisées montrent qu'il y a environ 1 mort pour 100 000 journées d'activité, soit 1 mort par an pour 10 000 pratiquants. Ce qui est loin d'être négligeable et ne devrait pas nous laisser indifférent. En effet, si un agent des Parcs pratique 100 jours chaque hiver, il réalise 4 000 jours-neige dans sa carrière et a donc une probabilité de 1/25 (soit 4%) d'avoir un accident mortel...

Pour **les professionnels de la neige**, bien que le taux de risque encouru soit diminué du fait de leurs connaissances (des conditions nivo-météorologiques et du terrain), on note qu'ils **représentent une proportion importante des victimes d'avalanches**. Ils sont finalement beaucoup plus exposés au danger que les touristes car ils sont tout le temps en montagne. Des spécialistes de la neige, et parmi les plus grands, ont perdu leur vie dans une avalanche : face aux risques inhérents à la neige et à la montagne, l'humilité est le début de la sagesse. Il faut s'en souvenir et parfois ne pas hésiter à modifier un programme établi de longue date si les conditions nivo-météorologiques l'imposent.

Une dernière remarque : les conséquences d'une avalanche sont sans rapport avec sa taille. Une avalanche de talus peut faire trois victimes alors que la rupture complète d'un immense versant peut épargner tout l'ensemble d'un groupe. **Le risque ne doit jamais être mesuré à la taille de l'avalanche qui pourrait se déclencher.**

1 ACCIDENT D'AVALANCHE = 1 MORT + 1 BLESSÉ + 2 INDEMNES

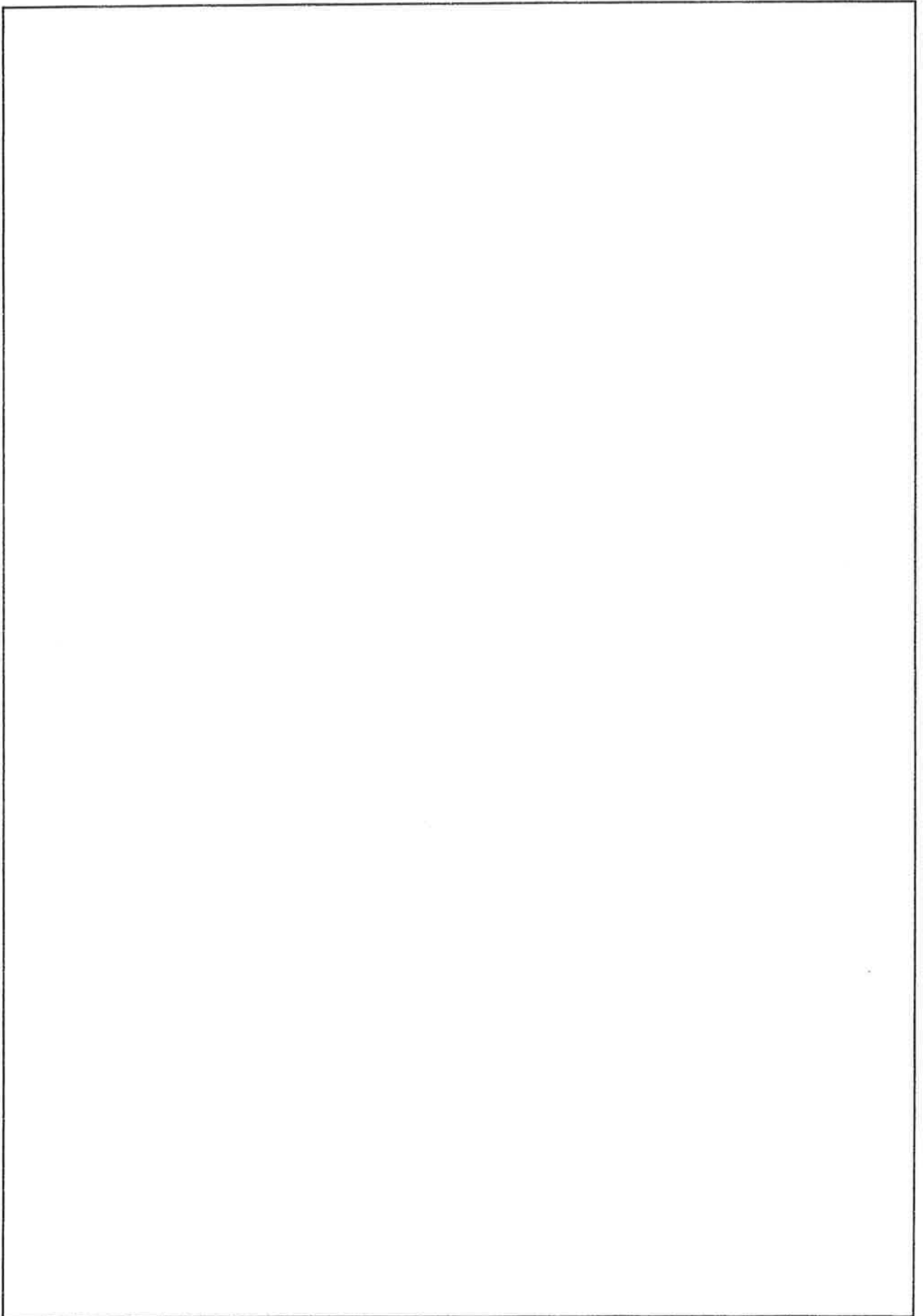
SKI DE MONTAGNE = 15 à 20 MORTS PAR AVALANCHE
(moyenne annuelle en France)

PROFESSIONNELS : ATTENTION !

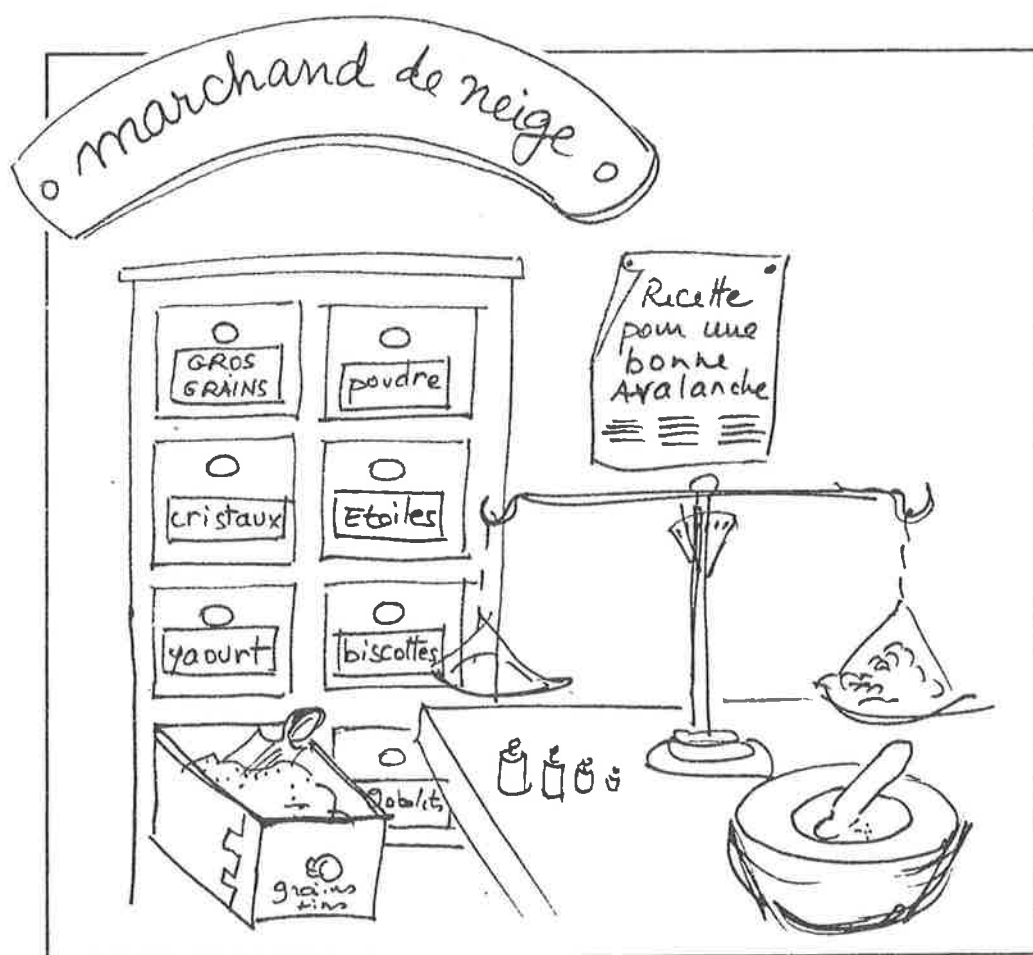
L'ACCIDENT D'AVALANCHE VOUS CONCERNE

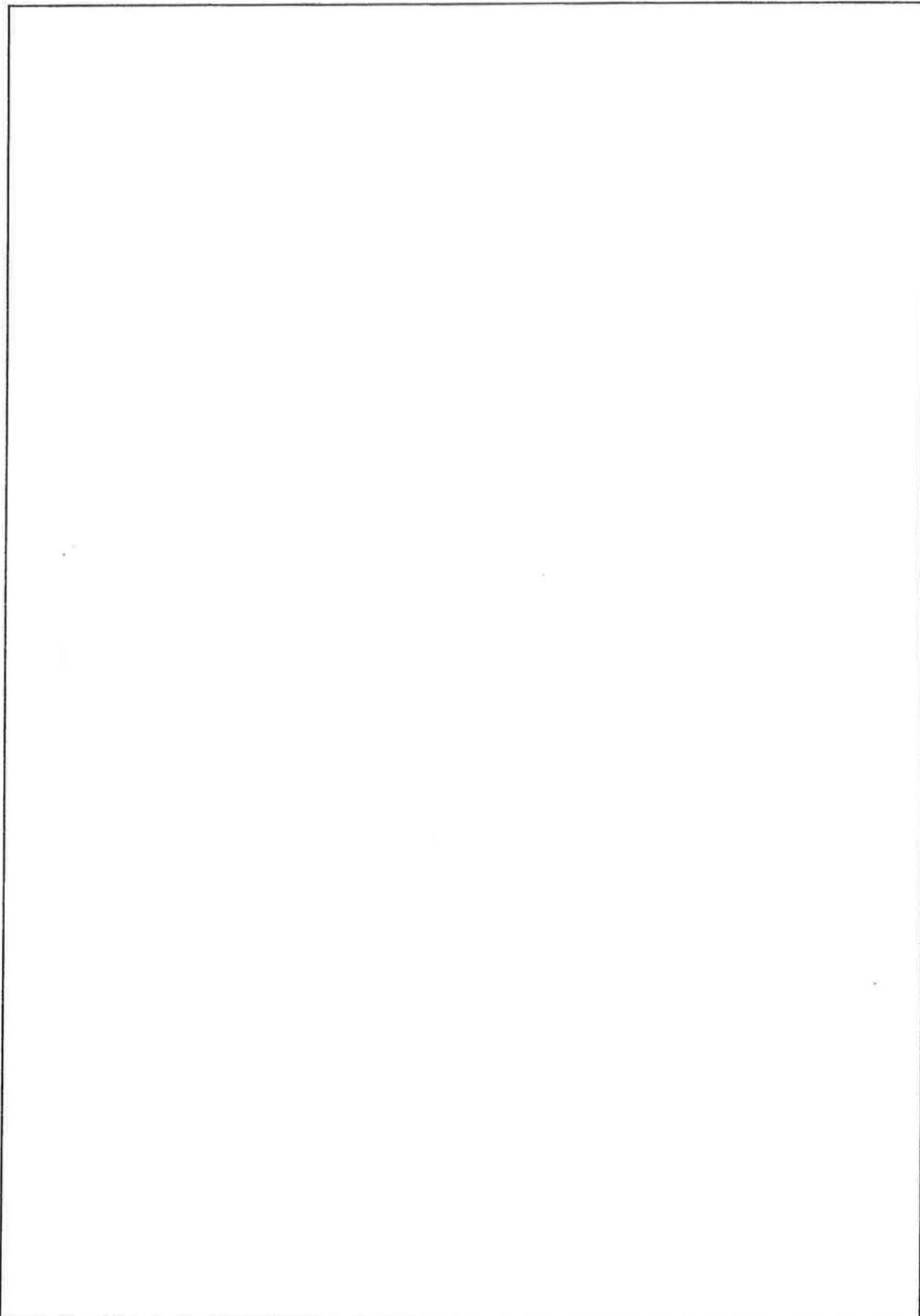
(en montagne, le risque est lié au temps de pratique)

LE RISQUE NE DOIT JAMAIS ÊTRE MESURÉ A LA TAILLE DE
L'AVALANCHE QUI PEUT SE DÉCLENCHER



**CONNAISSANCES
DE BASE
SUR LA NEIGE
ET LES AVALANCHES**





2

LE MATÉRIAU NEIGE ET SON ÉVOLUTION

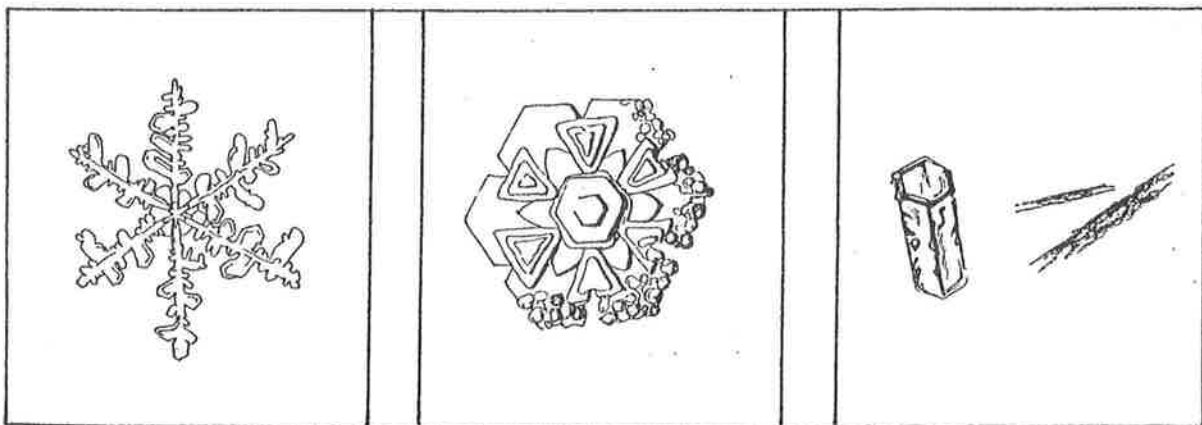
En langage esquimau, il existe de nombreux termes pour qualifier la neige. En effet, il est - ou plutôt il était - primordial pour les peuples du Grand Nord de différencier la neige poudreuse de la neige tassée par le vent, la neige fondante de la neige solidifiée par le gel. Pour nous, occidentaux, le même mot recouvre une grande diversité de matériaux dont les caractéristiques physiques peuvent être fort différentes. Ceci engendre bien souvent une certaine confusion qui ne facilite pas la compréhension des phénomènes complexes qui affectent l'évolution du manteau neigeux. Dans un langage imagé, on peut parler de la «vie de la neige», vie qui traduit les importantes évolutions qui transforment les cristaux de neige dès leur chute. Il ne faut pas oublier qu'un de ces gros grains (de fonte) qui compose la neige de printemps concentre la matière de quelques milliers d'étoiles constituant par exemple, une chute de neige hivernale.

D'OÙ VIENT LA NEIGE ?

Les grands plans d'eau du globe (mers et lacs), perdent chaque jour des millions de tonnes de matière par évaporation. Cette vapeur d'eau qui est invisible, se rassemble dans l'atmosphère et crée, par condensation les nuages. Les nuages ne sont pas formés de vapeur d'eau (sinon ils seraient invisibles), mais ils sont constitués de micro-gouttelettes d'eau. Il est bien connu que la température diminue avec l'altitude, jusqu'à des valeurs très basses inférieures à -50° Celsius. Curieusement, l'eau des nuages ne gèle pas dès qu'elle se trouve en dessous de zéro degré.

On observe un retard à la congélation; on appelle «surfusion» cet état où l'eau est encore liquide bien en dessous de 0°C. Le décalage en température peut être fort important puisqu'à -25° C sont encore observées des gouttelettes d'eau et non des glaçons. A une température encore plus basse, la congélation se déclenche, le germe du cristal étant une impureté existant dans le nuage. Ces impuretés sont généralement des ions (sodium, chlorure ou autre) ou des pollens ou encore de minuscules particules étrangères. Dès que le processus est enclenché, l'eau liquide qui est disponible alentour se condense sur le germe en formant un cristal de glace. La physique des cristaux ou cristallographie nous apprend que la glace cristallise toujours dans le système hexagonal : tous les cristaux de glace (et de neige) auront une symétrie d'ordre six. En fonction principalement de l'humidité et de la température, des étoiles, des plaquettes, des aiguilles ou des cristaux plus complexes vont naître dans le nuage.

On parle de neige et non de glace car l'architecture de ces cristaux comporte beaucoup de vide et il s'agit d'un mélange de glace et d'air. De plus, au cours de leur chute vers le sol, ces cristaux s'enchevêtrent et forment des flocons.



Etoile

Plaquette

Colonne, aiguilles.

Quelques cristaux de neige courants.

LE MANTEAU NEIGEUX

Ces flocons de neige dont nous venons de voir la genèse forment au sol une couche de neige. L'ensemble des couches successives forment ce que les nivologues appellent poétiquement le manteau neigeux. C'est une espèce de vaste mille-feuille dont la consistance et la stabilité vont dépendre des ingrédients qui le composent.

Les mesures nivologiques ont pour rôle de découvrir les paramètres caractéristiques (nature des cristaux de neige, température, humidité, densité, résistance....) de chaque couche du manteau neigeux.

Au cours du temps, ces paramètres vont sans cesse évoluer, modifiant en permanence la structure intime de la neige. Les cristaux se transforment et les spécialistes parlent des métamorphoses de la neige.



LES TROIS MÉTAMORPHOSES

Nous n'allons donner ici que les grandes lignes de cette «vie de la neige». Pour plus de détails, le lecteur intéressé se reportera aux quelques publications spécialisées existant en la matière et listées en fin de fiche.

La neige provient des nuages sous forme d'étoiles dans la plupart des cas (enchevêtrées en flocons) ou plus rarement sous forme d'aiguilles ou de plaquettes. Elle s'accumule au sol en une couche de neige qui peut être modifiée par le vent. (Nous verrons dans la fiche n°3 l'influence du vent qui modifie la nature de la neige pendant son dépôt ainsi que sa transformation).

Pour avoir des idées simples et claires sur les métamorphoses qui affectent la neige, il faut se rappeler qu'il existe 3 types de métamorphoses faisant évoluer la neige dans le temps : la métamorphose de déstructuration ou d'isothermie, la métamorphose de restructuration ou de gradient, et la métamorphose de fonte.

La métamorphose d'isothermie

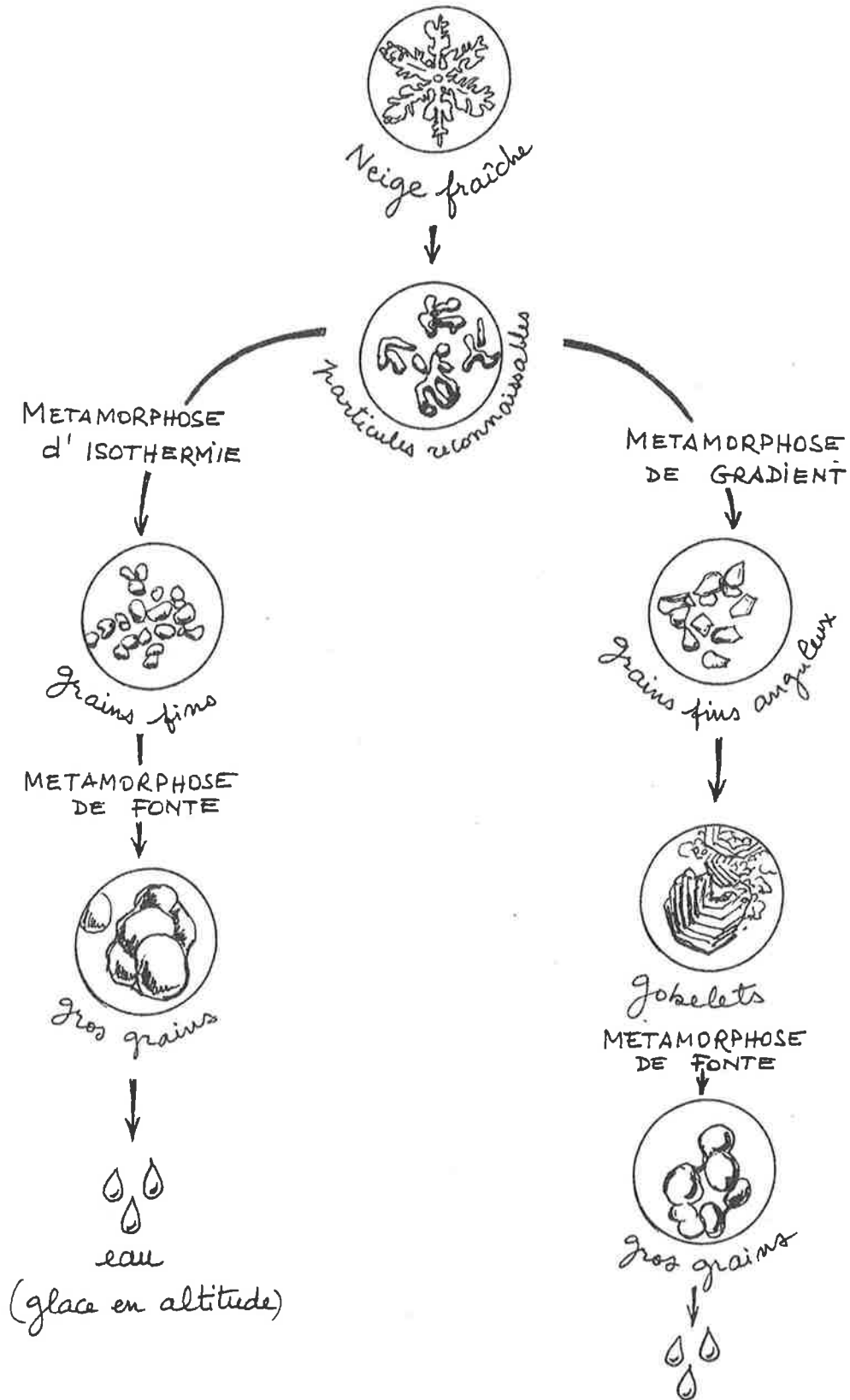
Dès son arrivée au sol, la neige va se dénaturer; elle subit une métamorphose que nous pourrions appeler de vieillissement : la neige fraîche va se tasser, expulsant l'air qu'elle contient. Son épaisseur diminue et sa densité augmente; les branches des cristaux de neige se brisent, entraînant une diminution de la cohésion (de feutrage). La neige ne tient plus alors sur des pentes quasi verticales et glisse au sol. Pour le nivologue, les cristaux passent de l'état de «neige fraîche» à celui de «particules reconnaissables». Cette évolution naturelle est fortement accélérée par une élévation de la température ambiante.

Au fil des jours, cette neige composée de particules reconnaissables continue d'évoluer. Bien souvent, la température est à peu près uniforme dans le manteau neigeux et lentement les particules reconnaissables se résorbent, la matière se concentrant en grains fins et ronds. Ce lent processus s'appelle la «métamorphose d'isothermie» et donne des couches homogènes, compactes et stables de «grains fins».

La métamorphose de gradient

A l'opposé de la précédente métamorphose qui stabilise la neige, la métamorphose de gradient va générer une couche de faible cohésion, donc dangereuse quant aux avalanches. On assiste à une restructuration des cristaux - particules reconnaissables ou grains fins - qui deviennent, jour après

Les Métamorphoses de la Neige



jour, des grains anguleux, puis des «gobelets». Cette évolution nécessite une longue période de temps beau et froid ainsi qu'un manteau neigeux de faible épaisseur. Le moteur de cette transformation de la neige est la différence de température existant entre le haut du manteau neigeux et le bas de la couche. Celui-ci est généralement à zéro degré à cause du flux géothermique (la fuite thermique de la terre) qui provoque pendant tout l'hiver une faible fonte au sol. Pendant les nuits claires d'hiver, la surface de la neige perd par rayonnement thermique infra-rouge une quantité d'énergie supérieure à celle reçue du soleil pendant la journée. Le bilan thermique est donc négatif et la neige se refroidit. On comprend ainsi pourquoi la température de la neige peut être, pendant les belles périodes froides de l'hiver, notablement plus basse que la température de l'air. C'est un fait connu des skieurs de fond.

On admet classiquement qu'un gradient de $0,2^\circ/\text{cm}$ (soit 20°C pour un mètre ou 10°C pour 50 cm de neige) est nécessaire pour que des cristaux en gobelet fassent leur apparition. Leur processus de fabrication peut se schématiser ainsi : sur une verticale, la différence de température provoque la sublimation du sommet d'un grain de neige; cette vapeur vient se condenser sous forme d'une petite strate de glace à la base du grain situé juste au dessus. L'alternance des strates traduit la succession des conditions favorables à ce processus. Ces cristaux ont parfois la forme de pyramides creuses inversées, d'où leur nom de «gobelets» (cup cristal).

La métamorphose de fonte

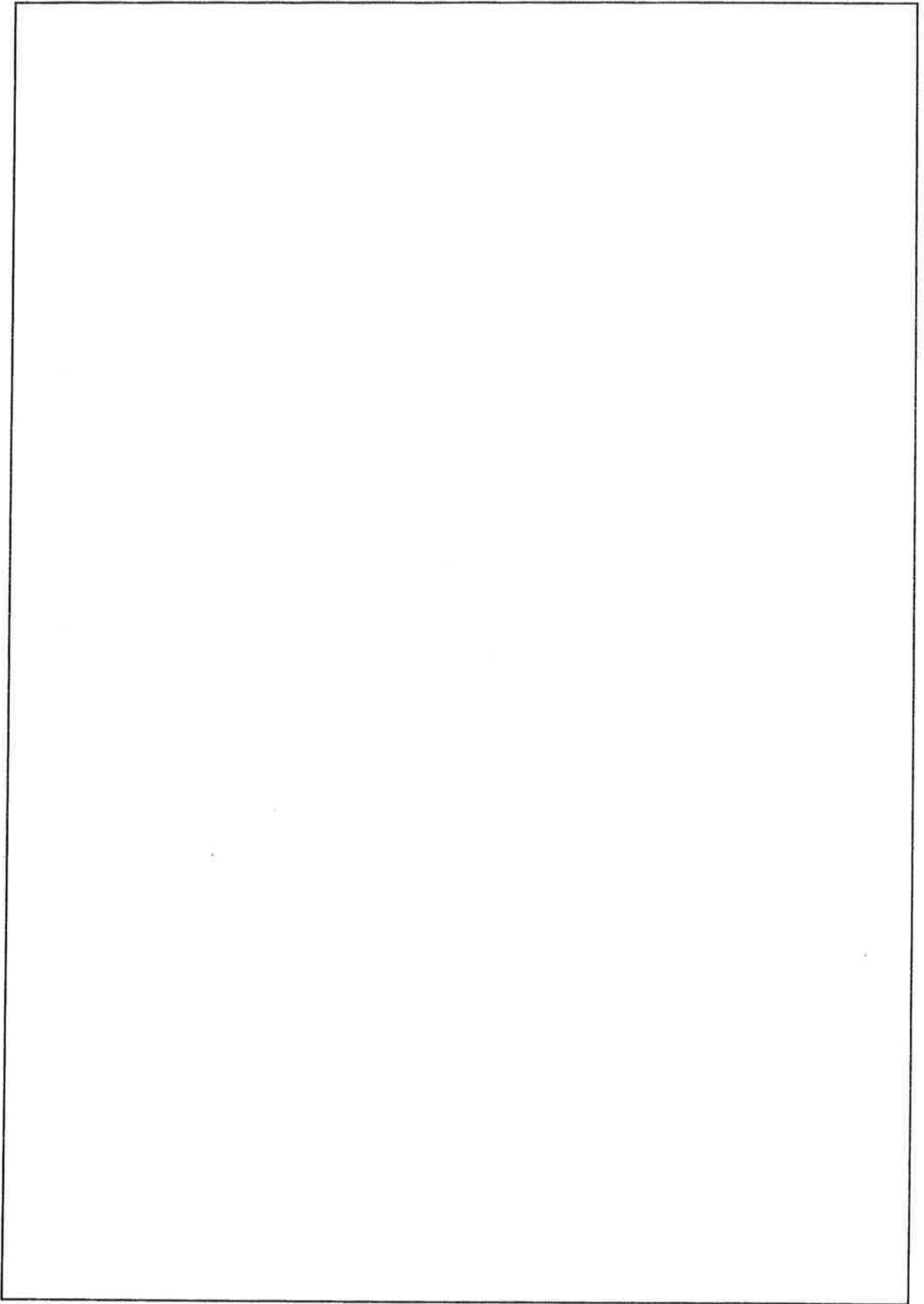
C'est généralement le stade ultime de la neige lorsque la chaleur printanière est suffisante pour faire disparaître le manteau neigeux. Durant la journée, le rayonnement solaire fait fondre la neige qui est alors à 0°C et retient de l'eau liquide. Pendant la nuit, le froid va geler le manteau humide. Les cristaux grossissent par incorporation de l'eau disponible. On observe que les gros cristaux se développent préférentiellement au détriment des petits qui disparaissent. Cette neige, qui est celle des névés ou celle que les skieurs connaissent sous le nom de «neige de printemps», est formée de «gros grains» ou «grains de fonte». Sa densité est forte, avoisinant les 500 kg/m^3 , soit la moitié de celle de l'eau.

Pour en savoir plus :

on consultera utilement l'ouvrage très complet (215 pages dactylographiées) de Laurent REY du Centre d'Etudes de la Neige (Météorologie Nationale) publié par l'ANENA, LA NEIGE, SES METAMORPHOSES, LES AVALANCHES. Une présentation succincte (une dizaine de pages) se trouve dans «NEIGE et AVALANCHES» de F. VALLA, publié par la Division Nivologie du CEMAGREF de Grenoble. Pour une présentation visuelle consulter la série de 40 diapositives publiées par l'ANENA et le CRDP de Grenoble, «Les AVALANCHES» ou l'exposition du même nom (ANENA-TEC).

Le lecteur qui voudrait consulter des articles spécialisés se reportera aux publications suivantes :

- les métamorphoses de la neige, E. PAHAUT, «Neige et Avalanches» n°11, juin 1975, pages 64-82
- les cristaux de neige, formation, E. PAHAUT, «N. et A.» n° 23, juin 1980 p. 3-32
- les cristaux de neige, évolution, E. PAHAUT et D. MARBOUTY, «N. et A.» n° 25, avril 1981, p. 3-42
- la neige, propriétés physiques, D. MARBOUTY, «N. et A.» n° 30, mars 1983, p. 2-31



3

L'INFLUENCE DU VENT SUR LA NEIGE

En montagne, le vent est un facteur trop souvent sous-estimé. C'est pourquoi cette fiche lui est entièrement consacrée. Nous allons nous intéresser au rôle du vent sur la neige et à son incidence sur les avalanches sans oublier qu'il est aussi un facteur d'inconfort très important (déperditions de chaleur sur l'organisme humain) et d'insécurité (dégradation du temps, souvent associée avec arrivée de brouillard et précipitations).

Une analyse sommaire montre que le vent a plusieurs types d'actions sur la neige, en fonction de sa vitesse, sa température ou son humidité, et bien sûr, de la qualité de la neige. Nous allons voir qu'il dénature les cristaux de neige, au cours de leur chute ou après, et qu'il modifie le dépôt de la neige au sol en créant des sur-épaisseurs de neige (congères, corniches, plaques à vent) ou des zones dégarnies. Enfin, il transforme le manteau neigeux par échanges thermiques.

LE VENT DÉNATURE LA NEIGE

Le vent peut se lever dès la chute de la neige, emportant les flocons qui sont alors soumis à un rude traitement : en quelques secondes, les cristaux sont brisés par la violence du brassage de l'air et les chocs. Ils se retrouvent immédiatement au stade de grains fins, formant une neige de densité moyenne (200 à 300 kg/m³).

Si le vent se lève peu après la chute, il remobilise presque toujours la neige au sol, qui est une neige légère (environ 100 kg/m³). Tout comme précédemment, la neige sera rapidement dénaturée et densifiée. Le vent va éroder centi-

mètre par centimètre des épaisseurs pouvant être importantes, laissant en place les parties les plus dures (traces émergeant de 20 ou 30 centimètres et «sastruguis», ces sculptures de neige caractéristiques dans le sens du vent).

A partir de quelle vitesse le phénomène se produit-il ? Pour des neiges très légères et peu cohérentes, un vent de 3 mètres par seconde (10 km/h.) est suffisant. Pour des neiges dures, il faudra atteindre des vitesses supérieures à 30 m/sec. (100 km/h.). **L'action du vent sera particulièrement sensible sur les neiges récentes, légères et froides.** Il pourra tout à la fois les remobiliser si elles sont au sol (érosion), les transporter puis les déposer à l'occasion d'un ralentissement.

Les scientifiques distinguent trois modes de transport de la neige par le vent : la reptation (les grains de neige rampent au ras de la couche), la saltation (ils sautent, le transport s'effectuant dans une couche de 10 centimètres à quelques mètres) et la diffusion turbulente (les grains sont emportés sous forme d'un nuage de neige qui peut atteindre 100 m de hauteur, à l'instar des vents de sable). Ces deux derniers cas correspondent à ce que l'on appelle souvent de noms variés en fonction de l'intensité et la hauteur du transport (tourmente, blizzard, «chasse-neige»).

L'observation de ces phénomènes est très importante car nous verrons plus loin que plaques à vent et corniches en sont la conséquence.

LE VENT MODIFIE LE DÉPÔT DE LA NEIGE AU SOL

Le vent chargé de neige, transporte généralement celle-ci relativement près du sol (1 m. ou 2). On comprend alors que le relief jouera un rôle déterminant pour le dépôt de cette neige véhiculée par le vent. Le principe de base, c'est que lorsque le vent accélère, il augmente sa capacité de transport et donc emporte plus de grains de neige (s'il n'est pas déjà saturé) et inversement, lorsqu'il ralentit, il dépose de la neige qui s'accumulera de façon anormale.

En zone plate, on observera des congères dans les lieux où le vent tourbillonne et des sur-épaisseurs de neige qui traduiront sa diminution de vitesse.

En terrain accidenté, la neige va se déposer irrégulièrement, toujours en fonction des ralentissements du vent. **Les combes, creux et vallons seront chargés de neige alors que les crêtes seront dégarnies. Au passage des cols, le vent étant accéléré par le relief, on trouvera des corniches et, sous le vent, des plaques à vent.**

On voit que le relief, pour une direction de vent donnée, est la clé explicative de la répartition de la neige au sol. Ceci est très important car le skieur pourra deviner les pièges que le vent a tissés lorsqu'il a soufflé : combes surchargées, corniches ou plaques à vent. **Le planté du bâton permet de détecter les variations d'épaisseur** de la couche de neige, donc des anomalies de dépôt provoquées par le vent. **Ces variations d'épaisseur de neige sont un indice sérieux à prendre en considération car elles trahissent toujours l'action du vent qui a perturbé la chute de neige les jours précédents** (importante probabilité de plaques à vent).



Association redoutable : corniche-plaque à vent

Les corniches

Au passage d'un col, le vent s'accélère car il est comprimé par le relief. Mais au col même, sous le vent, là où il commence à ralentir, une petite partie des particules de neige transportées se soudent (par frittage) formant une corniche. Cette corniche peut grossir à une vitesse effrayante, de plusieurs mètres dans une nuit par vent violent (ceci est observé en très haute montagne, Himalaya ou Andes). Cette corniche peut fort bien casser d'elle même puis se reformer. **A cette corniche est systématiquement associée une plaque à vent** qui, à l'aval, stocke la neige abandonnée par le vent. La chute de la corniche entraîne bien souvent le déclenchement de la plaque à vent.

Les plaques à vent

Le vent est sans aucun doute le facteur le plus important dans la formation des plaques dont la rupture constitue les dangereuses avalanches de plaques (fiche n° 4). Quel en est le processus de formation ?

Mécanisme de formation

Au franchissement de la crête, le vent va être accéléré par réduction de la section de passage, exactement comme l'eau d'une rivière augmente sa vitesse si son chenal d'écoulement se rétrécit. Au passage de la crête, on observe une érosion de la neige en place par abrasion et on parle souvent pour la neige dure qui subsiste à cet endroit de «**plaque au vent**». L'obstacle franchi, le processus inverse se produit : la section de passage étant plus grande, le vent ralentit et abandonne une partie des particules de neige transportées qui se soudent à la neige en place en formant **une plaque à vent ou «plaque sous le vent»**. Seule cette plaque est dangereuse car la neige dont elle est formée est déjà une neige évoluée, et la couche est trop rigide pour se déformer sans se rompre. De plus, la liaison avec la sous-couche est souvent mauvaise, spécialement si la plaque repose sur de la neige fraîche tombée sans vent, neige qui va obligatoirement se tasser dans les jours à venir. La plaque sera alors par endroit décollée de la couche inférieure et sera particulièrement fragile, sans que cette faiblesse soit apparente.

Facteurs favorisant la formation des plaques

Nous avons vu que les éléments nécessaires à la création des plaques à vent étaient : un relief, du vent et de la neige. Et il faut chacun des trois facteurs pour la formation d'une plaque à vent.

La topographie

Les plaques ne se produisent pas n'importe où. **Pour une direction de vent donnée, il est possible de déterminer les emplacements probables des plaques qui sont sous le vent** (exposition opposée à la direction du vent). Ces emplacements sont communément, dans les pentes, situés immédiatement sous le col. Des pentes trop fortes (plus de 45° à 50° pour fixer les idées) se purgeront naturellement. Si le site est sujet à des vents de direction variable, il faudra s'en méfier car les plaques peuvent ne pas être là où les trouve habituellement. Se méfier aussi des crêtes secondaires qui peuvent perturber l'écoulement du vent. Attention aussi aux cols balayés par des vents opposés ; ils donnent des corniches et des plaques sur les deux versants.

Le vent

Nous avons vu que des vents faibles peuvent transporter la neige. Les spécialistes estiment qu'un vent de 25 km/h. soufflant pendant une demi-journée est suffisant pour créer une plaque. Un vent plus violent aura la même action dans un laps de temps inférieur (1 heure pour un vent de 60 km/h.). Mais il faudra bien se rappeler qu'**il n'est pas nécessaire d'avoir un vent violent pour la formation d'une plaque.**

La neige

Ce sont les neiges fraîches légères qui sont les plus mobilisables par le vent. Une vieille neige dense demandera un vent beaucoup plus violent pour être emportée et servir ainsi de matière première pour une plaque à vent.

LES INDICES MONTRANT QUE LE VENT A SOUFFLÉ

Ils sont nombreux et doivent toujours rendre le skieur attentif. On a vu qu'en zone plate on observe des sculptures par le vent (sastruguis) et des épaisseurs de neige variables. Bien des skieurs connaissent le bruit caractéristique (sifflement) que provoque l'effondrement de ce que l'on pourrait appeler une «plaque à vent horizontale».

En zone accidentée, on observe des arêtes décapées par le vent, des combes surchargées, des reliefs soulignés par des sur-épaisseurs de neige. Enfin, les cols sont souvent soulignés par des corniches et parfois les plaques à vent sont visibles.

Comme autre élément d'information on aura l'observation de la chasse-neige dans les jours précédents et le signalement, par le bulletin nivo-météorologique (voir fiche n° 6), des versants où le vent a travaillé.

QUE FAIRE ?

Parfois faire demi-tour ou renoncer

Dans certains cas (14 mars 1982, 4-5 février 90 par exemple) la montagne est un véritable champ de mines (plaques à vent) et il est plus raisonnable de ne pas sortir. Dans cette situation, le bulletin de risque d'avalanche est assez alarmiste pour vous aider à prendre une décision.

Toujours choisir sa trace «au mieux»

Dans les autres cas, **l'observation des indices vous permet de «jauger» le risque.** Si, à plat, des plaques s'effondrent sous vos skis, il faut choisir les arêtes que le vent a décapées et que vous gravirez à pied. Si les combes vous semblent bien chargées, à la montée vous les éviterez autant que possible et à la descente il vous faudra redoubler de prudence (attention aux changements de pente, choisir les points d'arrêt ou de regroupement, ne pas trop «chatter» les zones qui vous semblent les plus chargées...). Dans tous les cas, c'est à vous de tracer à ski, en fonction du terrain et des conditions nivologiques, l'itinéraire qui vous paraît le plus sûr. Parfois cet itinéraire est compliqué et vous obligera à de nombreux détours.

LES EFFETS THERMIQUES DU VENT SUR LE MANTEAU NEIGEUX

Dans le bilan thermique du manteau neigeux, le vent peut jouer un rôle important. En effet, il va amplifier les échanges convectifs entre l'air et la neige et selon sa propre température (et humidité), réchauffer ou refroidir la neige. Voici quelques exemples :

- le foehn, vent chaud et sec, provoque une forte ablation de la neige par fusion et aussi sublimation. Un chiffre pour fixer les idées ; en février, le rayonnement solaire fond moins de 5 cm de neige en 24 heures alors que le foehn arrive à 20 cm.
- tous les skieurs de printemps connaissent le petit vent frais du lever du soleil qui, certains jours, fait regeler la surface de la neige, la rendant portante d'un seul coup.
- un vent chaud et humide provoque une déstabilisation du manteau neigeux par apport de calories dans les couches superficielles. Le risque d'avalanche se trouve alors subitement accru.

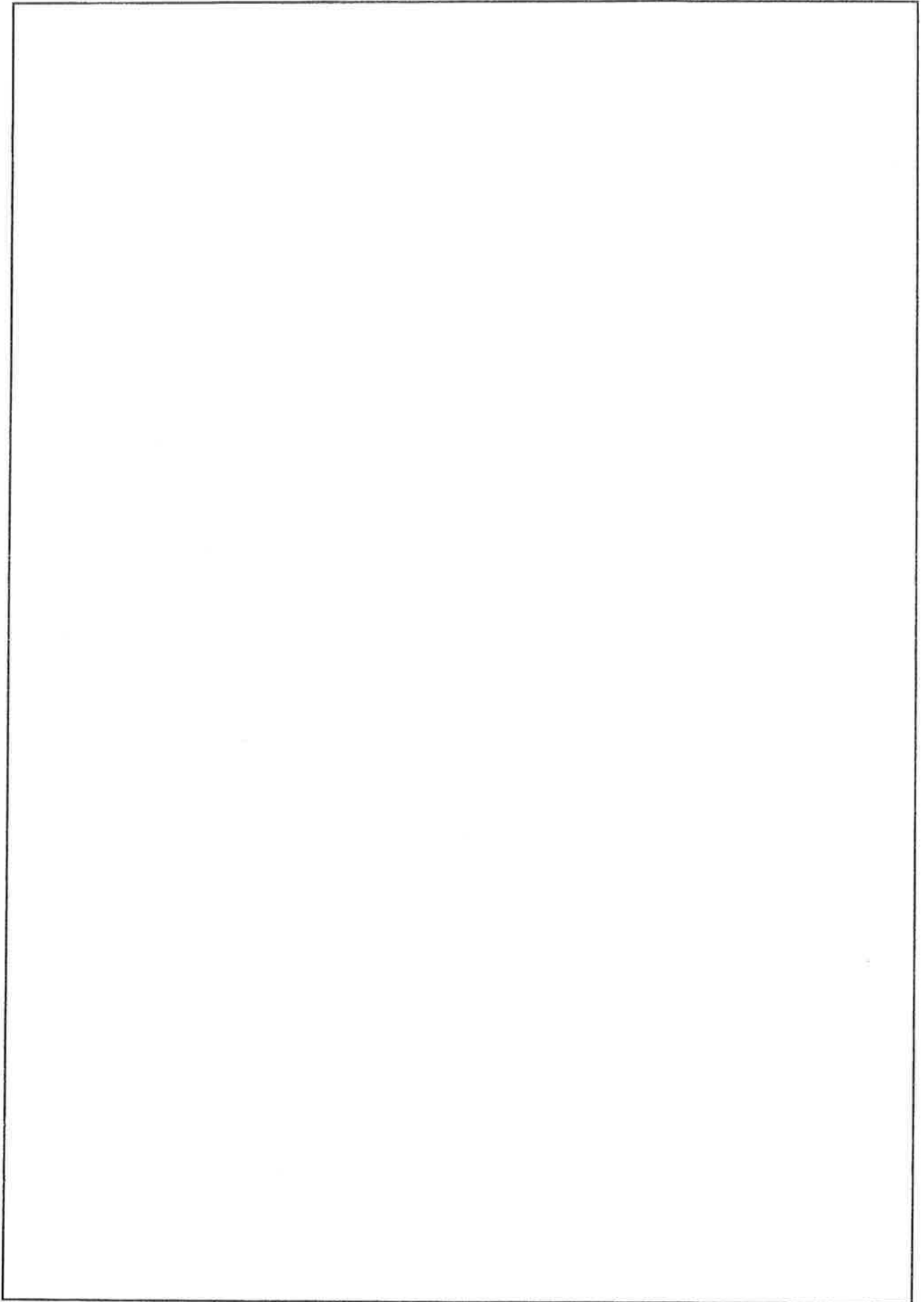
EN RÈGLE GÉNÉRALE :

V E N T = D A N G E R

CORNICHE ANNONCE PLAQUE à VENT

Pour en savoir plus :

En plus de la bibliographie générale, on consultera l'ouvrage «Neige et vent» publié par le Cemagref de Grenoble (1990) ainsi que l'article «Quelques aspects théoriques et pratiques concernant le transport de la neige par le vent» de G. Brugnot, revue ANENA n° 33, mars 1984, p. 29 à 38.



4

LES DIFFÉRENTS TYPES D'AVALANCHES

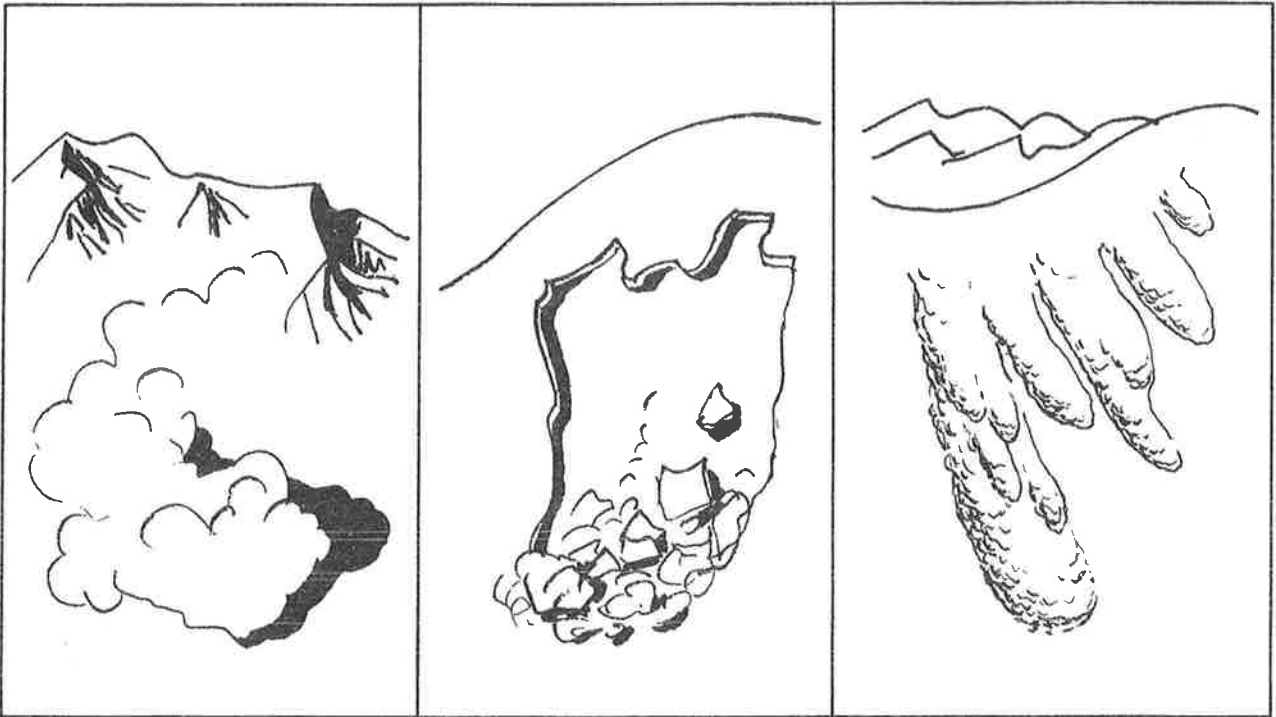
En montagne, une avalanche n'est pas toujours un phénomène simple. Certes, c'est toujours une masse de neige qui dévale une pente (la plupart des avalanches naturelles ou déclenchées artificiellement se produisent sur des pentes comprises entre 25° et 55°). Mais les divers éléments qui caractérisent une avalanche peuvent évoluer au cours de sa descente. Par exemple, la neige dans la zone de départ peut être d'une certaine nature (pulvérulente, compacte) et la neige de la zone de dépôt d'une autre nature (mouillée, béton). On comprend aisément que réduire les avalanches naturelles à des modèles simples sera souvent (légèrement) inexact.

Malgré cette restriction, il est bien utile d'avoir des idées simples et claires en ce domaine. Nous allons présenter une classification des avalanches qui fait appel au type de neige dans la zone de départ (nature des cristaux de neige en rapport avec l'évolution du manteau neigeux). Un deuxième critère sera la dynamique de l'avalanche, c'est à dire la forme de l'écoulement de la neige en mouvement pour celui qui l'observe.

LES TROIS TYPES D'AVALANCHES

Avec ces critères, on distingue trois types d'avalanches : **l'avalanche de neige pulvérulente** (modèle «sucre en poudre»), **l'avalanche de plaque** (modèle «biscotte») et **l'avalanche de neige humide** (modèle «yaourt»). Ces amusantes références culinaires ont l'avantage de bien caler les idées et simulent assez bien les écoulements. Ces

modèles sont en tout cas très appréciés des jeunes skieurs (et aussi des journalistes !) qui ont ainsi des repères commodes.



Les avalanches de neige pulvérulente

Caractéristiques

La neige dans la zone de départ est froide (température assez nettement en dessous de zéro degré), sèche (pas d'humidité car la neige est trop froide), de densité faible (de l'ordre ou inférieure à 100 kg/m^3). C'est de la neige fraîche, formée de particules reconnaissables, s'étant peu transformées. Pour le skieur, c'est une belle poudreuse agréable à skier à condition qu'il n'y en ait pas une trop grande quantité.

C'est justement quand il y en a beaucoup que cette neige donne naturellement des avalanches dites de «poudreuse». Ce sont des avalanches généralement catastrophiques, de grande ampleur, sévissant sur de grandes dénivellations, et à caractère exceptionnel. Elles dévalent versants ou cou-

loirs à des vitesses impressionnantes, largement supérieures à 100 km/h. On a déjà chronométré de tels bolides à plus de 400 km/h. (soit plus de 100 m/seconde !). A de telles vitesses, la neige poudreuse se mélange avec l'air ambiant et forme ce que les scientifiques appellent un aérosol (c'est un «gaz lourd» de densité très faible puisqu'on l'estime à quelques 5 à 10 kg/m³ soit 10 à 20 fois plus léger que la neige de départ). Cet aérosol est pratiquement sans interaction avec le sol et le relief et va ainsi foncer tout droit en ignorant les couloirs ou les talwegs (on peut noter la ressemblance avec les nuées ardentes des volcans formées de cendres à plusieurs centaines de degrés). A noter encore que devant cette avalanche, l'air ambiant qui n'est pas en mouvement, est brutalement comprimé puis entraîné et incorporé à l'avalanche. On parle parfois d'«onde de choc», terme incorrect scientifiquement car il ne s'agit que du choc de l'avalanche dans l'air ambiant. On a déjà vu des ponts se faire souffler par des poudreuses (par exemple à Bonneval sur Arc en janvier 81 le pont de 250 tonnes a été déplacé de 40 mètres).

Que faire?

Devant de telles avalanches, on ne peut pas faire grand chose. Heureusement, les skieurs ne sont pas dehors lorsque les conditions sont propices aux poudreuses, la montagne étant désertée et les routes bien souvent coupées. **Il y a en général un mètre de neige fraîche et l'indice de risque est à son maximum** (voir l'échelle de risque d'avalanche fiche n°6). Mais il est possible en raid de se faire piéger par une longue période de mauvais temps qui amène ces conditions. Si, comme cela se produit parfois, l'évacuation n'est pas opérée par hélicoptère, il faudra alors descendre avec la plus extrême prudence ou attendre quelques jours que la neige se tasse et que les avalanches qui veulent descendre, descendent.

Les avalanches de plaque

Description

La neige de ces plaques est compacte, formée de «grains fins» souvent apportés par le vent et soudés en plaque (plaque à vent liée au relief, voir la fiche n°3). Cette neige est assez dense, de l'ordre de 300 à 350 kg/m³, d'une tempé-

rature négative ou voisine de zéro degré. La plaque est une structure rigide, peu déformable mais fragile. Ainsi, lorsqu'elle est soumise à une contrainte (poids d'un ou plusieurs skieurs le plus généralement), la plaque qui repose sur des ancrages en bordure de couloir, transmet la sollicitation et peut se briser si les points d'appui ne sont pas assez résistants. Elle se brise en un éclair car la vitesse de propagation de la sollicitation mécanique est de plusieurs centaines de mètres par seconde dans les solides. Une fois la plaque brisée, les blocs vont descendre la pente entraînant ceux qui l'ont déclenchée (on retrouve assez souvent des chamois ensevelis). Si la pente est raide, les blocs vont se briser et on peut même avoir un nuage de poudreuse lorsque l'avalanche saute des barres. Si la pente n'est pas raide, les divers morceaux de la plaque peuvent se translater sans se chevaucher, au grand soulagement des skieurs emportés.

La cassure de cette avalanche est très caractéristique, taillée au couteau perpendiculairement à la pente et souvent surplombante, haute parfois de plusieurs mètres (record en Alaska avec 7 mètres). A l'observation on remarque que l'épaisseur de la cassure peut varier énormément, mettant en évidence les points faibles de la plaque qui est le plus souvent ventrue au centre de la combe.

Les vitesses atteintes par ces avalanches de plaque sans être importantes ne sont pas négligeables, surtout vis à vis de la vitesse d'un skieur. Elles sont de l'ordre de 50 km/h. et le danger provient soit de l'ampleur du phénomène (dénivelée, volume de neige en mouvement), soit des précipices dans lesquels elles se déversent.

Il ne faut pas sous-estimer l'importance que peuvent avoir certaines plaques, constituées dans des conditions certes particulières. A titre d'exemple, rappelons que l'avalanche de La Mongie, en février 1976, avait plus d'un kilomètre à la cassure et celle de Clavans en Oisans, le 20 janvier 1981, dépassa les deux kilomètres !

Localisation et constitution des plaques

Comme nous l'avons déjà dit, l'emplacement de ce piège perfide qui provoque 80% des accidents d'avalanche n'est pas quelconque : il est toujours lié au relief et aux expositions balayées par les vents ayant soufflé durant la période

de formation. Un vent moyen (25 à 30 km/h) actif pendant une demi-journée est suffisant pour créer une plaque. Il en est de même pour un vent plus violent de 60 km/h qui produira le même résultat en une heure ou deux.

Le processus de formation de ces plaques à vent est le suivant : la neige mobilisée par le vent, qu'elle soit déjà au sol ou en train de tomber, est très rapidement transformée en grains fins par le violent traitement que le vent lui inflige. Lorsque le relief forme obstacle (crête, col, épaulement), le vent s'accélère, augmentant le transport. Quelques grains de neige peuvent, par projection, se souder et former une petite plaque dite «au vent». Plus généralement, on observe une érosion de la neige en place qui devient dure et glacée. Après le passage de l'obstacle, la vitesse du vent diminue, et bien souvent n'est plus suffisante pour véhiculer la neige : celle-ci précipite, les grains se soudant entre eux par frittage. On a alors la naissance d'une plaque à vent.

Les plaques friables

Signalons qu'il existe des plaques «friables», qui sont des plaques produites par la compression de la neige récemment tombée. Les cristaux de neige ne sont plus des grains fins mais des particules reconnaissables et la neige est beaucoup moins compacte. Néanmoins la cassure de l'avalanche est de même forme. Une fois en mouvement, ces avalanches s'apparentent plus à de petites avalanches de neige pulvérulente, car les blocs de la plaque se désagrègent rapidement, et la neige devient inconsistante.

Que faire?

Pour le skieur, la meilleure prévention sera de détecter les zones susceptibles d'être des plaques à vent. Au débouché d'un col ourlé d'une corniche, on peut être sûr de trouver une plaque, et de toute façon il faudra redoubler de prudence. On dit souvent que la neige des plaques est plus mate, moins glissante ou farineuse. Ces indices devront mettre en alerte le skieur, mais dans certains cas, une couche de neige fraîche tombée sans vent cachera le piège. Et alors seule une grande habitude liée à une bonne lecture du terrain permettra d'y voir clair. **A l'approche des crêtes on sera toujours suspicieux, surtout si le vent a soufflé dans les semaines précédentes.** Car la plaque peut subsister des mois, la fonte étant pratiquement la seule transformation capable de la neutraliser.

Les avalanches de fonte

Pour le skieur, ces avalanches sont les moins redoutables. En effet, elles se produisent la plupart du temps au printemps, sur des trajets bien connus et lorsque le rayonnement solaire a bien réchauffé le manteau. Néanmoins, lors d'épisodes de pluie en altitude ou de fort redoux, de telles avalanches peuvent se produire et se déclencher en plein hiver.

Caractéristiques

La neige au départ est toujours humide et donc à zéro degré. Les cristaux sont des gros grains de fonte, sauf lorsqu'il s'agit de neige fraîche (redoux hivernal ou neige récente de printemps et d'été), où l'on note des particules reconnaissables. Durant la nuit, la neige est soudée par le gel. Dans la journée, le soleil va la réchauffer, et elle va descendre en coulée de faible importance ou parfois en colossale avalanche. Tout dépend de la quantité de neige qui est mobilisable.

Cette masse de neige qui avance tel un bulldozer bousculant tout sur son passage suit toujours le relief en ses points bas (couloir, ravin, talweg, combe, creux de versant). Il n'y a jamais de surprise quant à son itinéraire. Sa vitesse est généralement faible (quelques dizaines de km/h.) surtout dans la zone de dépôt où elle peut aller moins vite qu'un homme à pied. Ceci est dû à la très forte interaction qu'elle a avec le sol car cette avalanche glisse en rabotant le terrain. On notera quand même que si le couloir est très pentu, la masse de neige peut prendre de plus grandes vitesses et être brassée avec violence. C'est ce que l'on observe pour les grosses avalanches de printemps, comme celle de la Combe d'Orny sur la fameuse «Haute Route» Chamonix-Zermatt.

Que faire?

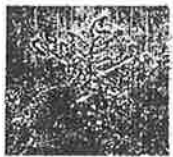
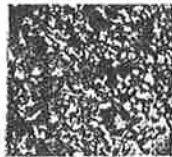











Dans le cas de redoux hivernal, mieux vaut ne pas sortir. Les conditions de neige sont épouvantables et les risques importants.

Au printemps, la prudence impose de rentrer avant les heures chaudes de la mi-journée. De plus, la neige est très lourde à skier et si l'on est trop en retard, il est souhaitable de renoncer au sommet. Tout est une question d'horaire :

avec des skieurs trop lents, il est préférable d'abandonner le sommet au profit d'une bonne descente en neige transformée. Un groupe peut se trouver piégé par un impondérable (blessé à descendre en traîneau); en ce cas, on aura soin de ne pas rester dans un passage présumé d'avalanche. Il existe souvent des indices (inscrits dans la végétation ou sur le terrain), signalant les itinéraires de ces avalanches de neige lourde. Dans l'obligation de rester là (personne accidentée à évacuer), on placera un guetteur chargé de donner l'alerte (sifflet).



TABLEAU RÉSUMÉ DES TROIS TYPES D'AVALANCHES

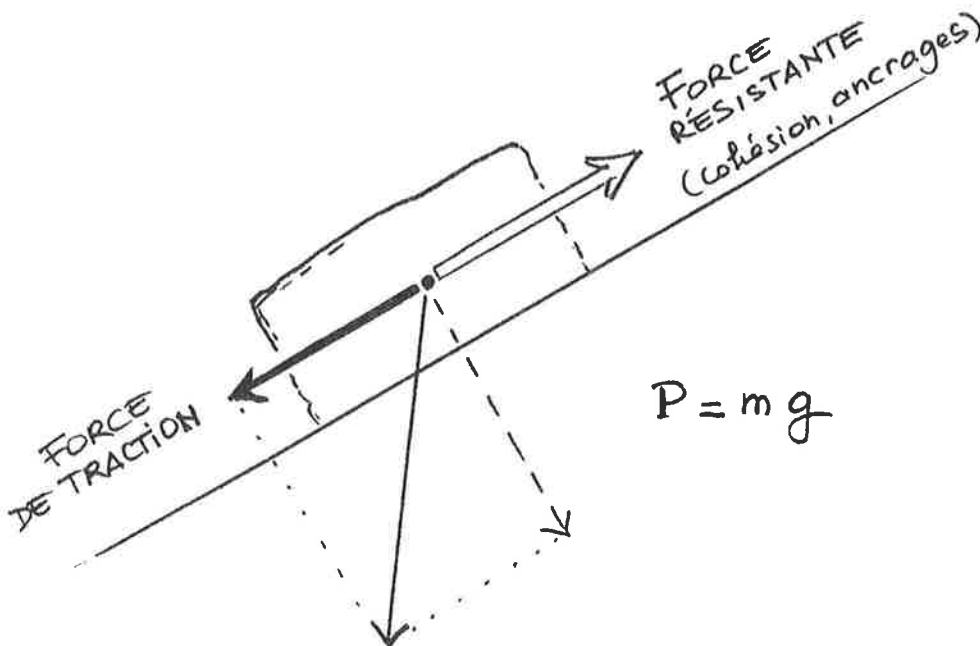
CRISTAUX DE NEIGE ET AVALANCHES		Comportement de la neige au départ			
Cristaux de neige	POUDRE	SOLIDE	PÂTE		
 <p>Particules reconnaissables</p>	 <p>Grains fins</p>	 <p>Grains de fonte</p>	 <p>Avalanche de POUDREUSE</p>	 <p>Avalanche de PLAQUE FRIABLE</p>	 <p>Avalanche de neige HUMIDE</p>
					
			 <p>Avalanche de PLAQUE</p>	 <p>Avalanche de FONTE</p>	

On notera que dans la première colonne, il y a une notion de temps qui traduit l'évolution de la neige (particules reconnaissables puis grains fins et enfin gros grains de fonte). Pour le modèle «sucre en poudre», il n'y a d'avalanche qu'avec la neige fraîche alors que pour le modèle «biscotte» on peut avoir des plaques friables (neige fraîche) et surtout des plaques (dures) à vent (grains fins). Pour le modèle «yaourt», les avalanches sont presque toujours de fonte (grains de fonte) mais on peut aussi avoir des avalanches de neige fraîche (particules reconnaissables).

LE MÉCANISME DE DÉCLENCHEMENT DES AVALANCHES

Pour quelles raisons le manteau neigeux devient-il instable provoquant une avalanche ? Quelles sont les lois (subtiles dans le sens propre du terme !) qui régissent ces équilibres ?

Prenons un morceau de neige, composant le manteau neigeux, et regardons à quelles forces il est soumis. Le schéma ci-joint nous aidera à y voir plus clair. Deux forces antagonistes agissent sur le morceau de neige : la pesanteur exerce une force dans l'axe de la pente, qui a tendance à tirer la neige vers le bas. Cette force (la composante de la pesanteur dans l'axe de la pente) explique la reptation de la neige, ce lent mouvement de quelques centimètres par jour, provoquant des fissures et déchirures pouvant aboutir à un départ d'avalanche.



Une seconde force contrecarre la première, résultante des divers forces qui rendent la neige cohérente et lient le bloc aux manteau neigeux en place et au sol. C'est une force de cohésion. **On peut dire qu'il y a équilibre si la force de pesanteur est la plus petite. Si c'est l'inverse, alors le manteau neigeux est instable, et l'avalanche devient potentiellement possible.**

Dans la réalité, il existe deux manières de générer une situation instable : augmenter la force de pesanteur ou diminuer la force résistante de cohésion.

Voici les facteurs qui vont modifier cet équilibre.

Augmentation de la force de pesanteur

Elle peut être naturelle (chute de neige, pluie ...) ou accidentelle (passage d'un skieur ou d'un animal, rupture d'une corniche, décharge d'une branche d'arbre, passage d'un engin, surpression provoquée par le souffle d'un hélicoptère ou le passage d'un avion.....)

Diminution de la force résistante de cohésion

Lorsque la neige évolue, les métamorphoses modifient la cohésion de la neige et donc la force en question. La neige fraîche qui par «cohésion de feutrage» tient sur des supports verticaux, tombe d'elle même au bout de quelques heures. La chaleur du soleil au printemps déstabilise la neige des versants qui se déchargent alors les uns après les autres en fonction de leur orientation.

Ainsi comprend-on qu'une pente stable un jour peut, le lendemain, être instable du fait de nouvelles conditions. L'analyse de la stabilité du manteau neigeux sera toujours à réévaluer.

Pour en savoir plus :

Le lecteur se reportera à la bibliographie de la fiche n°2 et à la bibliographie générale.

5

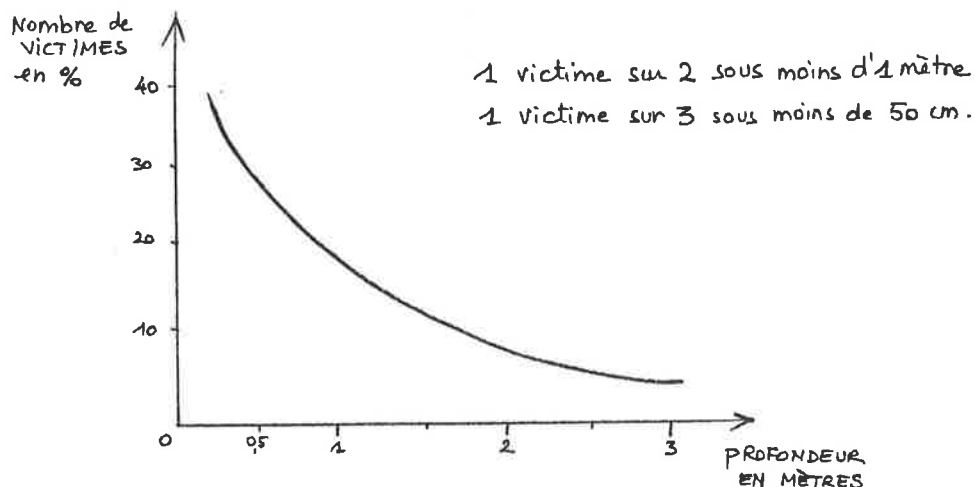
LES CHANCES DE SURVIE D'UN ENSEVELI SOUS LA NEIGE

Une évidence : plus une victime reste enfouie sous la neige, moins on a de chances de la retrouver vivante. Mais quelle est la vitesse d'évolution des chances de survie d'une victime disparue sous la neige ? Comment ces chances s'amenuisent-elles au cours du temps ?

On a une idée de la réponse en apprenant que des gens ensevelis dans la neige pendant plus de trois heures sont presque toujours retirés sans vie. Et plus une victime est enfouie profondément sous la neige, plus ses chances d'être retirée vivante diminuent.

Répartition des victimes en fonction de la profondeur d'ensevelissement

Cette courbe est obtenue à partir de l'étude d'accidents portant sur environ 400 victimes ensevelies. Le fait remarquable est que **plus de la moitié des gens est sous moins d'un mètre de neige**. La plupart des victimes sont à faible profondeur et donc «sauvables» si elles peuvent être rapidement localisées (ARVA) et dégagées (pelle).



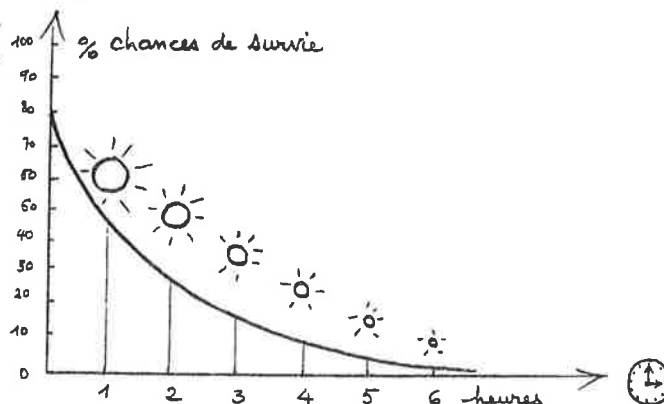
Chances de survie en fonction de la durée d'ensevelissement

A partir des statistiques d'accidents d'avalanche, il est possible de tracer la «courbe de probabilité de survie sous la neige en fonction du temps». Cette courbe est fonction de la profondeur d'enfouissement et on la présente classiquement pour une profondeur de 1 mètre. Cette courbe est obtenue en prenant pour chaque tranche du temps (0-15 mn, 15 mn-30 mn, 30-60 mn, 1-2 h., 2-3 h....) le rapport du nombre de victimes qui ont été retirées vivantes sur le nombre de victimes enfouies. Cette courbe, désormais classique, montre que **les chances de survie diminuent très vite, en gros elles diminuent de moitié à chaque heure**. Au delà de 3 à 4 heures, on n'a plus qu'une chance sur 10 de retirer la victime vivante.

On peut aussi tracer les courbes de probabilité de survie à diverses profondeurs : 1 m., 2 m., 3 m.. ainsi que la courbe pour «toutes profondeurs confondues», courbe à peu près semblable à la courbe «profondeur 1 m.».

On voit que les chances de survie d'une victime diminuent très rapidement avec la profondeur d'enfouissement. En effet, le temps qui sera mis pour sortir de la neige un disparu sera la somme du temps de la localisation et du temps de dégagement qui est lui-même lié à la profondeur et aux moyens utilisés.

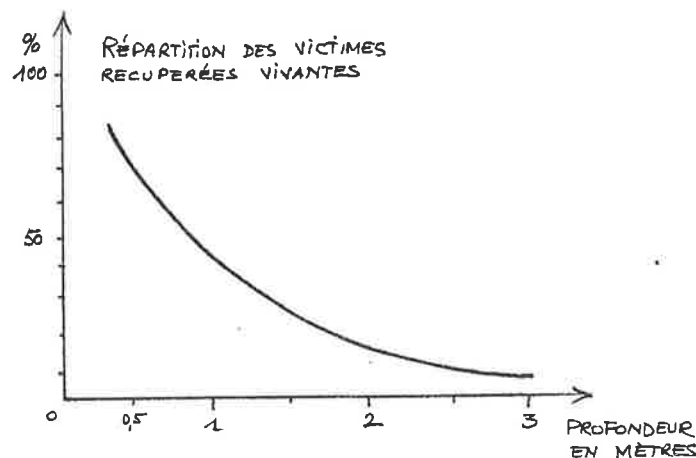
On peut noter aussi que ces statistiques montrent qu'une personne sur 10 est tuée pendant la chute de l'avalanche (c'est généralement par traumatismes consécutifs à la violence de la chute), et qu'une personne sur deux enfouies sous la neige sera malheureusement retrouvée morte.



Courbe de la probabilité de survie en fonction de la durée d'ensevelissement

Chances de survie en fonction de la profondeur d'ensevelissement

Il est intéressant de connaître à profondeur déterminée le pourcentage de victimes récupérées vivantes. C'est une autre façon de présenter les courbes de survie à diverses profondeurs. La courbe obtenue montre que **cette proportion décroît rapidement avec la profondeur**. En effet, plus une victime est profondément ensevelie, plus la pression de la neige l'écrase, moins elle a d'air à respirer et plus il faudra de temps pour la dégager. La conjugaison de ces trois facteurs explique qu'au delà de 3 mètres, rarissimes sont les victimes retrouvées en vie.



Courbe de la probabilité de survie en fonction de la profondeur d'ensevelissement

QU'EN CONCLURE ?

Les statistiques et les courbes montrent que quelle que soit la profondeur d'ensevelissement, la durée pendant laquelle la victime est sous la neige est le facteur déterminant. Plus le temps passe et moins la victime a de chances d'être retirée vivante. Il est donc primordial de pouvoir dégager la victime **le plus vite possible**.

Le temps pendant lequel une victime reste sous la neige se décompose de la manière suivante :

- * temps d'organisation de la recherche (pouvant inclure le temps d'alerte et le temps d'arrivée des secours)
- * temps de localisation
- * temps de dégagement

L'équipement en matériel de sécurité de la victime (et de ses compagnons) jouera un rôle important puisqu'il permettra aux rescapés de commencer eux-mêmes le sauvetage.

Quelques chiffres à garder en mémoire :

* Il est bien rare en ski de montagne, que les secours organisés arrivent en moins d'une heure. Il faut en effet que l'alerte soit donnée, puis répercutée aux secouristes et qu'enfin ceux-ci rejoignent le lieu de l'accident.

* Un rescapé entraîné (et équipé bien sûr) localise un disparu porteur d'ARVA en un quart d'heure. Même en tenant compte du temps de panique inévitable consécutif à l'accident.

* Le dégagement de la neige (souvent durcie après l'avalanche) est 5 ou 10 fois plus rapide avec une pelle que sans.

On peut estimer les chances de survie d'une victime en fonction de la profondeur d'ensevelissement et de l'équipement des skieurs par le tableau suivant dont les valeurs sont données à titre indicatif :

profondeur	50 cm	1 m	2 à 3 m
aucun équipement (alerte + secours temps > 2 h.)	probabilité de survie < 50 %	S < 30 %	S < 10 %
ARVA sans pelle (1 pelleteur, localisation 20-30 mn)	dégagement = 3/4 h enfouissement > 1 h S = 65 %	dég. = 1 h 1/4 enf. > 1 h30 S = 35 %	dég. > 2h 30 S < 10 %
ARVA + pelle + bâton-sonde (1 pelleteur, localisation 1/4 h)	dégagement = 10 mn S = 75 %	dég. = 30 mn S = 50 %	dég. > 60 mn S < 30 %

Les valeurs des pourcentages sont données à titre indicatif pour fixer les idées

On voit donc qu'il faudra faire au plus vite. Une recherche énergique, on pourrait même dire «frénétique», est à entreprendre dès l'accident, en même temps que l'alerte est

transmise. En cas de dilemme si vous êtes le seul rescapé et que les secours sont éloignés, il vaut mieux consacrer la première demi-heure à chercher puis partir déclencher l'alerte (voir les fiches n° 19 et 24).

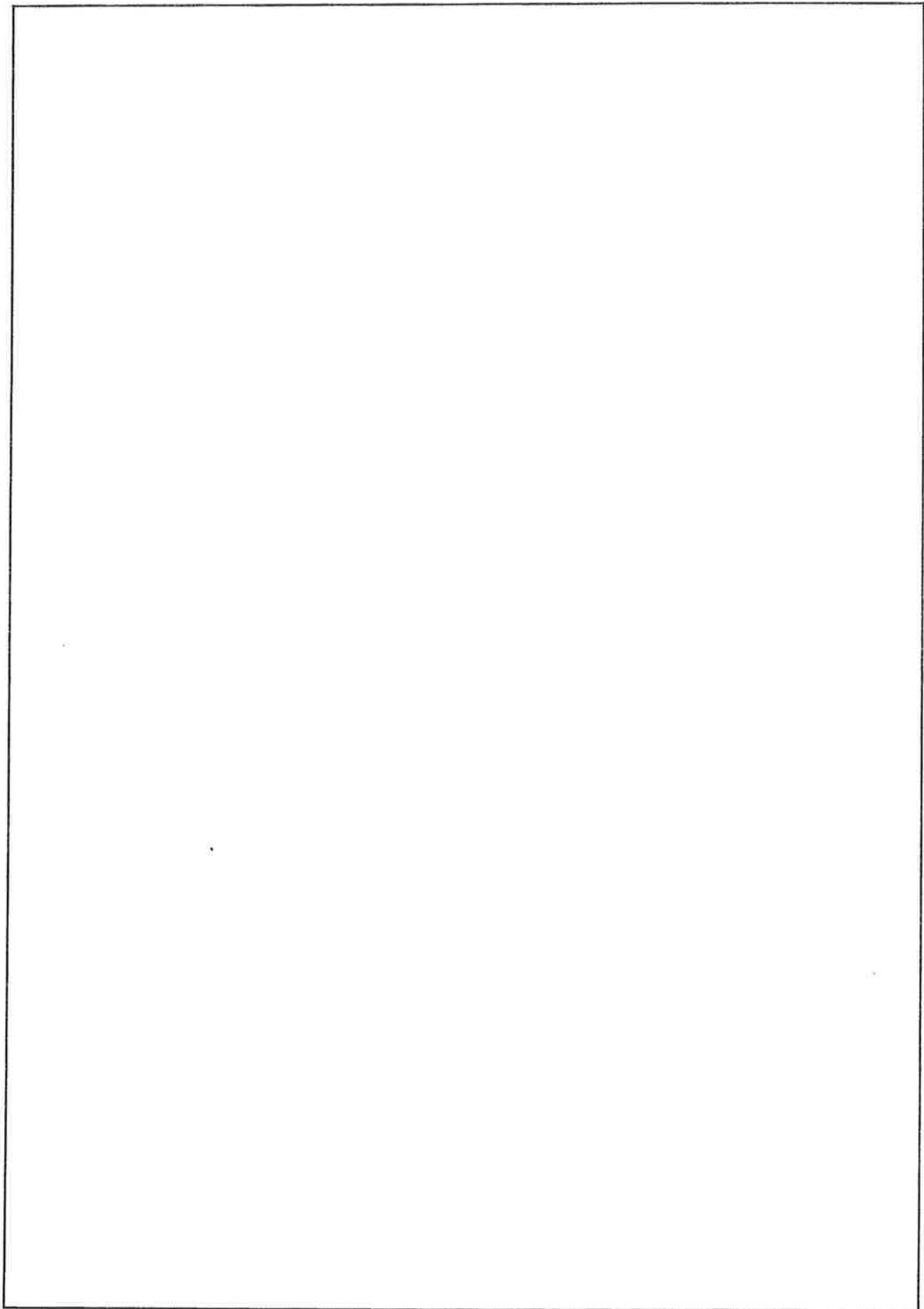
**PLUS DE 50 % DES ENSEVELIS SONT SOUS MOINS
DE 1 M DE NEIGE**

**LES CHANCES DE SURVIE DIMINUENT DE MOITIÉ
TOUTES LES HEURES**

**ÉQUIPEMENT ET ENTRAÎNEMENT + RAPIDITÉ
= CHANCES DE SURVIE ACCRUES**

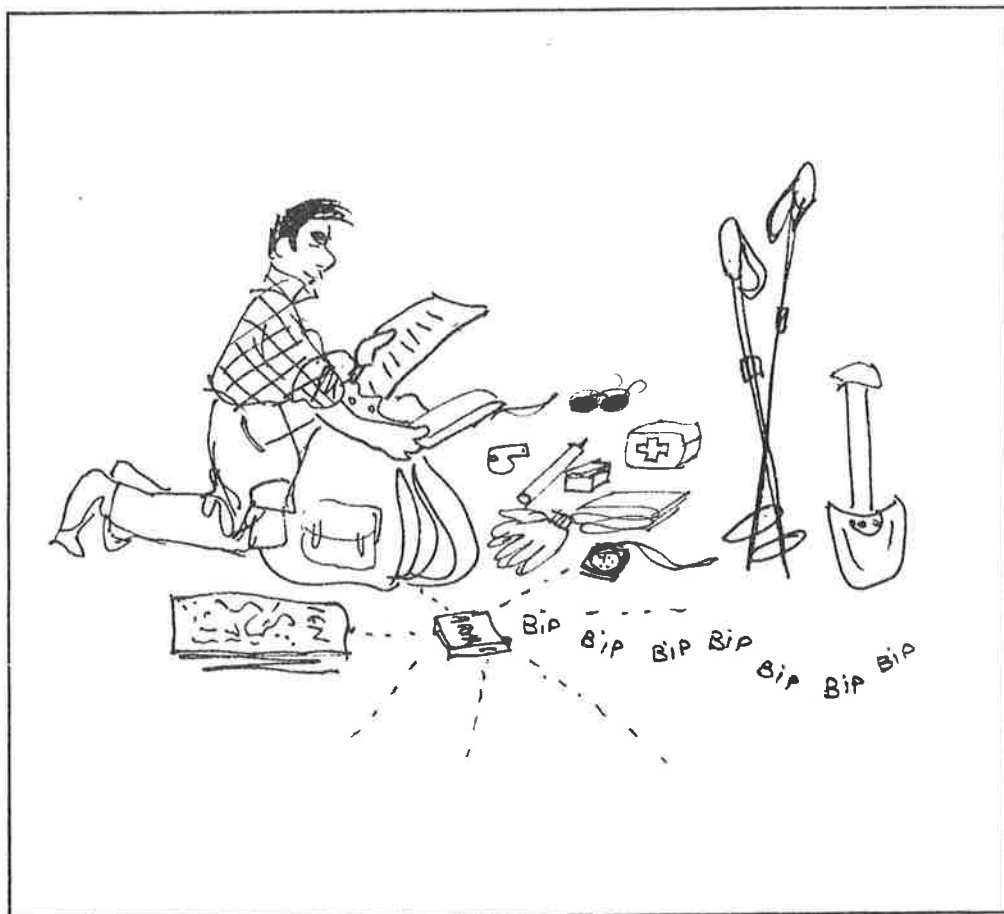
Pour en savoir plus :

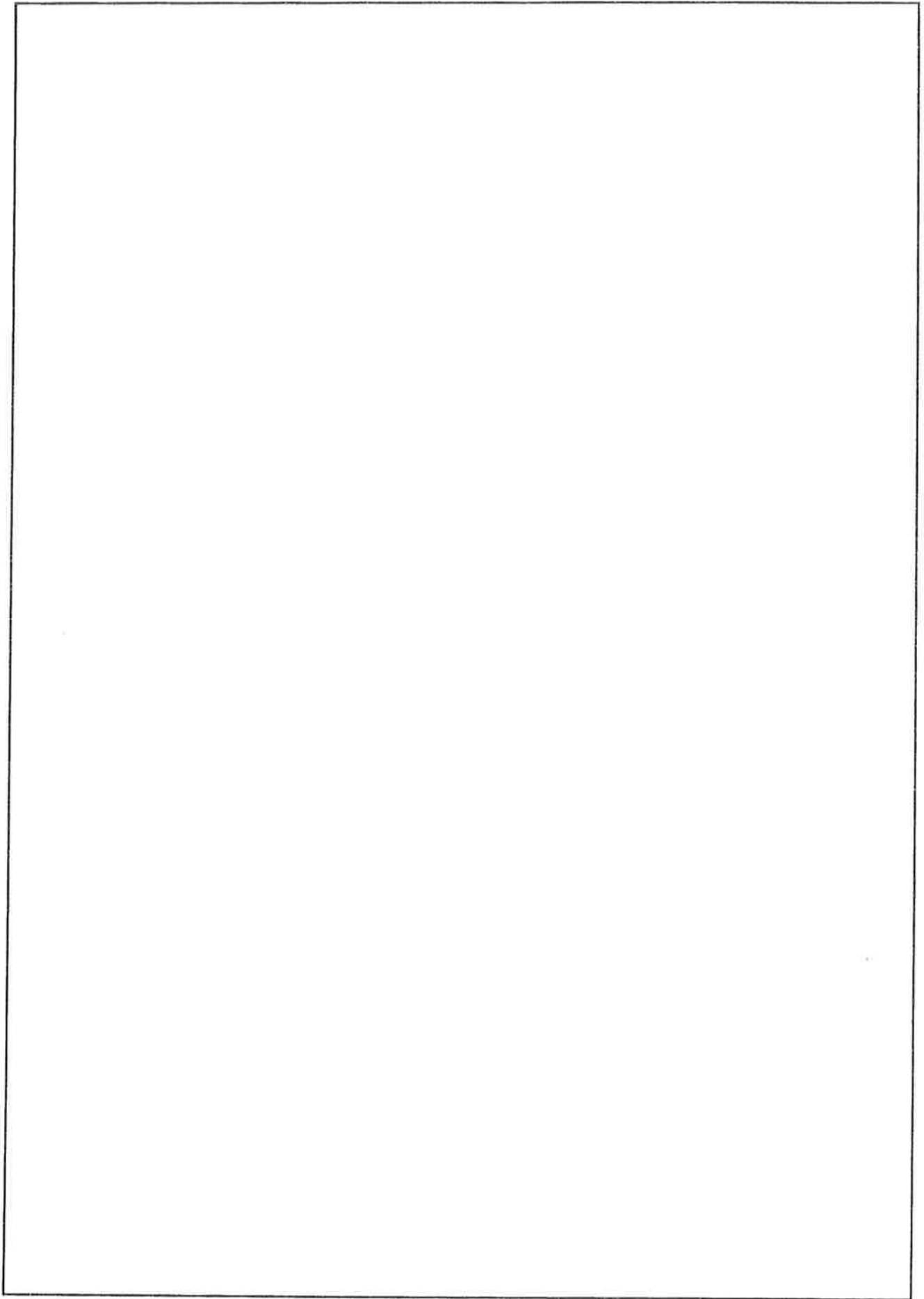
Consulter l'ouvrage «**AVALANCHES, PREMIERES RECHERCHES ET SECOURS**» du Symposium organisé en avril 1975 à SOLDA par la fondation Vanni EIGENMAN, qui reste en 1989 le seul document synthétique de référence ainsi que l'article de W. GOOD «**localisation des personnes ensevelies par des avalanches**», revue ANENA n° 7, avril 1974, pages 49-66 et celui de R. MATHIEU «**le sauvetage des victimes d'avalanches, les moyens techniques**» revue ANENA n°34, juin 1984, pages 11-24. Voir aussi «**Ski et alpinisme, la prévention des risques d'avalanches et le sauvetage des victimes** » puis «**Le sauvetage des victimes d'avalanches**» de R. Mathieu et J. P. Zuanon dans «**La montagne et alpinisme**» 1984, p. 278-284 et 456-461.



PREPARATION

D'UNE SORTIE





6

LE MATÉRIEL DE SÉCURITÉ A EMPORTER

Nous nous placerons dans l'optique du garde-moniteur qui est amené à effectuer un déplacement à skis avec un collègue (voir fiche n° 24) ou seul (fiche n° 25).

Nous ne parlerons pas du matériel spécifique à la sécurité de la circulation en montagne comme la carte du secteur, une boussole et un altimètre (qu'il ne faudra pas oublier de recalibrer de temps à autre). Notons qu'il faudrait toujours avoir au fond du sac quelques objets qui sont censés ne jamais servir comme une couverture de survie, un sifflet (utile pour se signaler si l'on est perdu ou au fond d'une crevasse), un briquet et une bougie (le bivouac sera plus intime !), un foulard rouge de détresse ou un stylo lance fusée et une petite pharmacie de secours.

LA TRILOGIE ARVA / PELLE / BATONS-SONDE

Pour le garde-moniteur circulant à skis en montagne, quel est, au regard des avalanches, le matériel indispensable à sa sécurité ?

Si par malheur il est pris par une avalanche, il sait qu'il doit compter avant tout sur lui-même et sur son ou ses camarades. En effet, dans le meilleur des cas, l'alerte sera donnée immédiatement par radio et l'arrivée des secours, même par hélicoptère, nécessitera entre une demi-heure et une heure. Pendant ce temps, les chances de survie de l'enseveli diminuent dramatiquement (voir la fiche n° 5). Les skieurs de montagne doivent donc être impérativement autonomes pour pouvoir se secourir eux-mêmes.

Le **matériel de sécurité indispensable** se compose d'un poste émetteur-récepteur **ARVA** (Appareil de Recherche de

Victimes d'Avalanches) complété par **une pelle** et une paire de bâtons de ski se transformant en sonde à avalanche (**bâtons-sonde**).

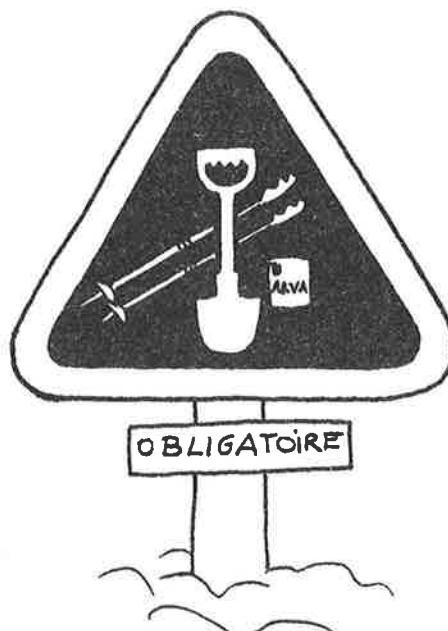
Les ARVA

Aujourd'hui, il n'est pas raisonnable de pratiquer le ski de montagne sans la protection qu'apporte un ARVA. Certes, l'ARVA n'évite pas l'accident, mais, tout comme une ceinture de sécurité, il minimise les conséquences d'un accident d'avalanche en raccourcissant le temps de secours. Depuis quelques années, on peut affirmer qu'il a sauvé de nombreuses vies humaines (on lira avec intérêt les récits d'auto-sauvetage avec ARVA publiés par la Revue de l'ANENA, en particulier celui de deux professionnels du secours (PGHM de Chamonix) revue n° 34, juin 84, p.33-40).

Plusieurs fiches sont consacrées aux ARVA et à leur utilisation (n°8, 9 et 10). C'est dire leur importance. Mais on se souviendra qu'ils permettent de localiser rapidement les victimes disparues si et uniquement si :

- * tous les participants en sont équipés
- * tous les appareils sont bien en état de marche (piles en bon état + circuit branché)
- * les rescapés savent s'en servir correctement, même sous stress

C'est pourquoi la fiche n° 8 est consacrée à la connaissance de son matériel, la n° 9 à son mode d'emploi et la n° 10 à l'entraînement à la recherche.



La pelle

Elle est trop souvent négligée sous prétexte que son utilisation n'est pas fréquente. Mais sait-on que creuser un trou de 1 m³ (victime sous 1 mètre de neige) peut demander une heure si la neige est tant soit peu dure ? Alors qu'avec une pelle, ce temps est réduit à 10 mn ou 1/4 d'heure. Pendant ce temps, les chances de survie de la victime chutent dramatiquement. Mais une seule pelle pour un groupe n'est pas suffisant car la loi de la malchance veut que ce soit souvent le «porteur de pelle» qui soit enseveli ! **Même à deux, chacun portera SA pelle.**

Actuellement, les pelles à neige sont nombreuses sur le marché. On la choisira légère et solide. Il existe des modèles en plastique et aluminium, pesant moins de 700 grammes qui sont d'une solidité étonnante. Certaines peuvent même se transformer en traîneau de fortune. Le manche ne devra pas être dans le prolongement direct du corps de la pelle car il est alors difficile d'évacuer la neige d'un trou ce qui nécessite un creusement plus important.

Les bâtons-sonde

Les bâtons-sonde sont des bâtons de ski transformables en sondes à avalanche. Il en existe plusieurs modèles sur le marché. Télescopiques et réglables, ils peuvent former soit deux sondes de 1,5 m. chacune, soit en étant mis bout à bout, une sonde de 3 m. **Tous les skieurs de montagne devraient en être équipés**, leur intérêt étant de permettre de s'assurer que c'est bien le corps de la victime qui a été localisé (toucher élastique) et de connaître la profondeur d'enfouissement, ce qui accroît l'efficacité du sauvetage (en effet, le sauveteur ne va pas réagir de la même manière si la victime est sous 30 cm de neige ou sous 2 m).

Par ailleurs, un tel bâton sans rondelle permet de se faire une idée de la stabilité de la neige pendant la course et peut parfois remplacer un piolet sur pente raide.

ARVA + Pelle + Bâtons-sonde

A R V A = Ceinture de Sécurité du skieur de montagne

CHECK - LIST

SKI DE MONTAGNE

MATERIEL TECHNIQUE PERSONNEL

sac à dos
skis - bâtons (bâtons-sonde) - peaux - couteaux - chaussures
ARVA - pelle
lunettes - crème solaire - crème à lèvres
piolet - crampons - corde - mousquetons - anneaux de corde
broches à glace - descendeur - jumar - baudrier
trousse de réparation - fart - pharmacie - élastoplast -
couverture survie - frontale - pile de secours et ampoule -
appareil photo - pellicules - papier Q - papiers d'identité - argent
bougie et briquet
tente - matelas - duvet
gourde isothermique - couteau

EFFETS PERSONNELS

équipement classique de montagne : sous-vêtements thermolactyl -
socquettes et chaussettes - combinaison - chemise - pull ou fourrure
polaire - veste duvet - collant (en option)
vêtements gore-tex ou équivalents : veste et pantalon ou combinaison
bonnet ou cagoule - gants de soie - moufles - guêtres - surbottes (option)
vêtements de rechange en fonction de la durée du raid -
chaussons fourrure polaire - trousse de toilette

MATERIEL TECHNIQUE COLLECTIF

altimètre - boussole - carte au 1/20 000 - jumelles - topos guide
thermomètre - carnet - crayon - sifflet - fusées de détresse - carré de
détresse - réveil
matériel de secours : peau de rechange - colle - traîneau - trousse de
réparation
pharmacie collective (bandes, cachets divers, blessures, ampoules 2ème peau,
uvéline...)
réchaud à essence minérale ou à gaz - combustible - allumettes - gamelles -
bols - couverts - louche - torchon - éponge grattante
vivres de courses - vivres de raid.

Cemagref-Nivo, Grenoble, 05 05 87 F.V.

7

QUELLES INFORMATIONS CONSULTER AVANT LE DÉPART

Pourquoi consulter

La connaissance des conditions nivologiques, de la situation météorologique et de leur évolution prévisible au cours de la journée permet au skieur de montagne d'évaluer les risques auxquels il va être confronté dans les heures à venir (voir fiche n° 11 «évaluation globale du risque»).

Nous allons passer en revue les diverses sources d'information qui sont à sa disposition. L'ensemble de ces renseignements complémentaires les uns des autres donnera une bonne idée des conditions du moment et permettra de minimiser les risques encourus.

Le bulletin météo

Il est aujourd'hui dans les habitudes de téléphoner «à la météo» pour connaître la prévision du temps. Les considérables progrès qu'a fait la science de la prévision météorologique (qui, disent certains, est passée de l'état de science divinatoire à l'état de science exacte !) se sont traduits par une consultation presque systématique des répondeurs automatiques spécialisés en montagne. Rares sont les changements de temps ou les perturbations qui ne sont pas prévus.

Le bulletin nivo-météo

Pour les zones de montagnes, un bulletin à la fois météorologique et nivologique est diffusé. Il est ainsi possible de connaître la prévision du temps, l'état du manteau neigeux et son évolution compte-tenu de l'évolution probable du

temps. Ce bulletin est élaboré journallement à partir des mesures qui sont transmises téléphoniquement au centre d'Etudes de la Neige à Grenoble-St Martin d'Hères par quelques 80 postes d'observation. Malheureusement, ces postes, souvent dans des stations de ski, ne transmettent plus de données après la fermeture des stations (début mai). Il n'y a donc plus de bulletin au moment où le ski de printemps bat son plein. A savoir que dans le cadre d'une régionalisation de la prévision nivo-météo, les bulletins sont élaborés localement.

Le bulletin d'analyse du manteau neigeux

En complément du bulletin nivo-météo, il existe un bulletin d'analyse du manteau neigeux qui est réalisé plusieurs fois par mois. Ce bulletin donne les phénomènes marquants depuis le précédent communiqué, l'analyse par massif avec les chutes de neige et l'état du manteau neigeux (Alpes et Pyrénées).

L'échelle de risque d'avalanche

C'est un outil remarquable que la Météorologie Nationale a donné aux montagnards. Compte tenu de l'analyse des conditions nivo-météo et de la prévision du temps, une appréciation chiffrée du risque d'avalanche est donnée par massif. Cette échelle (voir le tableau) comporte 8 degrés et il n'y a pas de degré zéro. En montagne, le risque nul n'existe pas. En effet, dès qu'on a une pente et de la neige, il y a danger.

L'échelle tient compte à la fois du risque accidentel (déclenchement intempestif par un skieur) et du risque naturel (dont le seuil d'occurrence est toujours supérieur à l'accidentel). Cette échelle est croissante, le risque augmentant du premier degré jusqu'au 8ème. Les deux derniers échelons concernent les situations catastrophiques qui sont exceptionnelles. Enfin, il faut souligner l'ambiguïté du niveau 4 (risque accidentel fort), placé entre le risque accidentel modéré (situation courante en hiver) et le risque naturel modéré (coulées au printemps l'après midi). Ce quatrième degré, heureusement peu fréquent, correspond

pour le skieur à une situation très dangereuse puisque les avalanches accidentelles sont fort probables (nombreuses plaques à vent instables).

ECHELLE EUROPEENNE DE RISQUE D'AVALANCHE <i>à l'intention du public pratiquant la montagne hors des pistes balisées et ouvertes</i>		
1 FAIBLE	Le manteau neigeux est bien stabilisé dans la plupart des pentes.	Les déclenchements d'avalanches ne sont en général possibles que par forte surcharge ³ sur de très rares pentes raides ¹ . Seules des coulées ou petites avalanches peuvent se produire spontanément.
2 LIMITE	Dans quelques ² pentes suffisamment raides, le manteau neigeux n'est que modérément stabilisé. Ailleurs, il est bien stabilisé	Déclenchements d'avalanches possibles surtout par forte surcharge ³ et dans quelques pentes généralement décrites dans le bulletin. Des départs spontanés d'avalanches de grande ampleur ne sont pas à attendre.
3 MARQUE	Dans de nombreuses ² pentes suffisamment raides, le manteau neigeux n'est que modérément à faiblement stabilisé.	Déclenchements d'avalanches possibles parfois même par faible surcharge ³ et dans de nombreuses pentes, surtout celles généralement décrites dans le bulletin. Dans certaines situations, quelques départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois assez grosse, sont possibles.
4 FORT	Le manteau neigeux est faiblement stabilisé dans la plupart ² des pentes suffisamment raides.	Déclenchements d'avalanches probables même par faible surcharge ³ dans de nombreuses pentes suffisamment raides. Dans certaines situations, de nombreux départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois assez grosse, sont à attendre.
5 TRES 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.

1. Pentas particulièrement propices aux avalanches en raison de leur déclivité, de la configuration du terrain, de la proximité des crêtes...

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

3. Surcharge indicative : forte (par exemple skieurs groupés) ou faible (par exemple skieur isolé, piéton).

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

Le terme départ spontané concerne les avalanches qui se produisent sans actions extérieures.

Les informations locales

Si vous êtes dans votre propre massif, un de vos collègues peut avoir fréquenté la zone où vous vous rendez. Il est toujours profitable d'avoir des renseignements récents sur l'état de l'enneigement, les avalanches déjà descendues, l'état des ponts de neige sur les torrents ou toute autre information à caractère éphémère.

Si vous êtes dans un massif que vous n'avez pas fréquenté depuis un certain temps, vous aurez une bonne perception de l'état dans lequel se trouve la montagne en interrogeant un « professionnel » du terrain. Vous éviterez ainsi de prendre des risques inutiles par méconnaissance.



Comment s'informer

3615 METEO

1,29 F la minute

Tapez le nom du lieu de votre choix (numéro de département, commune ou massif). Vous obtenez un bulletin de prévision local à 5 jours et, en bas de page, la liste des rubriques disponibles pour le lieu concerné et accessibles par mot-clé.

Pour les départements montagneux, le mot-clé MONT vous donne accès aux informations spécifiques à la montagne, parmi les rubriques suivantes :

Rubriques	Mot-clé	Contenu
Prév/MONTagne	MONT	Prévision météo en montagne
HTE altitude	HTE	Relevés en haute montagne
NEIGe	NEIG	Informations neige

Le mot-clé NEIG vous donne accès aux informations « Neige » disponibles pour le lieu concerné, parmi les rubriques suivantes :

Rubriques	Mot-clé	Contenu
neige/MASSif	MASS	Hauteurs de neige par massif
neige/STation	STA	Hauteurs de neige par station
SKI/station	SKI	Connexion sur 3615 CORUS (de Ski-France)
RESUmé neige hebdomadaire	RESU	Bulletin de synthèse du manteau neigeux
AVALanche	AVAL	Bulletin neige et avalanche
ECHelle	ECH	Echelle européenne du risque d'avalanche
RISQue neige	RISQ	Communiqué spécial météorologique-avalanche

Toutes les rubriques du 3615 METEO sont accessibles depuis la première page du magazine en tapant LIEU * MOT-CLE + (envoi).

Exemples : MONT-BLANC * AVAL pour le bulletin neige et avalanche sur le Mont-Blanc (en hiver),
73 * MONT pour le bulletin montagne de Savoie.

En parcourant le 3615 METEO, et selon le lieu que vous aurez choisi, vous pourrez découvrir de nombreuses autres rubriques : le temps qu'il fait dans le monde, les moyennes climatologiques, les impacts de foudre, la météo de votre trajet routier, des infos pratiques sur la météo, des annonces en cas d'événement particulier (alertes cycloniques...), etc.

Les prévisions météorologiques et les informations neige avalanche sont également disponibles en station aux points d'affichage prévus à cet effet.

08 36 68 10 20

2,23 F la minute

Informations neige et avalanche

Du 15 décembre au 30 avril : un bulletin neige et avalanche est disponible tous les jours et un bulletin de synthèse hebdomadaire résumant les phénomènes marquants de la semaine écoulée est disponible du jeudi au dimanche.

Du 1er mai au 15 juin, puis du 1er novembre au 15 décembre : des informations neige et avalanche plus succinctes sont disponibles au moins une fois par semaine (le vendredi), renouvelées si la situation l'exige.

Nouveau : ce numéro est désormais accessible depuis certains pays étrangers (Allemagne, Belgique et Suisse notamment) en faisant le 33 8 36 68 10 20.

08 36 68 04 04

2,23 F la minute

Prévisions à cinq jours pour les massifs montagneux

Été comme hiver, ce répondeur propose au choix : Alpes du nord, Alpes du sud, Pyrénées, ensemble des massifs montagneux.

Des prévisions sur les massifs des Vosges et du Jura sont disponibles sur les répondeurs départementaux de ces massifs (08 36 68 02 39, 08 36 68 02 88, etc.).

08 36 68 02 **

2,23 F la minute

(où ** est le numéro du département choisi)

Prévisions départementales à cinq jours

La plupart des départements offrent le choix entre des prévisions pour la plaine et la montagne.

Comment s'informer en Europe

Espagne (34)	Navarre	906 365 331*
	Huesca	906 365 322*
	{ en catalan	{ Pyrénées orientales 34 23 25 72
Catalogne{	{ Pyrénées occident.	34 23 29 67
	{ en castillan	{ Pyrénées catalanes 33 25 63 91
*accessibles depuis l'Espagne seulement		
Slovénie (38)		6619822
Italie (39) (choix des régions sur un seul numéro interactif)		461230030
Suisse (41)	(en français)	21 187
Autriche (43)	Vorarlberg	5522 1588
	Tyrol	512 1588
	Salzbourg	662 1588
	Haute-Autriche	732 1588
	Styrie	316 1588
	Carinthie	463 1588

Ecosse (44) 1463713191

Allemagne (49) 89 1210 1210

Sauf précision contraire, les informations sont diffusées dans la langue du pays et ces numéros sont accessibles depuis la France par le 00 plus code du pays.



Les bulletins neige et avalanche

L'objectif des *bulletins neige et avalanche (BNA)* n'est ni d'autoriser ni d'interdire la pratique de la montagne, mais de permettre à chacun d'adapter son comportement en fonction des risques. Les informations nivologiques concernent *l'état du manteau neigeux et le risque d'avalanche en dehors de pistes balisées et ouvertes.*

Les BNA sont quotidiens et départementaux. Chaque département est découpé en zones, ou massifs, de quelques centaines de kilomètres carrés. Les informations sur les conditions de neige et de risque sont fournies à l'échelle de ces massifs qui couvrent les Alpes, les Pyrénées et la Corse (voir carte pour le découpage par massifs).

Ils comprennent 6 rubriques :

- l'estimation des risques d'avalanche ;
- les conditions d'enneigement ;
- l'état du manteau neigeux ;
- un aperçu des prévisions météorologiques ;
- l'évolution du manteau neigeux ;
- la tendance ultérieure des risques.

La consultation des BNA doit devenir un réflexe pour les pratiquants de la montagne. Mais elle ne dispense pas d'une information locale.

Ce qu'il ne faut absolument pas faire : se fixer un seuil chiffré arbitraire (par exemple : « en risque 2, je vais partout »).

Ce qu'il est recommandé de faire : prendre connaissance de l'intégralité du BNA et ne pas s'en tenir au seul indice chiffré de l'échelle.

Massifs utilisés dans les bulletins « neige et avalanche »

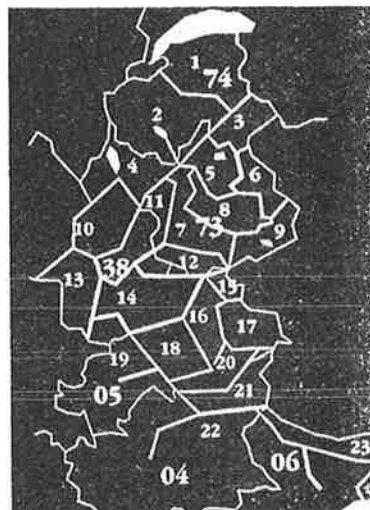
Savoie (73)	Isère (38)	Hautes-Alpes (05)
4. Bauges	10. Chartreuse	15. Tabor
5. Beaufortin	11. Belledonne	16. Pelvoux
6. Hte-Tarentaise	12. Grandes Rousses	17. Queyras
7. Maurienne	13. Vercors	18. Champsaur
8. Vanoise	14. Oisans	19. Dévoluy
9. Hte Maurienne		20. Embrunais-Parpaillon

Haute-Savoie (74)	Alpes-de-Haute-Provence (04)	Alpes-Maritimes (06)
1. Chablais	21. Ubaye	22. Haut-Var - Haut-Verdon
2. Aravis		23. Mercantour
3. Mont-Blanc		

Zones
« Corse »

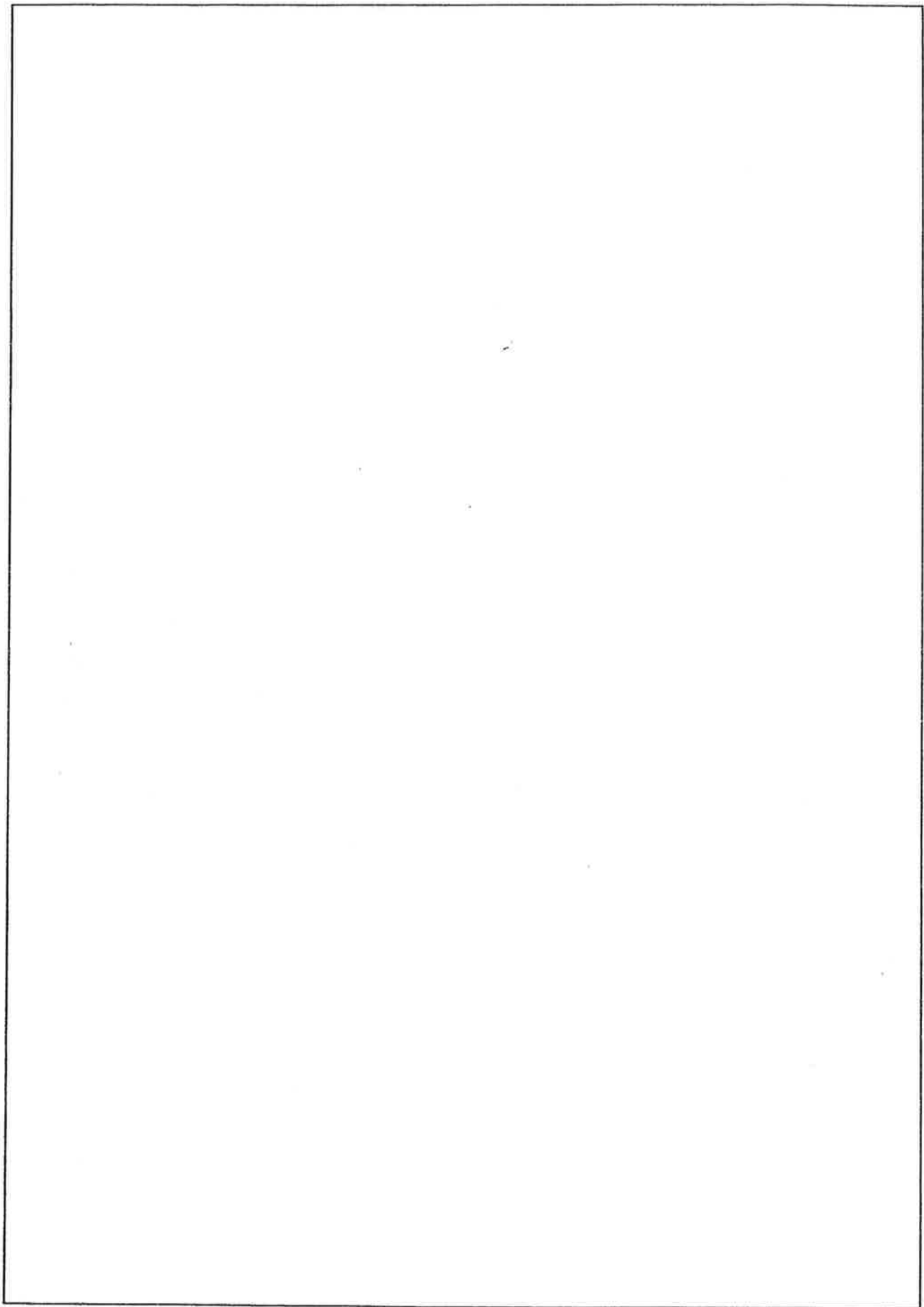


Zones
« Alpes »

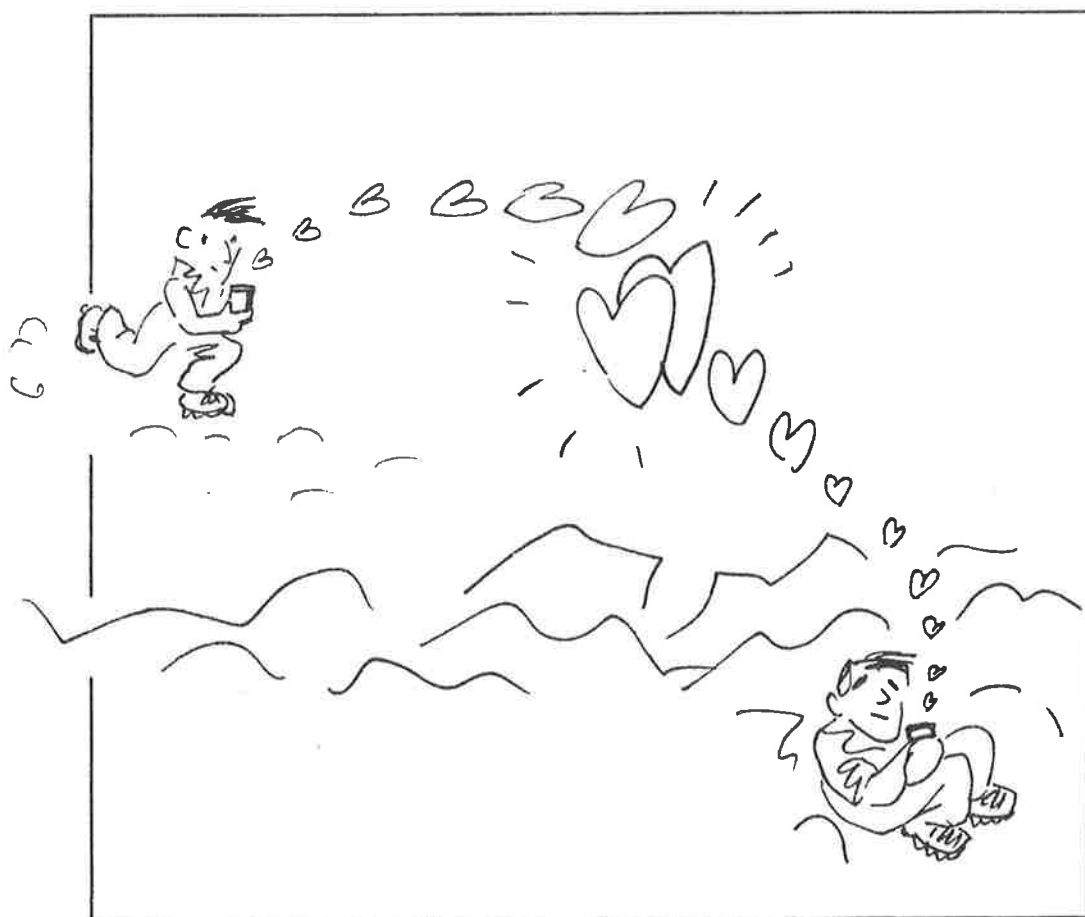


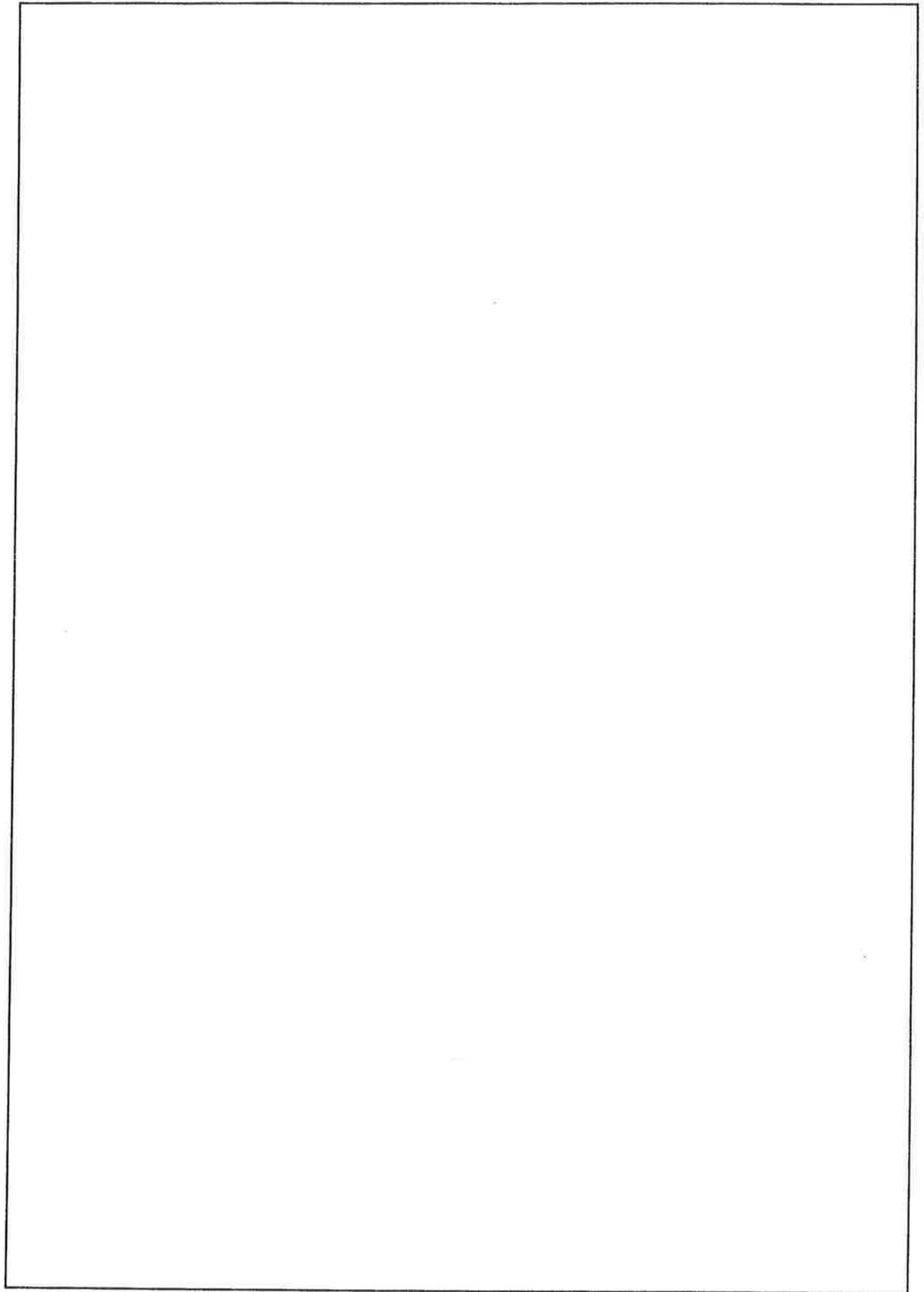
Zones
« Pyrénées »





LES
APPAREILS DE RECHERCHE
DE VICTIMES
D'AVALANCHE (ARVA)





8

LA CONNAISSANCE DE SON MATÉRIEL ARVA

Qu'est ce qu'un ARVA ?

Les Appareils de Recherche de Victimes d'Avalanche ou ARVA sont des petits **émetteurs-récepteurs** qui, une fois branchés, émettent un signal radio (ondes moyennes de 457 kilo-Hertz) dont la **portée est d'une trentaine de mètres**. Le porteur d'un appareil est donc à son insu, « pisté » en permanence. La fonction réceptrice peut être connectée en cas de besoin, les rescapés basculant leur ARVA en position recherche pour détecter le signal des ensevelis. Ils ne sont alors plus protégés.

Ces appareils, dont la conception remonte au début des années 70, la commercialisation et l'adoption par les professionnels aux années 80, **doivent impérativement faire partie de l'équipement de tout skieur en montagne**.

A quoi servent-ils ?

Leur fonction : **permettre de retrouver en quelques minutes une personne disparue sous la neige**, à condition, bien sûr, que des témoins soient là pour faire la recherche. En 1989, au cours de l'hiver, 28 % des victimes ont été retrouvées grâce aux ARVA, ce qui représente 40 % des rescapés. Ce chiffre, qui est en nette progression par rapport aux années précédentes, montre tout l'intérêt de porter un tel équipement.

Principe de fonctionnement

Emission :

Un circuit électronique crée un champ magnétique d'intensité relativement faible, afin de minimiser la consommation électrique. Une antenne rayonne ce champ à l'extérieur, champ dont l'intensité décroît très rapidement puisqu'il se «dilue» dans l'espace, comme une onde s'atténue sur un plan d'eau.

Réception :

Le captage du signal (champ électromagnétique faible) se fait par une antenne. Le signal est alors fortement amplifié puis il est converti en onde sonore (haut parleur ou écouteur). En réception, l'appareil consomme beaucoup plus d'énergie, ce qui réduit l'autonomie en cas de recherche.

Quelques caractéristiques techniques

Il existe un «cahier des charges» pour la fabrication de ces appareils et un label de qualité «CISA-UIAA» devrait être effectif dans les années 90. Les caractéristiques techniques principales des ARVA sont les suivantes :

* fréquence

actuellement, **seule la fréquence 457 kilo-hertz est autorisée**. Malgré tout, de nombreux appareils sont encore bifréquence (457 khz, pouvant aussi recevoir la basse fréquence de 2,2 khz aujourd'hui abandonnée).

* portée

la portée minimum demandée est d'environ 30 mètres. Certains modèles sont détectés à plus de 60 mètres. Cette **portée varie avec l'état des piles** (attention aux piles usagées) **et avec le vieillissement** de composants électroniques de mauvaise qualité.

* piles

en général l'alimentation est fournie par deux piles bâtons de taille moyenne. Certains modèles en utilisent quatre. **L'autonomie en émission est donnée pour 200 à 300 heures de fonctionnement continu**, soit une trentaine de jours d'utilisation. **En réception, la durée est environ dix fois plus faible**. Un test permet de contrôler l'état de charge des piles. Après la saison hivernale, il est fortement recom-

mandé d'enlever les piles et d'en mettre de nouvelles à la saison suivante.

*** boîtier**

Les caractéristiques des divers boîtiers sont assez semblables. Les dimensions sont environ 20 cm X 10 cm X 3 cm et le poids n'excède pas 200 g. Il est souhaitable de choisir un matériel étanche, dont la réception soit double (écouteur plus haut-parleur) car les fils de l'écouteur peuvent être fragiles. A noter qu'il existe pour les «mal-entendants» un affichage visuel. Enfin, le système d'attache sur le corps devra être solide et efficace.

Quels modèles choisir ?

Il existe actuellement 2 gammes d'ARVA, dont le prix et les performances sont sensiblement différents.

Les appareils pour professionnels :

ils sont, depuis 1990, au nombre de deux (Le Barryvox de la firme suisse Autophon et l'Option 8 000 de la firme française Option). Ces matériels valent presque le double des autres (2000 f.), mais construits avec des composants électroniques et des techniques élaborés, leurs performances, leur fiabilité et leur durée de vie sont nettement supérieures à celles des appareils «grand public».

C'est ce type d'ARVA qui est à conseiller aux agents des Parcs.

Les appareils «grand public» :

plus d'une quinzaine de modèles ont été fabriqués depuis les années 70, mais beaucoup ont disparu du marché. Ils ont pratiquement tous des caractéristiques équivalentes et valent environ 1000 francs. Voici les plus courants en 1989 : Arva 4000 de la firme française Option, Ortovox fabriqué en Allemagne, Pieps de la firme autrichienne Motronix, Fitre fabriqué en Italie.

On se reportera aux études comparatives d'appareils réalisées par les revues de montagne citées en bibliographie.

Un ARVA sans pelle est comme un vélo sans pédales

Un ARVA doit être porté comme un sous-vêtement (sangles) et non pas dans une poche et encore moins dans le sac.

Nota :

Redisons-le : il n'y a plus de problème de fréquence. La basse fréquence de 2,2 kHz n'est plus autorisée ni fabriquée.

Attention:

les détecteurs passifs (type pastilles Recco) **ne sont pas des ARVA**. Seuls les Secours Officiels équipés d'un détecteur sont capables de les localiser.

Attention :

il existe des émetteurs simples (ceinture ou collier). **Ils sont vivement déconseillés** pour le ski de montagne, leur porteur étant incapable de secourir une victime. De plus, leurs performances sont inférieures aux ARVA.

pour en savoir plus

Outre la bibliographie générale, on consultera de préférence des revues de montagne récentes.
Colloque de Solda (1975), Fondation Vanni Eigenman

9

COMMENT SE SERVIR D'UN ARVA

Pour celui qui a un ARVA entre les mains pour la première fois, son utilisation n'est pas spécialement évidente. Il est en général nécessaire de donner quelques conseils pour une utilisation la plus efficace possible de cet équipement relativement précieux et fragile.

Stockage

Durant la saison, l'appareil peut être rangé dans le sac à dos, en état de marche. Aux distraits qui se rendraient compte au moment de chausser qu'ils l'ont oublié à la maison, on peut conseiller de le ranger systématiquement dans les chaussures de ski (rarement laissées à la maison !). Au moment de mettre ses chaussures, on est ainsi sûr de ne pas oublier de se protéger avec son ARVA. Pendant l'été, il est conseillé de sortir les piles (qui peuvent être utilisées pour tout autre usage) afin qu'elles ne coulent pas et corrodent l'électronique (piles de mauvaises qualité).

Départ en course

Beaucoup de gens se posent la question de savoir si l'ARVA doit être branché seulement dans les passages exposés. C'est une hérésie ! Puisque vous avez opté pour une protection efficace en cas d'avalanche, alors profitez-en pleinement. **Dès que vous mettez vos skis, portez votre ARVA en marche.** Bien sûr, les accidents d'avalanche alors que la victime est sur sentier hors neige sont rarissimes, mais parfois des coulées descendent en dessous de la limite de la neige et peuvent causer des accidents (la descente des Mottets, à la fin de la Vallée Blanche).

Le **port de l'ARVA** est d'une grande importance. **Il doit être sur vous et protégé.** En effet, il est déjà arrivé aux sauveteurs de trouver le sac contenant l'appareil en marche

et la victime n'était pas à côté de son sac (arraché par la violence du choc). Si l'ARVA n'est pas protégé par des vêtements, il sera en contact avec la neige et sa température chutera au dessous de zéro degré. Il faut savoir que les piles, à basse température ont la fâcheuse habitude de perdre une grande partie de leur puissance. Vous pouvez diminuer vos chances d'être retrouvé rapidement en portant l'ARVA à l'extérieur.

En groupe, il est conseillé de **vérifier que chacun a bien son ARVA en ordre de marche** (appareil branché et sous les vêtements). Pour cela, il suffit que les gens passent devant l'un d'entre vous qui aura mis son appareil en détection.

La recherche

Nous verrons plus loin (fiche n°20) comment organiser un sauvetage par les rescapés (un responsable, une tactique, des moyens). Pour l'instant, nous allons voir comment se servir de son ARVA pour en chercher un autre. C'est quasiment toujours dans le cadre d'un entraînement (fiche 10).

Il faut savoir que ces appareils émettant dans une longueur d'onde moyenne (fréquence de 457 000 Herz, donc longueur d'onde de $300\,000\text{ km} / 457\,000 = 656$ mètres), la recherche se fait à une distance beaucoup plus petite que la longueur d'onde (recherche dans un rayon de 30-50 mètres de l'appareil). On se trouve dans ce que les électroniciens appellent le «champ proche». Cette zone voisine de l'antenne qui rayonne est perturbée (électromagnétiquement s'entend !) et les lignes de champ qui sont perpendiculaires aux ondes émises, ne sont pas des droites. Ce qui signifie que les courbes d'intensité maximum ne sont pas des droites et que la direction détectée comme étant celle du signal le plus fort n'est pas en droite ligne avec l'émetteur. Pour la recherche, il faudra donc remonter une ligne de signal maximum et décrire une courbe. D'où une technique bien systématique de recherche qui va être exposée plus loin.

La première chose à faire au commencement d'une recherche, est de **basculer son ARVA d'émission en réception**. Bien se souvenir qu'à partir de ce moment, le sauveteur n'est plus protégé et qu'en cas de seconde avalanche, il faut immédiatement rebasculer en émission (certains modèles

ont été conçus à cet effet). Ensuite, le potentiomètre de puissance du signal étant poussé à fond, **il faut capter le premier signal** (exigez le silence pour être plus efficace). La portée effective étant de 20 à 30 mètres, si l'avalanche n'est pas trop importante ou si vous avez bien localisé la zone où doivent se faire les recherches, alors la traversée du dépôt de l'avalanche devrait vous permettre d'entendre le bip-bip caractéristique. Si vous n'avez aucun son, vérifiez que vous êtes bien à la puissance maximale. Sinon, il faudra parcourir l'avalanche par bandes de 20-30 mètres de largeur. Dès la réception du premier signal, il faut adopter une stratégie (on voit trop souvent en exercice des stagiaires chercher tout azimut et ne rien trouver, alors qu'ils ont un signal). Cette stratégie doit être simple, il faut s'y tenir. Il y a deux façons d'opérer que nous allons présenter :

**) la technique des «angles droits»*

C'est la plus classique, la plus aisée à suivre si vous êtes choqué par l'accident car elle est décrite au dos de l'appareil. Elle a le mérite d'être simple et systématique, et si on la connaît bien, les automatismes reviendront même en cas de panique.

Le signal entendu dans le haut parleur ou l'écouteur est **réduit au minimum** afin de déterminer s'il augmente ou disparaît quand on se déplace. Une droite de recherche est choisie, en fonction du terrain (c'est bien souvent une ligne horizontale sur laquelle il est aisé de se déplacer). Sur cette ligne **on marque les endroits où le signal disparaît**. Il faut ensuite **se placer au milieu** de ce segment et **décrire la droite perpendiculaire** en cherchant les deux points de disparition du signal (ne pas oublier de réduire le potentiomètre de puissance afin de **se remettre à faible niveau d'audition**). Après 3 ou 4 opérations, on se trouve à la verticale de l'émetteur qui peut être repéré avec précision. Il est même possible, avec un peu d'entraînement, de le toucher avec une sonde.

**) la technique dite «directionnelle»*

Il s'agit en fait de remonter la courbe de signal maximum par petits tronçons rectilignes. Dès que l'on a un signal, après l'avoir réduit (l'oreille est très sensible aux variations de bruits faibles, elle l'est beaucoup moins aux variations de bruits forts), **on recherche en orientant son appareil dans différentes directions celle pour laquelle le bip-bip**

est maximum. On avance dans cette direction de quelques mètres et on répète l'opération autant de fois qu'il le faut pour arriver sur l'émetteur (5 ou 6 suffisent en général). Au passage, on note que les sections décrites ne sont pas en lignes droites mais forment une courbe qui s'infléchit sur l'émetteur.

SI VOUS NE MAITRISEZ PAS LA TECHNIQUE DE
RECHERCHE UTILISEZ LA TECHNIQUE
DES ANGLES DROITS

EN RECHERCHE, PENSEZ A RÉDUIRE
L'INTENSITÉ DU SON

M E M E N T O

T E C H N I Q U E D E S « A N G L E S D R O I T S »

- mettre son ARVA en position de recherche
- obtenir un premier signal et en DIMINUER L'INTENSITÉ sonore
- choisir un axe de recherche
- chercher les deux points d'extinction (le maximum est au milieu)
- du milieu, répéter l'opération sur la droite perpendiculaire
- ne pas oublier de toujours baisser le son
- recommencer l'opération jusqu'à une localisation fine
- terminer à la sonde pour connaître la profondeur

T E C H N I Q U E D I T E « D I R E C T I O N N E L L E »

- passer en recherche et obtenir le premier signal
- chercher la direction pour laquelle le son est le plus intense
- avancer de quelques mètres en RÉDUISANT le son
- recommencer jusqu'à trouver l'émetteur
- localiser finement avec la sonde

10

PROTOCOLE D'ENTRAÎNEMENT AU MANIEMENT DES ARVA

Si l'on veut être capable de bien se servir de son ARVA, il n'y a qu'un secret : s'entraîner périodiquement. C'est ce qui vous donnera à la fois une maîtrise technique et une confiance réelle en cas de besoin.

Que l'on soit professionnel ou skieur du dimanche, il est indispensable de **faire au moins une fois par an un exercice de recherche d'ARVA**. Ce sera l'occasion, en début de saison, de mettre des **pires neuves** et de s'assurer que l'on est bien toujours opérationnel.

Nous allons décrire ici un exercice type tel qu'il peut être organisé dans le cadre d'un secteur de Parc. Le chef de secteur programmera une journée-exercice dont le thème sera la vérification du matériel de ski et de sécurité. Voici quel pourrait en être le déroulement.

Choix du terrain d'exercice

On choisira de préférence un site «plausible», c'est à dire correspondant soit à une avalanche s'étant réellement déclenchée les jours précédents (illusoire en début de saison), soit une petite combe potentiellement avalancheuse. Attention, si les conditions sont réellement dangereuses, on n'ira pas se fourrer dans la gueule du loup.

La dimension du terrain d'exercice est importante ; une taille de l'ordre d'un demi hectare (100 m. de large sur 50 de hauteur) paraît adéquate. Si on a le choix, on prendra une pente qui rendra l'exercice plus réaliste.

Précautions

On s'assurera toujours que le site n'est pas exposé à une avalanche réelle. Si tel est le cas, il faut alors placer un

gnetteur, à l'abri et équipé d'un sifflet afin qu'en cas de danger, l'alerte puisse être déclenchée sans aucune équivoque.

Matériel

Outre les ARVA (2 ou 3 seront cachés, les autres servant à la recherche), il faudra des fanions (de deux couleurs si possible) pour délimiter l'avalanche et pour baliser la recherche. Prévoir aussi une montre-chronomètre et une feuille de notes avec crayon. Il sera préférable d'envelopper les ARVA dans des sacs plastiques bien qu'ils soient censés être étanches.

Pour la recherche, prévoir pelles et sondes.

Préparation de l'exercice

Il est préalablement nécessaire de faire des groupes : un groupe qui prépare l'exercice (une ou deux personnes) et qui va contrôler la recherche, et les groupes de recherche. Pour que la simulation soit bénéfique à tous, il faut que la recherche s'effectue individuellement afin que chacun ait la sensation d'apprécier ses capacités réelles.

Le « meneur » de l'exercice commence par délimiter l'« avalanche » avec des fanions d'une couleur. Puis il va cacher plusieurs ARVA dans la neige, à des profondeurs variables de l'ordre de 50 cm (ou plus si il a le courage de creuser un trou avec la pelle). Pour être plus conforme à la réalité, on peut cacher parfois des ARVA groupés, même l'un au dessus de l'autre. Si on veut que l'exercice soit le plus réel possible, on choisira de cacher les ARVA dans les zones dites préférentielles, celles où en général les victimes sont retrouvées (amont des obstacles, replat, creux de la combe, bords de l'avalanche...). Sinon, toute liberté est possible, la fantaisie allant jusqu'à cacher un ARVA dans un arbre (méthode qui a le mérite de vérifier si le chercheur est bien capable de localiser un disparu où qu'il soit !).

L'exercice est prêt. Le meneur va pouvoir lâcher la première équipe de recherche et chronométrer la découverte des ARVA enfouis.

La recherche

L'équipe de recherche, deux personnes avec ARVA en réception, pelle et sonde (bâton-sonde), essaye d'obtenir le premier signal. Pour cela, elle balaye rapidement le site avec la réception au maximum. Vu la taille de l'avalanche, le premier signal est généralement tout de suite obtenu (si-

non, on peut vérifier la portée du récepteur qui parfois a mal vieilli). L'expérience montre que normalement, les 2 ou 3 ARVA cachés sont retrouvés en quelques cinq minutes. Les bons manipulateurs peuvent notablement réduire ce temps. Au delà de 10 minutes, il faut peut-être se poser des questions sur l'état d'entraînement de ses coéquipiers.

Quelques tests complémentaires

On profitera de cet exercice pour vérifier **l'état physique du matériel**, éventuellement **l'état des piles**. **Contrôlez la portée** avec des jeux de piles plus ou moins neufs, vous serez peut-être désagréablement surpris. Regardez aussi l'influence de l'orientation respective de l'émetteur par rapport au récepteur.

Exemple de feuille de notes

On pourra photocopier le tableau de la page suivante pour noter les temps de recherche ainsi que quelques remarques. Si on les conserve d'une année sur l'autre, leur comparaison sera parfois instructive.

ENTRAINEMENT ARVA

VERIFICATION DU MATERIEL

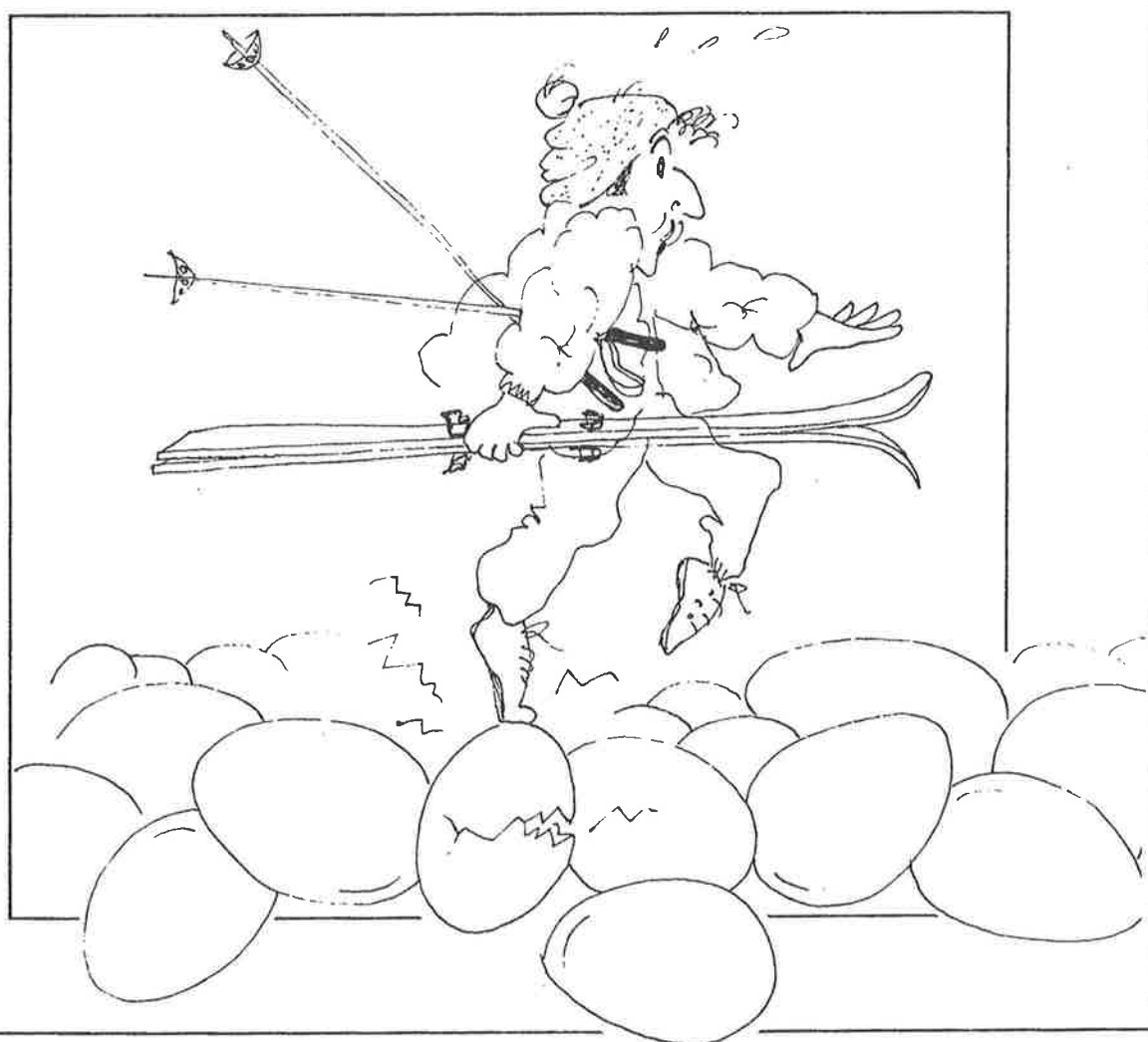
Date :	Lieu :	Responsable :		
ARVA n°... de.....				
Etat du matériel : écouteur sangle autre				
Etat des piles				
Vérification de la portée				
Remarques				

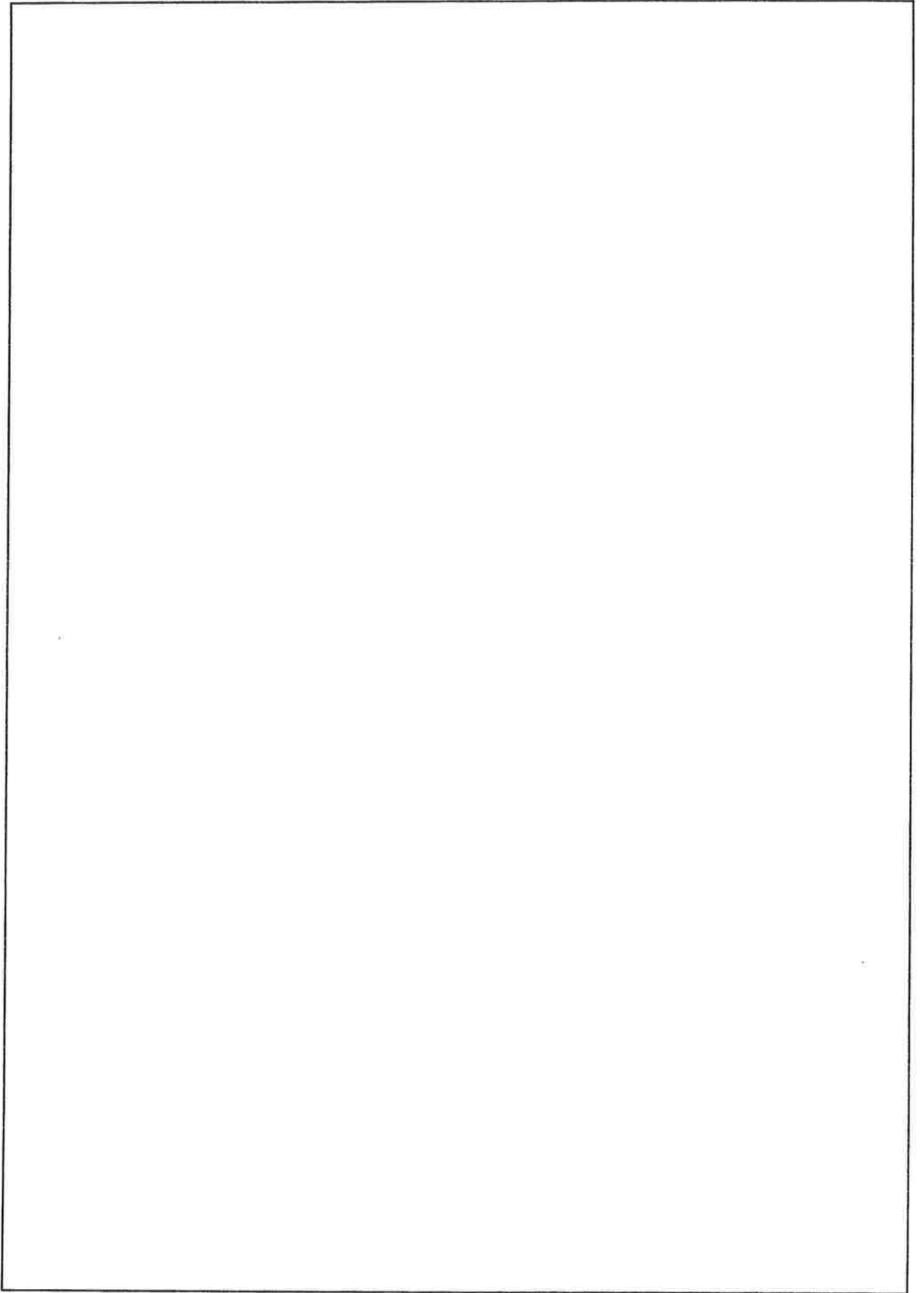
RECHERCHE CHRONOMETREE

Recherche par	temps pour localiser les différents ARVA				remarques
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

PRECAUTIONS A PRENDRE

SUR LE TERRAIN





11

L'ÉVALUATION GLOBALE DU RISQUE D'ACCIDENT

Quelles que soient les conditions générales de la montagne, il est toujours souhaitable de réfléchir à l'évaluation globale du risque d'accident d'avalanche. Cette analyse est encore plus nécessaire lorsque les conditions de neige sont critiques.

Les facteurs qui interviennent pour créer le risque d'accident d'avalanche peuvent se regrouper en trois grands domaines : la neige, le terrain et les hommes. Nous allons étudier tour à tour les facteurs nivologiques (fiche n°12), les facteurs de terrain qui accentuent le danger (fiche n°13), et les facteurs humains qui se surajoutent parfois négativement.

Lorsqu'un accident survient, il est rarement dû à une cause unique et simple. Si une avalanche se produit naturellement, il y a accident si et seulement si un skieur est sur sa trajectoire. Les accidents qualifiés d'«imprévisibles» (quel que soit le secteur dans lequel ils arrivent, aéronautique, marine, industrie...) sont provoqués bien souvent par la conjonction de plusieurs facteurs jugés indépendants à très faible probabilité d'occurrence. On parle volontiers de facteurs impondérables. Et on peut ajouter que plus un domaine est «sûr» (aérospatial ou nucléaire), plus le nombre d'«impondérables» qui entrent en jeu en cas d'accident, est grand.

Pour les accidents de montagne, entre autres les accidents d'avalanche, une analyse saine de la situation (neige, terrain, hommes) permet de cerner les situations à risque et de réduire les probabilités d'accident. **C'est souvent l'ignorance qui est à l'origine des drames.** Et pourtant l'homme a de plus en plus d'informations à sa disposition pour se faire une idée saine de la situation. Ce qui hier encore apparaissait inexplicable (évolution de la neige par

exemple) est aujourd'hui mieux connu et un peu plus maîtrisé. L'analyse des risques et des dangers s'affine lentement et la fourchette d'incertitude (dans laquelle évoluent ces fameux impondérables) devient plus étroite. Et pourtant, on sait que **beaucoup d'accidents ont lieu à cause d'une erreur de jugement**. En effet, si le savoir se transmet, l'expérience, elle, ne se transmet pas. Et les mêmes erreurs se perpétuent de génération en génération.

Voici quelques éléments objectifs d'analyse qui sont à notre disposition et qui peuvent être passés en revue avant de partir et au cours de la sortie sur le terrain.

AVANT DE PARTIR

On a toujours intérêt à perdre un peu de temps avant de partir, pour vérifier que l'on a bien pris tout ce qui est nécessaire à la sortie et aussi pour réfléchir aux conditions du moment (météo, neige, risque d'avalanche, matériel, équipe, horaire...).

Evaluation des conditions nivo-météorologiques

Cette évaluation se fera à partir de plusieurs sources : données météo (sur répondeurs ou publiées), état du manteau neigeux en fonction de l'hiver, des évolutions récentes (chutes de neige, action du vent, réchauffement...) ou des évolutions prévues par le bulletin météo, informations récentes observées par soi-même ou d'autres.

Evaluation de la course

Une étude minutieuse sur carte si on ne connaît pas le terrain ou la mémorisation de la course si on est un familier du lieu permettront de localiser les points les plus critiques au niveau sécurité. On s'attachera à bien repérer les pentes (orientation et altitude) avec en arrière-pensée les possibilités d'accumulation de neige et les plaques à vent qui ont pu être engendrées les jours précédents par le vent. Pour la descente, on tiendra toujours compte de l'heure en prenant une marge par rapport à l'horaire escompté (horaire qui tient compte du nombre et de la qualité des skieurs).

Evaluation du groupe

C'est parfois la tâche la plus difficile. Dans le cadre de l'activité normale d'un garde-moniteur, le problème est résolu d'avance. Mais si celui-ci doit conduire un groupe, il lui faut alors faire une bonne évaluation du potentiel de ses troupes, potentiel qui peut varier très fortement en fonction des conditions climatiques et de la fatigue non pas générale, mais du plus faible. Avant de partir, c'est bien souvent une évaluation optimiste qui est faite, et qui doit être révisée à la baisse pendant la course.

SUR LE TERRAIN

En course, **il faut en permanence confronter les «données de terrain»** (conditions rencontrées) **avec l'idée préconçue** que l'analyse globale des conditions avait fait naître dans votre cerveau de stratège. La manière de guider la course (stratégie établie intuitivement ou bâtie avec science) devra tenir compte de cette confrontation et incorporera tous les nouveaux éléments issus du terrain. Voici les facteurs les plus courants dont il faudra tenir compte.

Le mauvais temps arrive

Si le mauvais temps est général, il aura été annoncé par la prévision météorologique que vous n'aurez pas manqué de consulter (néanmoins il arrive parfois que nos collègues de la météo ...). Si le mauvais temps est local, il sera tout aussi désagréable même si il est de courte durée. On redoutera avec raison :

* **le brouillard**, qui accentuera les problèmes d'orientation et décuplera le danger des barres de rocher soudainement devenues invisibles.

* **le vent**, dont l'effet refroidissant sur l'organisme est fonction de sa vitesse et, bien sûr, de l'habillement. Sa violence peut parfois gêner la progression, surtout sur des arêtes ou au débouché d'un col. De plus, il peut générer très rapidement des plaques à vent.

* **les précipitations** qui seront la plupart du temps sous forme de neige ce qui a l'avantage de ne pas vous tremper mais l'inconvénient d'effacer les traces qui sont, en l'occurrence bien précieuses.

La neige est moins stable que prévu

Votre estimation (ou celle du bulletin) de la stabilité du manteau neigeux était un peu optimiste. Sur place, vous vous rendez compte que le passage est plus exposé que prévu. Selon que vous êtes à la montée ou à la descente, votre tactique sera différente (voir fiche n°14). Dans certains cas ce sera une modification parfois conséquente de l'itinéraire, dans d'autres le demi-tour.

La difficulté de la course a été sous-estimée

On peut, avec beaucoup de facilité d'ailleurs, se tromper sur la difficulté globale d'une course, ou sur la difficulté d'un passage (même en le connaissant bien). Il suffit que la neige soit collante pour multiplier par deux l'horaire. Tel passage habituellement délicat peut devenir dangereux (pente gelée, rochers émergeant de la neige, coulée d'avalanche sur l'itinéraire...) et il faut réagir rapidement. La décision n'appartient qu'à vous. En fonction des éléments qui constituent les données du problème, vous prendrez la décision qui vous semblera la plus judicieuse.

L'horaire n'a pas été respecté

C'est un cas assez courant quand on emmène en course des néophytes. En général, on fait demi-tour avant le sommet et la neige est infecte pour la descente. On se méfiera surtout des coulées de neige humide, des traversées de couloirs dangereux (bien estimer leur ampleur et prendre les précautions qui s'imposent, voir fiche n° 17) et on ne fera jamais forcer l'allure à la descente à un skieur fatigué. Il vaut mieux arriver une demi-heure plus tard que d'avoir à redescendre une jambe cassée.

Un des participants est très fatigué

On se trouve à peu près dans le cas de figure précédent. Afin de ne pas exposer inutilement tout le groupe, on aura intérêt à faire deux sous-groupes, un qui redescend normalement, l'autre qui accompagne et soulage la personne fatiguée (trace de descente aménagée, pas de sac à porter).

12

LES FACTEURS NIVO-MÉTÉOROLOGIQUES INFLUANT SUR LE RISQUE D'AVALANCHE

Quels sont les facteurs liés à la neige qui accroissent le risque d'avalanche ? Certains sont évidents comme une importante chute de neige fraîche. D'autres, comme la température sont plus délicats à cerner. Nous allons dans cette fiche essayer de passer en revue les principaux facteurs qui influent sur la stabilité de la neige, donc sur le risque d'avalanche.

FACTEURS QUI AUGMENTENT LA STABILITÉ DE LA NEIGE

Quels sont les éléments qui vont augmenter la stabilité de la neige ?

Un faible réchauffement

Ce réchauffement va compacter la neige (légère fonte) et accroître sa stabilité. Mais attention, si cette action se prolonge trop longtemps, l'effet sera inverse. L'apparition d'eau liquide entraîne la destruction des forces qui lient les grains de neige entre eux et la neige devient coulante.

Une petite pluie

Une petite pluie va, elle aussi, compacter la neige et lui donner une cohésion souvent supérieure à celle qu'elle avait. Là aussi, passé un certain seuil, l'eau va entraîner une déstabilisation du manteau neigeux.

Le gel nocturne

C'est le facteur le plus net et le plus évident de stabilisation de la neige. L'action du gel n'est efficace qu'en présence d'eau liquide. Cette eau gèle pendant la nuit et tous les grains de neige se trouvent soudés entre eux, donnant naissance à un matériau rigide et compact. Le gel n'affecte généralement qu'une couche de l'ordre de 50 cm.

FACTEURS QUI FAVORISENT LE DÉCLENCHEMENT DES AVALANCHES

Une chute de neige fraîche

Une nouvelle épaisseur de neige fraîche va surcharger le manteau neigeux et diminuer sa stabilité. Cette action sera fonction de la quantité et de la qualité de la neige ainsi que de l'inclinaison de la pente. En règle générale, on peut retenir qu'une chute de 30 cm commence à devenir critique pour des pentes raides et qu'au delà de 80 cm à 1 mètre, le danger devient réel même sur les pentes faibles.

Un important réchauffement

Un apport de calories important va modifier la cohésion de la neige qui, dans un premier temps, va augmenter. Mais l'apparition d'eau liquide va changer la nature des forces qui assurent la liaison entre les grains, et rapidement le manteau deviendra moins stable. On se méfiera donc des redoux hivernaux ou printaniers, générateurs d'avalanches de neige humide pouvant être de grandes dimensions.

Une forte pluie

Comme pour le réchauffement, on assiste dans un premier temps à une consolidation du manteau neigeux (compactage et densification). Mais dans un second temps, la neige est saturée d'eau, et les forces de cohésion diminuent (les liaisons mécaniques sont progressivement remplacées par des liaisons capillaires). De plus, selon la température de la pluie, il y aura un apport de calories pouvant provoquer une fusion. On observe périodiquement de grosses avalanches dont le déclenchement est provoqué par une forte pluie et le redoux qui lui est associé.

Le rayonnement solaire du printemps

A partir de fin mars ou début avril, la chaleur apportée par rayonnement solaire est suffisante pour entraîner la forte fusion de la neige et une déstabilisation du manteau neigeux. L'incidence des rayons solaires est capitale, les pentes chauffées perpendiculairement recevant le plus d'énergie. Celle-ci provoque la déstabilisation de la neige par fusion.

Le vent

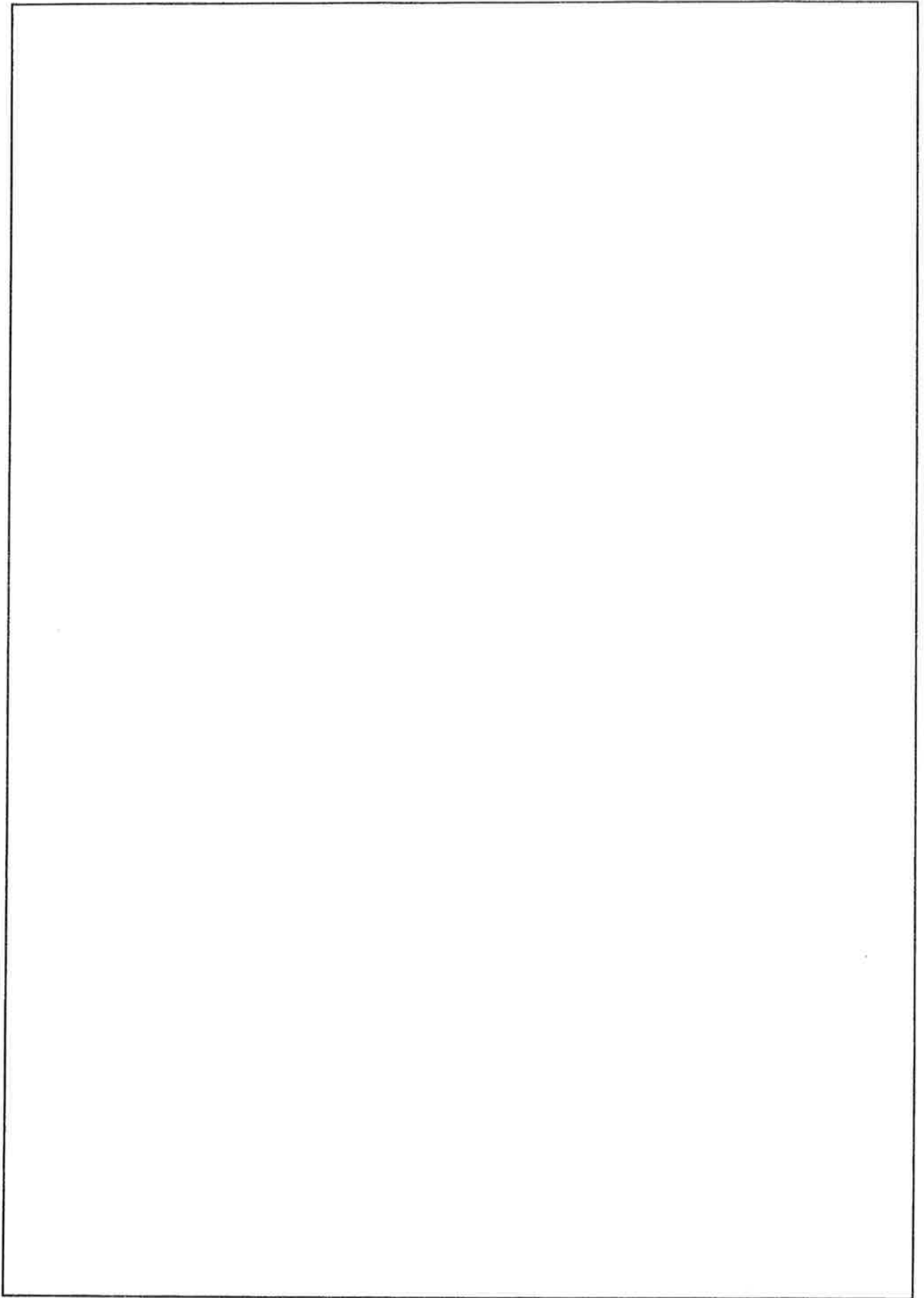
On a vu, fiche n° 3, l'importance capitale du vent. C'est un sérieux facteur aggravant surtout si son activité a été violente dans les jours précédents. On se rappellera que le vent modifie les dépôts, créant des sur-épaisseurs de neige, des congères, des corniches, des plaques à vent. Une mention spéciale pour le foehn qui, par apport de calories entraînant la fonte de la neige, va produire le même effet qu'un fort réchauffement.

L'existence d'une couche de gobelets

On sait (voir fiche n°2) que les gobelets constituent une couche de neige sans aucune cohésion. Ces gobelets peuvent jouer le rôle d'une couche faible (on parle même de «roulement à billes») si la neige qui les surmonte n'est pas trop épaisse. Si la couche est très épaisse, les gobelets sont généralement neutralisés par les liaisons mécaniques qui rigidifient et solidifient l'ensemble du manteau neigeux. Mais on connaît le cas d'avalanches de plaque de 2 mètres d'épaisseur parties sur une couche de gobelets. On ne saurait donc qu'inciter le skieur à une certaine méfiance lorsqu'une couche de gobelets s'installe en début d'hiver.

L'existence d'une couche de sable

On observe presque chaque hiver des chutes de neige colorée. Il s'agit souvent de sables provenant, par la voie des airs, du Sahara. Quand les dépôts sont faibles, ils n'ont pas grande incidence sur la neige (la glisse n'est pas bonne). Mais si la quantité de sable tombée est importante, elle crée une discontinuité dans le manteau entraînant une mauvaise liaison avec la couche supérieure. Cette anomalie ne disparaîtra qu'avec la fusion et restera dangereuse toute la saison. Des accidents (sur fortes pentes) ont été imputés, sans aucun doute possible, à ces couches de sable.



13

LES FACTEURS DE TERRAIN AGGRAVANT LE RISQUE

La configuration du terrain et la nature de la végétation sont des facteurs influant sur le déclenchement des avalanches. Si tout le monde sait que l'inclinaison d'une pente est en rapport direct avec le danger, moins connue est l'importance de la nature du sol et de son couvert végétal. Avant de passer en revue les principaux facteurs de terrain qui augmentent le risque avalancheux n'ayons garde d'oublier que selon l'endroit où la victime est prise par une avalanche, les conséquences seront plus ou moins graves. Dans le bas d'un versant, elle pourra être recouverte par de grandes quantités de neige ou basculée dans un ravin. Dans la partie haute, la chute sera plus importante avec parfois des barres de rocher. Ces considérations ont leur valeur principalement sur le terrain.

Les facteurs de terrain défavorables que nous allons passer en revue peuvent intervenir en accentuant :

- * la formation des conditions avalancheuses (effets du relief tels que : combes, cols, exposition au vent, au soleil...)
- * le déclenchement de l'avalanche (rupture de pente, corniche...)
- * la gravité des conséquences de l'avalanche (rochers, barres, ravin, versant concave...)

Dans certains accidents malheureux, c'est le concours de tous ces facteurs défavorables qui transforme une « coulée anodine » en une avalanche aux conséquences catastrophiques.

Le type de pente

La forme topographique de la pente sur laquelle on skie est à prendre en compte dans l'évaluation du risque d'avalanche. Ce risque ne sera d'ailleurs pas le même selon l'endroit (en haut, en bas ou au milieu) où vous vous trouvez. Par exemple, une pente convexe sera en général moins dangereuse qu'une pente concave qui concentrera le flot de neige et provoquera de fortes épaisseurs. De même, un immense versant uniforme et lisse sera plus à craindre qu'un flanc de montagne complexe et boisé.

La raideur de la pente

Il existe une gamme de pentes propices au déclenchement des avalanches. En effet, les pentes trop raides (supérieures à 45° pour fixer les idées) se déchargent naturellement rapidement après une chute de neige, et sur les pentes trop faibles l'action de la pesanteur (composante dans l'axe de la pente) est généralement trop faible pour entraîner la rupture du manteau neigeux. On considère volontiers que les pentes inférieures à environ 25° sont rarement dangereuses.

Les Nord-Américains attachent beaucoup d'importance à ce paramètre angle de pente (slope angle), à tel point que tous les randonneurs à ski mesurent les pentes avec un inclinomètre très simple fabriqué à leur intention. Ronald Perla a même montré que les avalanches de plaque étaient principalement déclenchées sur des pentes comprises entre 30° et 45° , avec un maximum pour les pentes 35° - 40° .

Les ruptures de pente

Comme nous l'avons vu à propos de la mécanique du déclenchement des avalanches (fiche n°4), la composante parallèle à la pente des forces de gravité augmente avec l'angle de la pente. Toute accentuation de la pente se traduit donc par une augmentation de la force qui tire la neige vers le bas (reptation accrue). Cette force est contrecarrée par la cohésion interne et les ancrages du manteau. A la rupture de pente, précisément, la cohésion diminue à cause des contraintes mécaniques engendrées par l'augmentation de la traction. Les ancrages sont donc plus fortement sollicités, entraînant une diminution de la stabilité du manteau neigeux avec comme conséquence une augmentation du risque d'avalanche.

On observe parfois aux changements de pente des fissures dans la neige qui visualisent fort bien les contraintes subies par la neige. Ces fissures peuvent prendre au printemps l'allure de véritables rimayes et ont déjà été à l'origine d'accidents.

On se méfiera des changements de pente, et on gardera en mémoire qu'une pente «qui plonge» signifie une probabilité de risque accrue. Nombreux sont les skieurs qui ont remarqué ce phénomène et qui l'ont intégré dans leur façon d'agir sur le terrain.

La nature du terrain nu

La couche de base du manteau est plus ou moins bien ancrée au sol en fonction de la nature même du terrain. Une pente glissante (schiste ardoisier par exemple), sera un bien meilleur plan de glissement pour la neige qu'un éboulis de taille moyenne (blocs de 10 à 20 cm). Seuls les blocs de très grande dimension seront à même de fixer l'ensemble du manteau neigeux. Comme bien des avalanches ne balayent pas la neige jusqu'au sol, il ne faut pas accorder une valeur trop importante à la nature du sol. Néanmoins, pour les premières neiges, on se méfiera à juste titre de ce type de pente lisse.

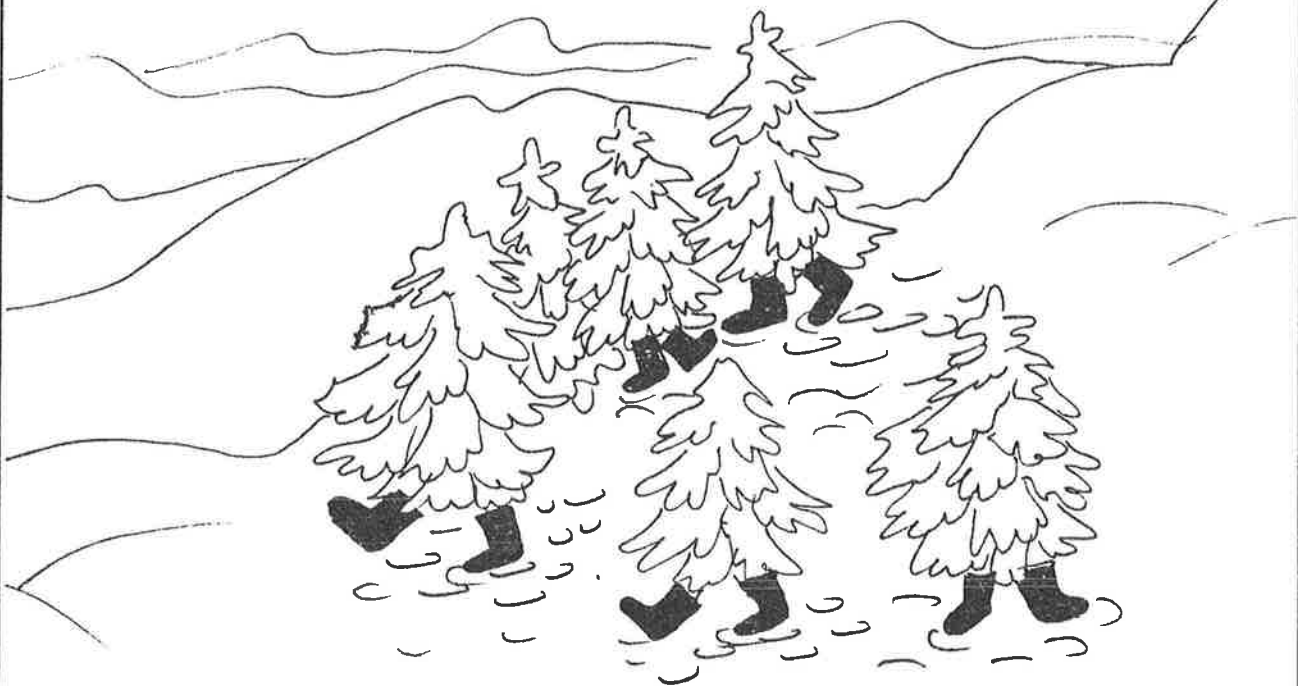
Le couvert végétal

Le couvert végétal peut avoir un rôle déterminant dans le déclenchement des avalanches. En effet, de longues herbes couchées par la reptation du manteau provoquent une très mauvaise liaison manteau-sol alors que des herbes rases accrocheront mieux la neige. Des buissons, comme les rhododendrons ou les vernes, se font lentement écraser par le poids de la neige au cours de l'hiver. Ils gardent des poches d'air qui diminuent d'autant les ancrages avec le sol. En outre, ces poches favorisent la création de gobelets en début de saison.

Il faut traiter séparément le cas de la forêt. Nous distinguerons les conifères à aiguilles permanentes (épicéas, sapins, pins...) des arbres qui perdent leurs feuilles (hêtres, bouleaux, chênes...) ou leurs aiguilles (mélèzes). Pour les arbres à feuilles caduques, le rôle de la forêt se réduit à celui d'un réseau de piquets épinglant la neige au sol. Cette action n'est malheureusement pas suffisante pour empêcher les avalanches de se déclencher. C'est ainsi qu'il n'est pas rare

de voir, dans les Alpes du Sud, des avalanches traverser les forêts de mélèzes.

En revanche, la forêt composée d'arbres à feuilles persistantes a un effet très positif au regard des avalanches. Le houppier (branches du haut de l'arbre) intercepte la neige, la conserve quelque temps (elle se transforme sous l'action des agents météorologiques extérieurs) et la restitue au manteau neigeux sous forme de paquets denses qui le poinçonnent. Cette action a pour résultat de créer un manteau hétérogène qui s'avère beaucoup plus stable que la neige d'origine. Ainsi, on pourra skier en plus grande sécurité, pendant les période critiques, à l'abri d'une telle forêt.



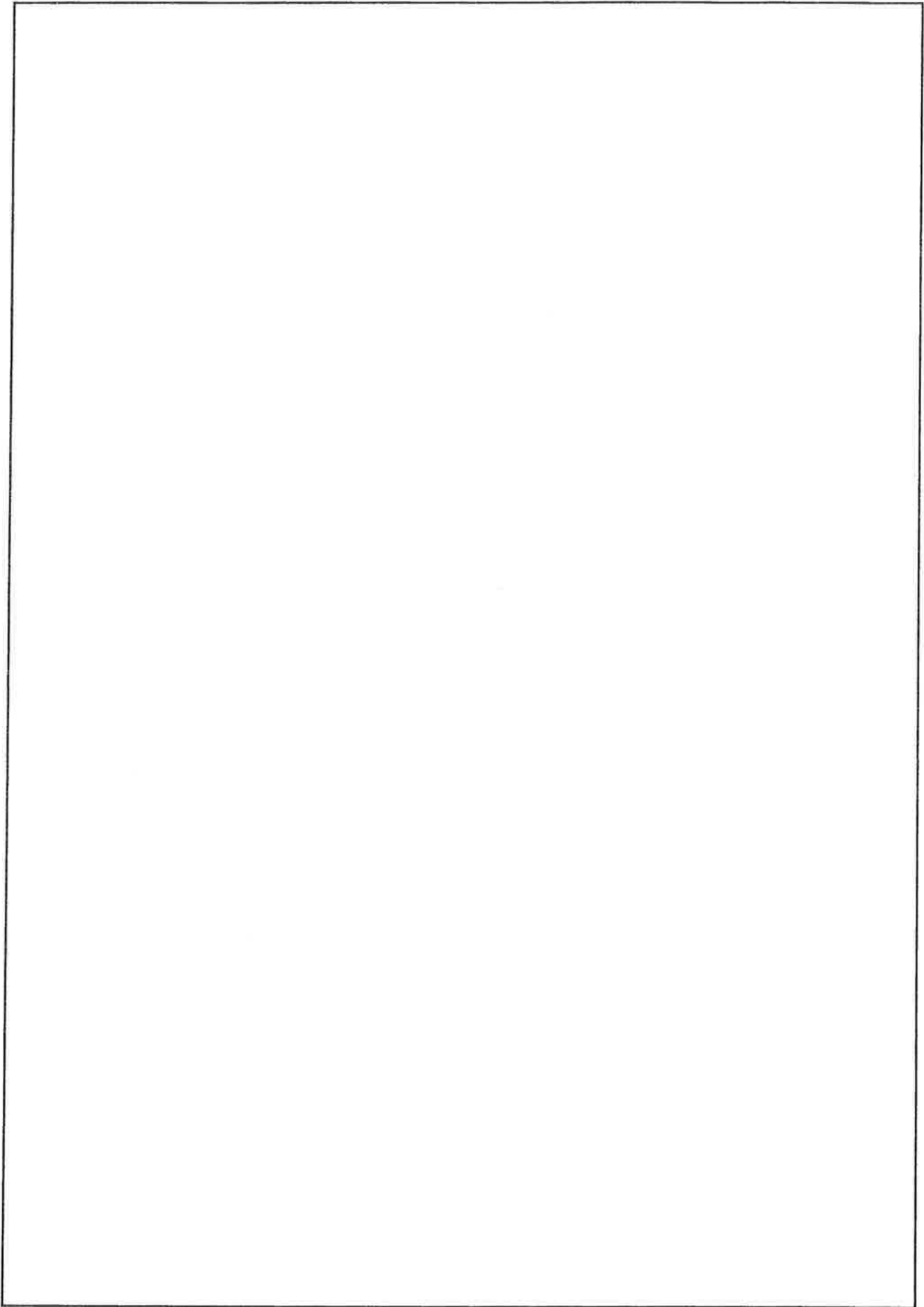
L'exposition au soleil

Les risques d'instabilité sont variables en fonction de l'exposition des pentes. Les pentes exposées au soleil (versants Sud) connaissent une évolution de la neige plus rapide que les versants Nord. Après une chute de neige, l'évolution sera plus rapide et elles se stabiliseront plus vite. Au printemps, ces pentes seront plus exposées aux avalanches de fonte en fin de journée.

Les pentes Nord, quant à elles, sont plus froides et l'évolution de la neige est retardée. Du coup, le danger subsiste plus longtemps en hiver après une chute de neige.

L'exposition au vent

Nous en avons longuement parlé dans la fiche n° 3. Les pentes sous le vent seront, comme nous le savons déjà, plus dangereuses. Mais des indices permettront de déterminer les zones à éviter.



14

LES FACTEURS HUMAINS AUGMENTANT LE RISQUE

Il est délicat de parler de ces facteurs car ils sont éminemment variables et peuvent être liés au groupe ou aux personnes. Malgré tout, il faut donner quelques considérations sur ces facteurs qui peuvent intervenir à plusieurs niveaux, à savoir :

* sur les conditions de déclenchement de l'avalanche (augmentation de la surcharge soit ponctuellement, soit sur une plus grande surface....)

* sur l'augmentation du niveau de risque (méconnaissance du risque ou sous-estimation, attente et manque de temps, mauvais choix de traces, fatigue....)

* sur l'efficacité des premiers secours (affolement, ignorance, incompetence....)

Voici quelques remarques sur les facteurs humains ayant une incidence sur la sécurité.

Le nombre

La sécurité objective n'est pas la même si vous circulez en montagne en petit groupe ou en grosse collective. Contrairement au sentiment couramment ressenti, **le nombre donne, en montagne, une fausse illusion de sécurité.** De façon certaine, il entraîne perte de temps et retard dès qu'il y a un passage délicat. Une randonnée s'appelle une «course» justement parce qu'il faut parfois lutter de vitesse contre le temps. C'est principalement le cas lorsque le

mauvais temps arrive, ou lorsque la neige se ramollit trop sous l'action du soleil. Le nombre sera alors un handicap.

Mais le cas le plus dramatique provient de **l'excessive surcharge** qui va s'exercer sur le manteau neigeux si les skieurs restent groupés dans les passages délicats. Nombre d'accidents au bilan catastrophique s'expliquent ainsi. La plaque aurait tenu pour deux ou trois, mais pour cinq ou six elle casse. Parfois même, le premier passe, et l'avalanche se déclenche au passage des deux suivants. On prendra garde, si les conditions sont un tant soit peu critiques, d'avoir présent à l'esprit les quelques recommandations données dans la fiche n° 15.

Dans un groupe, l'homogénéité est un facteur de sécurité. Il est toujours plus agréable et sûr de parcourir la montagne avec des gens de niveau à peu près égal. La montée comme la descente se feront au même rythme, il n'y aura pas de temps morts, tout le monde ira au sommet, et si le mauvais temps arrive, la solution à adopter sera la même pour tous.

Le fait d'être solitaire est à coup sûr, en cas de difficulté un facteur négatif. Vous n'aurez alors personne pour vous prêter main forte ou vous porter secours. Mais il peut arriver que l'on se trouve seul en montagne. On prendra alors quelques précautions raisonnables, comme celle de **toujours signaler le lieu de sa sortie et l'heure à laquelle on devrait être rentré** (et on prendra bien garde de ne pas changer d'itinéraire en cours de course). On connaît plusieurs cas de skieurs disparus sous une avalanche qui ont été ainsi sauvés, leur entourage ayant réagi avec rapidité. Inversement, les annales signalent plusieurs cas de solitaires retrouvés sans vie après de longues recherches, bien loin de l'itinéraire annoncé.

Le manque de temps, le retard, la précipitation

Les retards proviennent souvent d'une mauvaise évaluation des conditions de la course, d'un horaire calculé trop juste, de la surestimation des capacités techniques des skieurs ou de tout autre facteur imprévu induisant une modification donc un retard. Le mauvais temps est souvent une cause importante de retard.

Le temps dont on dispose pour effectuer une course est un élément de sécurité essentiel. Il peut être nécessaire de franchir tel passage délicat avant qu'il devienne dange-

reux ou d'être redescendu avant les heures chaudes de la journée pour éviter les avalanches de fonte ou d'avoir regagné le refuge avant l'obscurité. Pressé par le temps, les décisions sont souvent prises hâtivement, sans que le tour du problème ait été fait. En montagne, on dit parfois «qu'il faut se hâter lentement». Ce qui signifie que toute action ou toute décision doit être prise après mûre réflexion. **La précipitation ne doit pas être confondue avec la vitesse**, car on peut très bien effectuer une course avec maîtrise et rapidité. La précipitation s'accompagne d'une trop grande rapidité de jugement qui conduit à se tromper parfois gravement sur la difficulté ou le danger d'un passage. On se méfiera de **l'émulation** que peut engendrer la compétition entre deux groupes «qui se tirent la bourre», chacun voulant être le premier à tracer la pente vierge convoitée. On se méfiera aussi des **itinéraires «tirés au plus court»** pour épargner un participant fatigué ; c'est aussi souvent «au plus risqué». Enfin, quand on préparera sa sortie, on calculera un horaire large permettant une bonne marge de manoeuvre en cas d'imprévu.

La méconnaissance de ses limites

C'est une qualité majeure que de connaître ses propres limites, de savoir bien jauger ses capacités. On ne saurait être un vrai alpiniste sans cette grande qualité. Si tel n'est pas le cas, tôt ou tard des erreurs de jugement conduiront à des situations dangereuses. En groupe, il faut choisir un leader qui possède cette clairvoyance, afin qu'il ne vous engage pas dans des impasses (en montagne, les conséquences sont rarement anodines).

Dans les milieux naturels difficiles, comme la montagne, la mer, les déserts, l'humilité face à la Nature devrait être une philosophie. Tout nous montre que notre présence est tout juste tolérée, et que la nature nous domine avec force.

L'insuffisance de compétences techniques

Une mauvaise connaissance de la montagne, une technique en ski insuffisante, une méconnaissance des règles élémentaires de sécurité (et du maniement des ARVA) diminuent la sécurité du groupe. Ils entraînent des retards qui accroissent les risques d'accident.

C'est un problème lié au précédent car si vous êtes bien conscient de vos capacités, alors vous ne vous engagerez pas dans des courses ou des passages que vous ne maîtrisez pas. Il est très rare que l'on se trouve, par le jeu de conditions totalement extérieures, pris dans une situation imprévisible. En ce cas, de vos capacités de réaction dépendra l'issue de l'aventure.

La méconnaissance des lieux

C'est un défaut qui a ses remèdes. L'étude détaillée de l'itinéraire apporte une connaissance de fond qui peut se compléter par les informations écrites ou orales glanées à droite ou à gauche.

EN GROUPE, ATTENTION

- * aux pertes de temps (dans les passages délicats)
- * aux surcharges (plaques à vent, versants ...)
- * à la multiplication des traces (déstabilisation de la neige)
- * à respecter les précautions (qui sont contraignantes et engendrent des attentes)

15

LES PRÉCAUTIONS A PRENDRE EN COURS DE DÉPLACEMENT

Sur le terrain, on peut s'exposer plus ou moins au danger. L'objet de cette fiche est de minimiser l'exposition du randonneur au danger d'avalanche. Celui-ci aura, au préalable, préparé son itinéraire et sera porteur du matériel de sécurité adéquat.

Faire une bonne trace

Il est assez rare qu'une course soit bien tracée de bout en bout. La trace devrait toujours être **un compromis entre le cheminement le plus logique, le plus économique et le plus sûr**. La trace ne doit pas faire de détours inutiles, elle doit vous faire marcher à effort constant, sans à-coup (les variations de rythme ou de régime sont tuantes) et elle ne doit pas vous exposer à des dangers objectifs (chutes, avalanches, crevasses, pierres ou séracs, barres de rocher...).

Une trace bien faite est toujours esthétique et devrait vous arracher ce cri d'admiration : «oh ! on dirait du Samivel ...!»

Question sécurité, la trace ne doit pas vous conduire dans des pentes trop raides (difficulté pour tourner ou faire des conversions, pentes avalancheuses), ni vous faire traverser des zones exposées à des dangers objectifs (attention aux plaques à vent, méfiez-vous des corniches, surveillez les débouchés de couloirs, évitez les passages au dessus de barres).

AU COURS DE LA MONTÉE

Choix de l'itinéraire

Quand on fait, après coup bien sûr, l'analyse des accidents d'avalanche, on voit qu'ils auraient pu être évités par le choix d'un itinéraire judicieux. Les traces existantes ne sont pas forcément les meilleures pour les conditions du moment. Ces conditions évoluent et tel passage qui était sûr hier peut se révéler dangereux aujourd'hui. En règle générale, on pensera toujours à **critiquer la trace existante**, en fonction des conditions nivologiques et aussi de l'heure. Si les conditions sont douteuses, on évitera les zones où la neige s'est accumulée. Ces endroits se détectent au planter de bâton, la couche de neige perforée par le bâton devenant de plus en plus épaisse. Les indices laissés par l'action du vent (voir fiche n°3) doivent immédiatement attirer votre attention. **Les endroits décapés par le vent sont toujours plus sûrs que les zones chargées.** Ainsi, on préférera monter par une crête sans neige plutôt que par un raide couloir trop enneigé. Les corniches, sauf en cas de brouillard, sont faciles à éviter. Il n'en est pas de même pour les plaques à vent qui seront à repérer, plus en fonction du relief que par leurs signes distinctifs (pas toujours évidents à noter). La topographie (plus facile à déchiffrer) et la direction du vent (traces au sol) sont les clés pour localiser ce piège qui est responsable de 3 accidents d'avalanche sur 4. Donc, méfiance !

Précautions à prendre

Si on est amené à traverser à la montée une zone dangereuse, la fuite vers le bas est très difficile en peaux de phoque, d'autant plus que c'est le traceur qui généralement déclenche l'avalanche. Le temps de réagir, et le skieur se trouve déjà emporté, les skis recouverts. Le traceur sera donc amené à anticiper et il adoptera quelques attitudes préventives. Tout d'abord, **un seul skieur s'engagera dans la zone douteuse**, et sera attentivement suivi par ses collègues. Il se fera naturellement le plus léger possible, évitant de solliciter la neige par des à-coups ou des conversions brutales. C'est ce que les montagnards appellent «marcher sur des oeufs». On préconise à juste titre, de **dégager ses dragonnes, d'enlever ses courroies de sécu-**

rité et de porter le sac engagé par une seule bretelle (on peut aussi bannir les lanières en utilisant des stop-ski et fermer ses dragonnes par un velcro qui lâchera en cas de besoin). Si la neige est poudreuse et froide, on conseille aussi de **se couvrir** (une doudoune) et de **porter un foulard sur la figure**, foulard qui aura pour objet de vous protéger les voies respiratoires afin de ne pas inhaler de la poussière de neige.

Dans certains cas, il sera plus prudent de traverser un passage délicat et court à la descente. Ceci obligera le skieur à gravir quelques mètres ou dizaines de mètres en plus, mais en cas de déclenchement, il sera en bien meilleure position pour s'en tirer. **Parfois, il est plus simple de passer à pied et même de s'encorder**. Il faut savoir que le poinçonnement par les chaussures est moins dangereux pour la rupture d'une plaque que la surcharge transmise par les skis, surcharge qui affecte tout le manteau neigeux en faisant céder les ancrages les moins solides. Le passage une fois franchi, il importe de **stationner à l'abri**. Il ne faut pas s'arrêter trop bas dans ce qui peut être encore la zone présumée de départ de l'avalanche. On prendra garde aussi de ne pas se mettre sous une autre avalanche. Vous pouvez faire alors monter les autres coéquipiers. **Pas tous à la fois**, de grâce ! Trop d'accidents ont encore lieu de la sorte, le premier étant passé, le passage est déclaré non avalancheux, et tout le monde suit groupé.

On se rappellera quand même que le **demi-tour est parfois la solution la plus raisonnable**.

AU COURS DE LA DESCENTE

Choix de l'itinéraire

Une grande partie des remarques formulées à propos de la montée restent valables. Malgré tout, si vous déclenchez une avalanche, il est plus facile de lui fausser compagnie à la descente car vous avez déjà de la vitesse.

Lorsque les conditions sont propices aux avalanches, il faudra être très circonspect vis-à-vis des combes bien enneigées, souvent à cause d'un vent modéré auquel vous n'aurez pas prêté attention. On essaiera, dans la mesure du possible, de **tracer sa godille en pleine ligne de pente**,

afin de ne pas déstabiliser le panneau suspect. Les skieurs débutants sont, dans ce cas de figure, plus exposés au risque. En effet, ils ont la tentation de faire une grande traversée descendante suivie d'une conversion bien appuyée, et même ponctuée de chutes. Cette manoeuvre a pour résultat de découper le manteau en supprimant les ancrages amont. C'est d'ailleurs la plus vieille technique utilisée par les pisteurs pour purger les pentes...

Il faudra aussi **se méfier des changements de pente**, car comme on l'a vu (fiche n°13) les forces de traction dues à la pesanteur s'exercent plus activement sur la partie raide. C'est d'ailleurs à cet endroit précis que les avalanches partent naturellement comme vous l'avez sûrement déjà constaté.

Il faut toujours **avoir présent à l'esprit ce qui se passerait si la pente que vous skiez se déclençait**. Cette attitude vous permettra d'éviter les pièges qui aggravent les conséquences de l'avalanche. Quels sont-ils ? On peut citer les barres de rocher (la chute est souvent plus grave que l'enfouissement sous la neige), les ravins, ruisseaux ou petits talus (grosses accumulations de neige sur la victime, qui est écrasée par plusieurs tonnes de neige).

Enfin, on n'oubliera pas que la forêt offre toujours un refuge contre l'avalanche. Même si elle est inextricable, on la préférera au terrain découvert si les conditions sont trop «limites». Mais là aussi, on évitera les bords de talus, les creux et les fonds de ravins.

Précautions à prendre

Il faut être en permanence sur ses gardes afin de détecter les zones les plus dangereuses. Lorsque vous avez à franchir une, **n'engagez qu'une personne à la fois. Faites-la surveiller** par quelqu'un afin qu'en cas d'avalanche, vous sachiez exactement à quel endroit elle a été vue pour la dernière fois. C'est essentiel pour ne pas perdre de temps en recherches mal localisées. Lorsque le premier a franchi le passage, ne relâchez pas les consignes de sécurité. Même si la tentation de faire une trace avant les copains vous tenaille les entrailles, soyez raisonnable et attendez votre tour. On a vu trop souvent une pente douteuse se déclencher au passage du 5ème ou 10ème skieur. Si les consignes sont respectées (voir précautions à la montée) et s'il n'y a bien qu'un seul skieur à la fois, on n'aura à rechercher qu'une seule victime. Et c'est appréciable.

Afin de ne pas solliciter le manteau neigeux qui est justement instable, on attaquera la **descente dans la ligne de plus grande pente**. On essayera de choisir un axe qui est protégé par un petit éperon ou un gros rocher et on déterminera avec soin les **points de repos ou de regroupement**. Dans certains cas, il sera préférable d'enchaîner la descente sur une grande dénivellation, la pente n'ayant aucune faiblesse qui puisse offrir un abri en cas de rupture (entre parenthèses, les gens sérieux auront proscrit ce type de course en période avalancheuse, tel le Ramu en Oisans, connu pour les accidents qui s'y sont déjà produits).

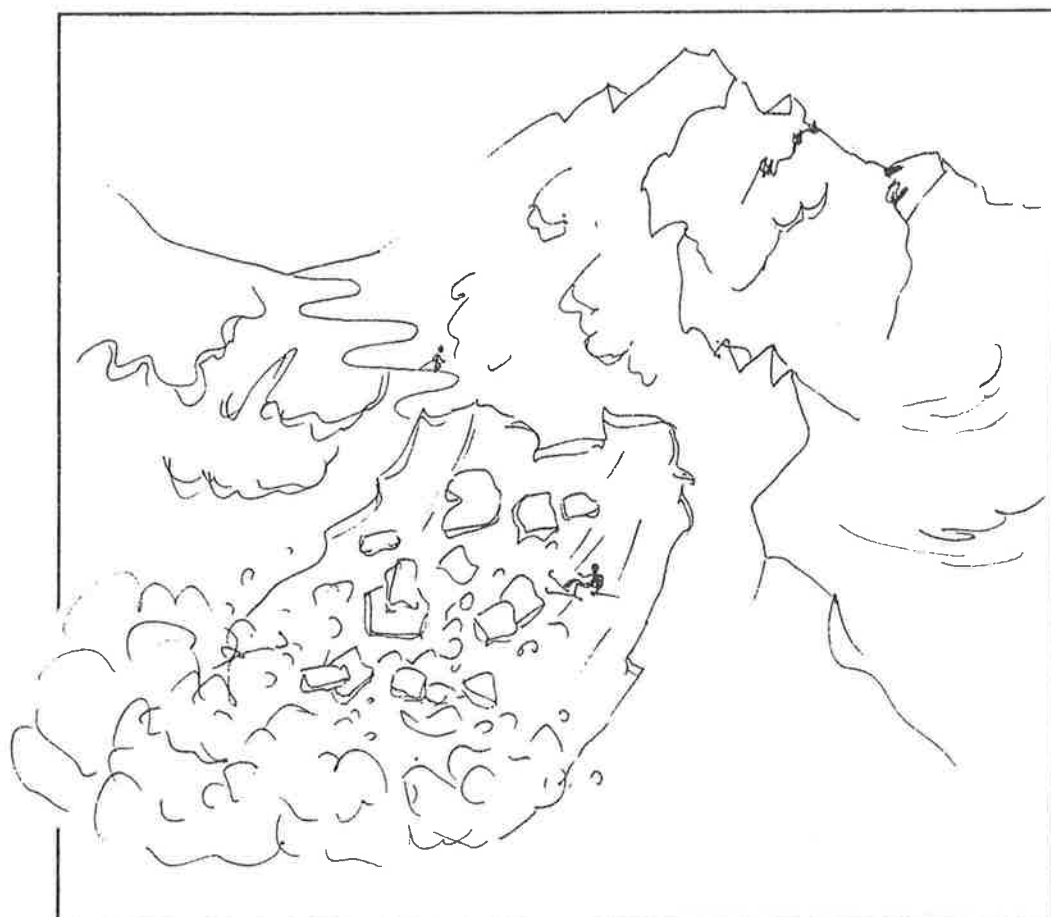
PRÉCAUTIONS A PRENDRE EN PÉRIODE AVALANCHEUSE

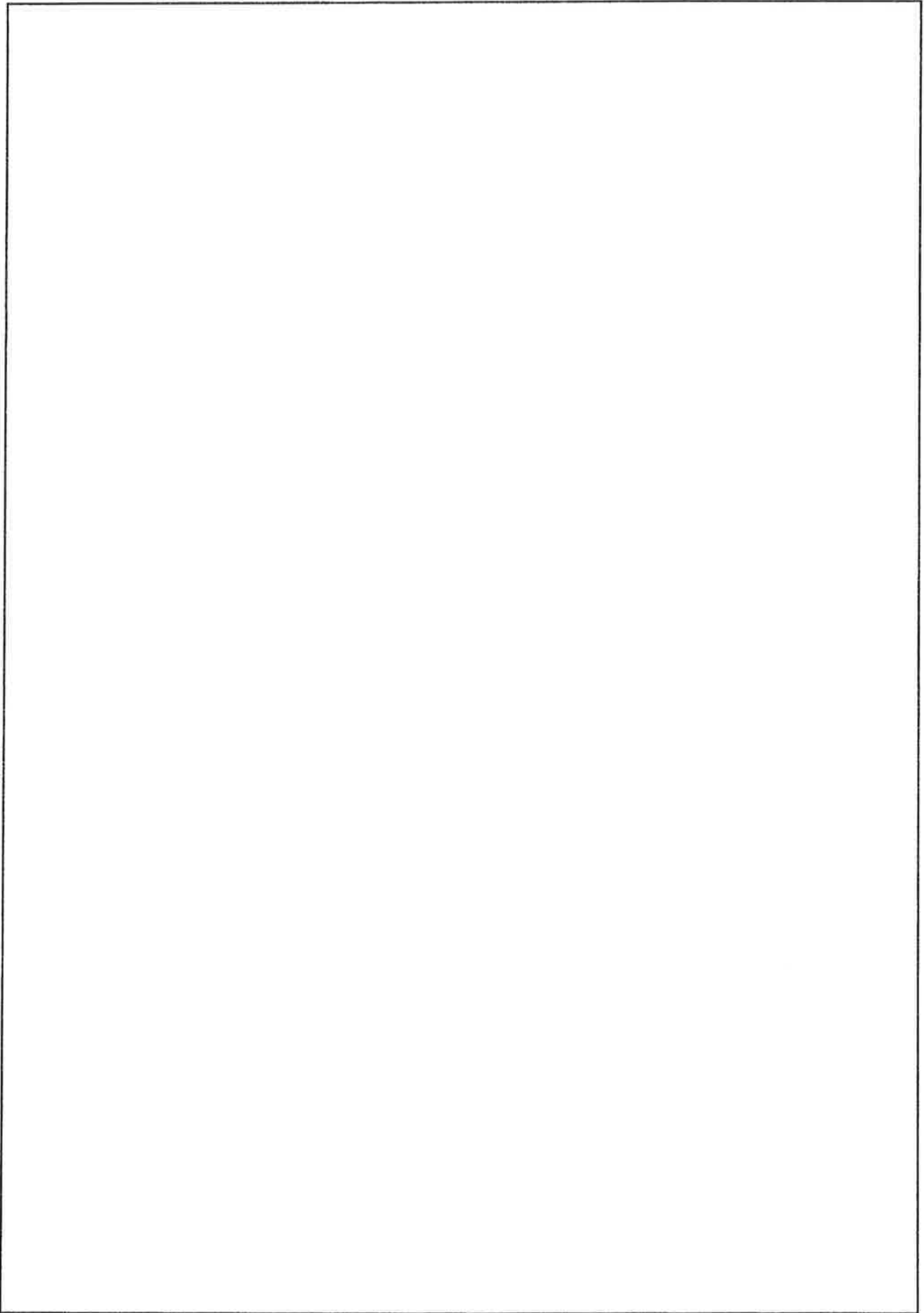
- choisir une course peu exposée (forêt, basse altitude, pente faible, versant protégé du vent....)
- ne pas hésiter à modifier son programme, à annuler
- si il y a à franchir une zone douteuse :
 - détecter les zones à risque
 - n'engager qu'une seule personne à la fois
 - bien la suivre des yeux
 - dégager dragonnes, lanières et une bretelle du sac
 - se couvrir et mettre un foulard sur la bouche
 - éventuellement s'encorder
 - s'abriter en zone sûre
 - ne pas laisser les suivants venir groupés
 - apprécier les éléments de terrain aggravant les conséquences de l'avalanche (barres, ruisseaux, ravin)
 - bien juger une pente avant de la tracer en descente
 - ne pas céder à l'euphorie, facile en groupe, surtout à la descente quand il s'agit de faire la première trace...



L'ACCIDENT

D'AVALANCHE





16

LES SIGNES ANNONCIATEURS D'UNE AVALANCHE

On est en droit de se poser cette question : y a-t-il des signes précurseurs lorsqu'une avalanche se déclenche ? Et n'est-il pas trop tard pour réagir lorsque ces signes sont perçus ?

Nous avons vu dans les fiches n° 11 à 15 les indices qui montrent que les conditions sont propices au déclenchement des avalanches. On se rappellera le rôle important du vent, l'effet du relief, la «vie» de la neige qui peut augmenter la fragilité du manteau neigeux. Tous ces éléments indiquent une instabilité latente de la neige. L'avalanche est prête à partir, soit toute seule, soit par surcharge accidentelle (passage d'un skieur ou d'un animal mais aussi rupture d'une corniche ou décharge d'un sapin).

Que se passe-t-il au moment même où l'avalanche se produit ? Nous allons l'examiner en fonction des types de neige : neige fraîche, plaque et neige humide.

Cas de la neige fraîche

Dans ce cas, c'est le poids de la neige (hauteur de neige récente soumise à la composante de la pesanteur dans l'axe de la pente) qui détermine le départ de l'avalanche. Quels signes avant-coureurs peuvent mettre en garde le skieur ? Sur des pentes plus raides, on observe des **déclenchements spontanés de petites coulées** (en effet, le point de rupture d'équilibre est atteint pour une hauteur de neige plus faible). On note aussi des **tassements de la neige** lorsque l'on fait la trace dans la pente, trace qui se révèle profonde. Ces petits effondrements peuvent se propager et entraîner la rupture de toute la couche. Le bruit feutré que

l'on perçoit alors est simultanément avec le départ de l'avalanche, et il est trop tard pour réagir.

Le comportement le plus sage que l'on puisse préconiser est le demi-tour, et la descente si la quantité de neige fraîche le permet. En effet, ce type de situation se produit généralement pendant de fortes chutes de neige, qui voient s'accumuler en quelques heures des dizaines de centimètres de neige légère.

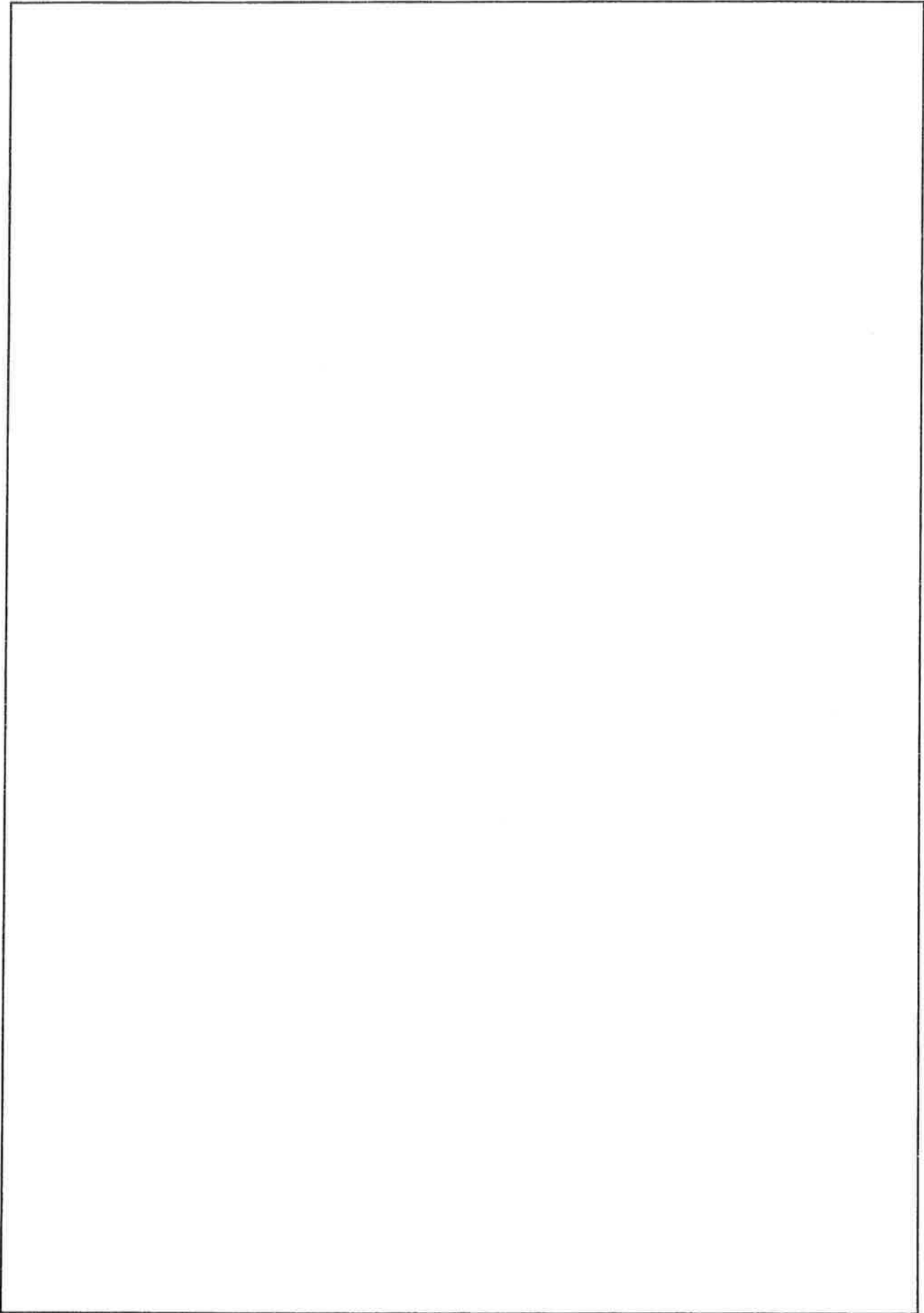
Cas de la plaque à vent

Le skieur averti aura certainement détecté le piège avant même de s'y engager. Le relief, la neige modelée par le vent, les sur-épaisseurs de neige, une corniche ou d'éventuelles congères l'auront mis en alerte. Comme signes avant-coureurs on peut noter **l'effondrement en zone horizontale ou peu pentue de plaques** qui libèrent l'air emprisonné en émettant un sifflement caractéristique. Si on a un doute quelconque, il peut être prudent de tester une pente plus faible que celle où l'on doit s'engager. On va ainsi provoquer le tassement du manteau neigeux qui ne va pas se résoudre en avalanche, vu la pente modérée. **Lorsqu'une plaque casse sous vos skis, il est déjà trop tard.** La propagation de la contrainte dans le matériau solide qu'est une plaque à vent s'effectue à très grande vitesse (on parle de plusieurs kilomètres à la seconde !), et pour le spectateur, tout se passe comme si l'ensemble de la pente se brisait simultanément. Sur des documents filmés, on peut voir la propagation de la cassure depuis le point de déclenchement jusqu'au bas de la pente : en moins d'une seconde, l'ensemble du versant est déstabilisé. Le skieur n'a donc pas le temps de s'échapper. Bien souvent, il peut quand même skier sur une partie de la plaque qui est en mouvement. Et comme c'est lui qui est à l'origine du déclenchement, il se trouve dans la partie haute de l'avalanche, sur des morceaux qui descendent relativement doucement et qui ne sont pas trop chahutés et percutés comme c'est le cas plus bas. C'est sa chance car ainsi, il peut sortir latéralement de l'avalanche et s'en tirer à bon compte.

Cas de la neige lourde

C'est bien souvent la situation de fin de journée au printemps et plus rarement en période de redoux hivernal. La neige a été déstabilisée par la fonte solaire, elle est très

humide et a tendance à glisser toute seule le long des pentes fortes bien exposées. **Ces petites coulées sans envergure sont des signes précurseurs** dont il faudra tenir compte. Les grandes avalanches de printemps se produisent souvent à des dates plus ou moins fixes, que les locaux connaissent bien. Pour les éviter, on ne circulera plus lorsque la neige descend naturellement dans les couloirs. On peut être amené à franchir un couloir, passage naturel d'une telle avalanche. Il faut savoir que **le bruit provoqué par sa descente est terrifiant et qu'il vous alertera immédiatement du danger**. Il va sans dire que la fuite hors du couloir est la seule forme de salut.



17

CONDUITE A TENIR QUAND L'AVALANCHE SURVIENT

Malgré toutes les précautions prises, vous voilà emporté par une avalanche ! Que faire ? Il est délicat de préconiser «un comportement type» car chaque accident est différent, et il faut adapter son comportement aux circonstances. Néanmoins, il est possible de donner quelques conseils simples qui s'appliquent dans tous les cas de figure. Lorsque l'avalanche vous emporte, la succession des événements est très rapide : il faut penser et agir vite, et surtout garder la tête froide. On s'aperçoit que, bien souvent, l'inconscient prend le pas sur le conscient et que les réflexes remplacent avantageusement les acte réfléchis (d'où l'intérêt d'avoir déjà songé à que faire si on est pris dans une avalanche).

GARDER SON SANG FROID

AGIR VITE

Nous distinguerons la conduite à tenir lorsque l'on est témoin d'un accident et lorsque l'on est victime.

VOUS ÊTES TÉMOIN D'UN ACCIDENT D'AVALANCHE

L'accident se passe sous vos yeux, mais ne vous emporte pas et vous pouvez bien voir le déroulement des opérations.

Suivez attentivement des yeux le ou les skieurs emportés. Prenez des points de repère visuels pour être bien

certain de **marquer de façon exacte l'endroit où la victime a été vue pour la dernière fois**. C'est de ce point que les recherches seront faites, à l'aval. Ces points de repère peuvent faire gagner un temps précieux pour le secours. On devrait toujours avoir en mémoire la courbe de survie de la victime en fonction du temps...

Dès que l'avalanche s'arrête, **assurez-vous que la victime n'est pas visible ou ne peut être entendue**. Avant de vous précipiter à son secours, vérifiez que vous pouvez le faire en toute sécurité.

Si vous êtes le plus expérimenté, c'est vous qui organiserez les premiers secours. De toute façon, **il faut un «chef»** qui coordonne les opérations. Si la zone est raide et craint encore une avalanche, **placez un guetteur** équipé d'un sifflet. Les rescapés qui vont faire la recherche avec leur ARVA ne sont plus protégés par leur appareil, et il faut pouvoir leur faire évacuer le lieu rapidement et sans équivoque.

Dans le cas où vous êtes assez nombreux, envoyez une équipe de deux (si la descente est longue ou délicate) pour déclencher l'alerte et prévenir les secours. **Si la victime a disparu, l'accident est toujours grave**. Sachez qu'en moyenne, une personne (disparue sous la neige) sur deux est retrouvée morte. N'hésitez jamais à demander l'aide des professionnels du secours, les déplacer pour rien n'est jamais dramatique, alors que les prévenir trop tard peut l'être.

Organisez la recherche avec les ARVA (voir la fiche n°9). Si par malheur la victime n'en est pas équipée, faites alors un sondage de fortune (voir la fiche n°20).

TÉMOIN D'UN ACCIDENT D'AVALANCHE

- suivez des yeux le trajet des emportés et prenez des repères
- marquez le lieu où la victime a été vue pour la dernière fois
- organisez le secours
 - vérifiez que la victime n'est ni visible ni audible
 - mise en place d'un guetteur si utile
 - envoi d'une équipe qui va donner l'alerte
 - recherche du ou des disparus

VOUS ÊTES EMPORTÉ PAR UNE AVALANCHE

Lorsque l'accident survient, il est déjà trop tard pour appliquer les conseils de la fiche n° 15 «les précautions à prendre en cours de déplacement». Si vous avez jugé la situation critique, alors vous n'êtes pas pris au dépourvu et vous avez pris quelques dispositions (dragonnes, lanières de sécurité, distance, foulard...).

Néanmoins, lorsque l'avalanche se déclenche sous vos pieds, même si vous vous y attendez un peu, vous êtes surpris. **Essayez toujours de fuir latéralement**, sans vouloir gagner de vitesse l'avalanche. La fuite dans l'axe n'est jamais la meilleure solution. On a plusieurs documents filmés montrant que les skieurs qui optent pour cette solution sont irrémédiablement rattrapés par le flot de neige et recouverts. Les seuls cas positifs sont lorsque l'avalanche est minuscule.

Essayez de vous débarrasser des objets qui vont vous entraîner au fond de la neige tels que les bâtons, les skis et le sac. En effet, ces objets vont jouer le rôle d'«ancres flottantes», vous freinant par rapport à la masse de neige en mouvement qui peu à peu va vous recouvrir.

Essayez de ne pas inhaler de la neige, surtout si celle-ci est très pulvérulente. **Protégez-vous les voies respiratoires** en essayant de ne pas respirer (fermez la bouche, évitez de crier) ou en plaçant le creux du bras ou la main sur le visage. Vous n'avalerez pas ainsi de la neige qui viendra immédiatement fondre dans les alvéoles des poumons provoquant ainsi une «noyade».

Bien que vous soyez le jouet de l'avalanche, battez-vous, **essayez de «nager» à la surface de la neige**. Ces mouvements de natation auront pour effet de vous maintenir à la surface de l'avalanche : on peut expliquer cette action en disant que, dans le fluide qu'est l'avalanche en mouvement, votre poussée d'Archimède réelle correspond au volume déplacé par vos mouvements de natation. Votre densité apparente est donc plus faible, et vous «flottez» mieux dans et sur la neige.

Dans la mesure du possible, **essayez de vous agripper** dans les premiers instants à des obstacles, afin de fausser compagnie à l'avalanche. Profitez des arbustes, arbres,

rochers qui normalement ne seront pas emportés. L'énergie du désespoir vous permettra parfois de rester accroché dans des positions étonnantes.

Pendant que l'avalanche s'arrête, poussez la neige pour **augmenter le volume de votre prison en vous «détendant»** (si vous êtes en position recroquevillée, cette opération est plus facile à faire). L'idéal est de pouvoir faire une **poche d'air au niveau du visage** afin de diminuer le risque d'asphyxie par manque d'air et d'augmenter ainsi vos chances de survie.

VICTIME D'UN ACCIDENT D'AVALANCHE

- tentez toujours une fuite latérale, jamais face à la pente
- débarrassez vous des bâtons, du sac et si possible des skis
- protégez les voies respiratoires
- essayez de vous cramponner à des obstacles pour enrayer la chute
- maintenez-vous à la surface par de vastes mouvements de natation
- quand l'avalanche s'arrête, tentez de vous ménager une poche d'air en poussant la neige non encore figée

18

QUE FAIRE SI ON EST ENSEVELI ET TOUJOURS CONSCIENT

Quand une victime est complètement recouverte par une avalanche, elle est souvent encore consciente. Mais sa situation est bien précaire car elle est le plus souvent réduite à l'impuissance. Elle ne peut qu'attendre d'être dégagée, en priant le ciel pour que les secours la trouvent rapidement. La plupart du temps la gangue de neige dans laquelle se trouve la victime et qui la soutient de toute part l'empêche d'apprécier où se trouve le haut et le bas. En fonction de la profondeur d'enfouissement, la lumière peut être plus ou moins atténuée par la neige. La pire situation est celle où les bâtons et les skis sont encore solidaires des membres (qui sont alors en extension) et empêchent toute possibilité de mouvement. Par contre, le fait d'avoir les mains à hauteur du visage est un facteur favorable.

Que peut tenter de faire une victime pour améliorer sa situation ou aider les sauveteurs ?

Retrouver son calme et ne pas s'épuiser inutilement

On ne le dira jamais assez, l'affolement et la panique ne peuvent en aucun cas engendrer des réactions positives. Il est bien évident que celui qui se retrouve sous une avalanche a le cœur qui bat à «150 à l'heure». Il sait que sa vie est en danger, et il lui sera dur de recouvrer ses esprits et son calme. Malgré tout, c'est la première chose à faire : retrouver son calme, afin de ne pas être neutralisé par le stress. Il faut savoir que le stress peut tuer. Bombard cite l'exemple d'un employé des chemins de fer britanniques mort de s'être laissé enfermer dans un wagon frigorifique. Il savait qu'en pareille situation la durée de survie n'est que de quelques heures. Seulement, la réfrigération n'était pas branchée...

Rester calme permet d'évaluer la situation et de ne pas perdre inutilement son énergie. Cette énergie est capitale, car sous la neige, sauf hypothermie (voir fiche n° 24), les besoins énergétiques sont importants pour lutter contre le froid et l'anoxie (raréfaction de l'oxygène). Le contact direct avec la neige, surtout si la victime est peu couverte, est générateur de fortes déperditions de chaleur. Petit à petit, l'organisme s'affaiblit pour lutter contre le froid et conserver ses 37° C. La neige est un assez bon isolant (en fonction de la plus ou moins grande quantité d'air qu'elle contient), et les transferts d'énergie ont lieu beaucoup plus lentement que dans la glace ou dans l'eau. Souvent, il se forme autour du corps, une mince pellicule de glace qui limite les échanges calorifiques. Néanmoins, si le corps ne fournit pas assez de chaleur, la température descend inexorablement et entraîne l'hypothermie. L'hypothermie peut être considérée comme une minimisation des consommations d'énergie par le corps, les rythmes biologiques (respiration, circulation sanguine, pouls...) étant ramenés à des niveaux très faibles. Dans le cas des ensevelis sous la neige, on peut dire que l'hypothermie est une chance qui permet aux victimes de survivre plus longtemps sous une avalanche.

Essayer de se dégager si la quantité de neige est faible

C'est un cas de figure assez courant et heureusement favorable. La personne enfouie n'est recouverte que par peu de neige, et de plus cette neige n'est pas trop «béton» (neige d'hiver d'une petite avalanche par exemple). Il est possible de bouger et la victime n'est pas prise dans un étau de neige compacte. La première chose à faire sera de **dégager un espace devant le visage** afin d'avoir plus de liberté pour respirer. Si cela est possible, faire une cheminée avec le poing jusqu'à la surface (plus facile à dire qu'à faire). Le grand alpiniste Lionel Terray, pris dans une avalanche de séracs sur le versant italien du Mont Blanc, avait réussi à sortir des blocs qui l'emprisonnaient à l'aide de son couteau...

Il est certain que si la neige n'est pas très épaisse, vos cris seront entendus par vos coéquipiers. **Emettez alors des sons brefs et aigus**, ils seront mieux perçus. **L'idéal serait un sifflet** qui permet de tenir longtemps sans s'épuiser et qui sera entendu de loin (les marins ont bien un sifflet attaché à leur vareuse...).

Attendre en conservant le moral

Si une grande quantité de neige recouvre la victime ou si la neige est très compacte, il n'est pas possible de bouger d'un seul millimètre. Dans certains cas (voir la fiche n°26), des victimes ont réussi à gratter devant leur visage pour mieux respirer. L'expérience montre que si l'enseveli crie, les sauveteurs ont du mal à l'entendre, alors que la victime, bien isolée des bruits extérieurs, entend tout le détail des conversations (parfois pas très réconfortantes...). On lit parfois que la victime doit uriner pour savoir où se trouve la surface ! Mais à quoi bon augmenter les déperditions de chaleur entraînées par les vêtements mouillés si le fait de savoir que l'on est la tête en bas n'apporte aucun réconfort, bien au contraire.

La victime n'a d'autre solution que d'attendre que les sauveteurs (ses amis ou une équipe du Secours en Montagne) viennent la tirer de là. Bien que cela soit difficile, il faut s'empêcher de dormir et lutter contre «la mort blanche». Les rescapés parlent d'un sentiment proche du bien-être qui enlève toute envie de lutter. Malgré tout, il semble bien que l'envie de survivre explique les records de plusieurs jours observés dans diverses montagnes. Il faut garder le moral, c'est essentiel, il faut tenir jusqu'à ce que l'on vienne vous dégager. Il est certain que votre disparition a été signalée et que les secours sont en route pour vous sauver. Le moral peut vous sauver.

GARDER LE MORAL, LE SECOURS EST EN ROUTE

TÉMOIGNAGE D'UN AUTO-SAUVETAGE

Voici le témoignage bien réconfortant du Curé d'Huez en Oisans qui a été pris par une avalanche le 6 février 1944. Il a paru dans la Revue Alpine n° 347 en 1946 et repris par «Neige et Avalanches» en 1975 (n°10).

Ce récit est à la fois très objectif et remarquablement bien écrit ; il correspond à l'accident et aux heures qui suivirent. Souhaitons qu'il motive puissamment toute personne prisonnière d'une avalanche et furieusement désireuse de survivre.

«Je vis un petit nuage devant moi. Aussitôt une pensée claire, nette et très calme : l'avalanche. Un bruit sourd

comme celui que donne une couverture frottée par la main. Une poussée moelleuse et irrésistible, un envahissement, puis le silence, la nuit et l'immobilité. Immédiatement, une préoccupation : bouger avant que la neige se tasse. J'essaie. Rien : trop tard. Peut-être que non. Je recommence : impossible. Je prend mon temps, rassemble toutes mes forces, je m'arc-boute sur les coudes, je pousse du dos autant que je peux : inutile, je n'ai pas bougé d'un centimètre.

J'étais couché à plat ventre, les bras repliés sous la poitrine, strictement bloqué de tous côtés ; de la neige partout, dans le nez, la bouche, les yeux. Je perdis alors la tête. Je m'agite, me tortille, secoue les jambes, rien à faire, l'étreinte demeure. J'ai chaud, je suffoque, l'air va me manquer. Peut-être faut-il rester calme et cesser tout effort, toute dépense somptuaire d'oxygène et attendre. Attendre quoi ? Qui ? Un bref calcul, il est 3 heures, inquiétudes à 6 ou 7, recherches à 8 ou 9, et comment me trouver ? Personne ne m'a vu. Alors je réalise l'horreur de la situation, et dans la nuit et l'immobilité, ma pensée va vite. Jusqu'à maintenant j'ai été un peu le spectateur de mon aventure avec juste assez de peur pour apprécier le sérieux, la mise en scène. Mais l'aventure est vraie. «C'est une avalanche, une vraie, qui t'a pris et tu vas y rester. Oui, c'est bête, affreusement bête, mais c'est ainsi. D'autres ont été pris, cette fois c'est ton tour». Et la nuit, le silence et surtout cette terrible immobilité qui me prend par les reins, qui me ceinture et me bloque, me fait sentir l'indifférence absolue des éléments à mon petit cas particulier, à ma mort qui va venir, qui vient, la mienne, ma mort. Qui l'arrêtera ? Rien ne bouge, tout est calme. L'affaire est jouée c'est sûr, je vais mourir, oui, moi, en pleine vie, en pleine santé, à trente ans (à 500 mètres de chez moi).

Ce fut un moment tragique : savoir et admettre qu'on ne vivra plus, qu'il faut renoncer à tout et que ce sacrifice ne servira à rien. Une pensée ridicule et tragique fit alors diversion. On a retrouvé le curé de La Salette pris lui aussi par une avalanche avec les poings rongés. Je songe aux miens. Je décide de les laisser intacts, d'être sage et de me préparer à paraître devant Dieu.

Certainement cette pensée de Dieu et cette acceptation de la mort mirent fin à la rage folle qui me suffoquait. Mes pensées reprurent un cours sensé. Respirant par la bouche

et à coups rapides, j'avalais beaucoup de neige. Il fallait respirer par le nez et lentement par économie. Je le fis. De plus l'agitation était inutile. A chaque soubresaut, l'air devenait un peu plus rare. L'étreinte se resserrait, c'était clair. Il fallait rester calme. Une seule chance me restait : creuser un tunnel ; mais où mettre la neige enlevée d'un côté puisque j'étais pressé de toute part. Avec les poings et les coudes, je me mis alors à la tasser sous moi, et à mesure je comblais le vide avec de la neige prise sur le côté. Je faisais ainsi un chemin pour mon coude. Je pus enfin le faire glisser sur le côté puis en haut à mesure que je me retournais. Je pouvais maintenant creuser plus facilement dans le bon sens. Souvent je dus m'arrêter pour reprendre mon souffle. Je voulais aller trop vite, et la neige remuée m'étouffait, mais, têtu, à chaque expiration je me répétais obstinément ; «c'est de la poudreuse. C'est de la poudreuse tassée, bien sûr, mais c'est de la poudreuse malgré tout. L'air doit pouvoir la traverser, ça te donne du temps. Profites-en».

Mon bras était maintenant suffisamment ouvert pour avoir la force de s'enfoncer dans la neige. J'effaçai l'épaule et de tout le torse tendu, je poussai. De la neige tombe, m'aveugle, je la distingue blanchâtre entre les cils, car pour la première fois, elle est éclairée....

Et alors, seulement, je sentis que ma main était à l'air libre. J'avais percé, l'air passait, froid, délicieusement froid. Exténué, j'entrepris avec une joie sauvage et vindicative de la respirer à grand coups. Il arrivait à temps : j'étais sauvé.

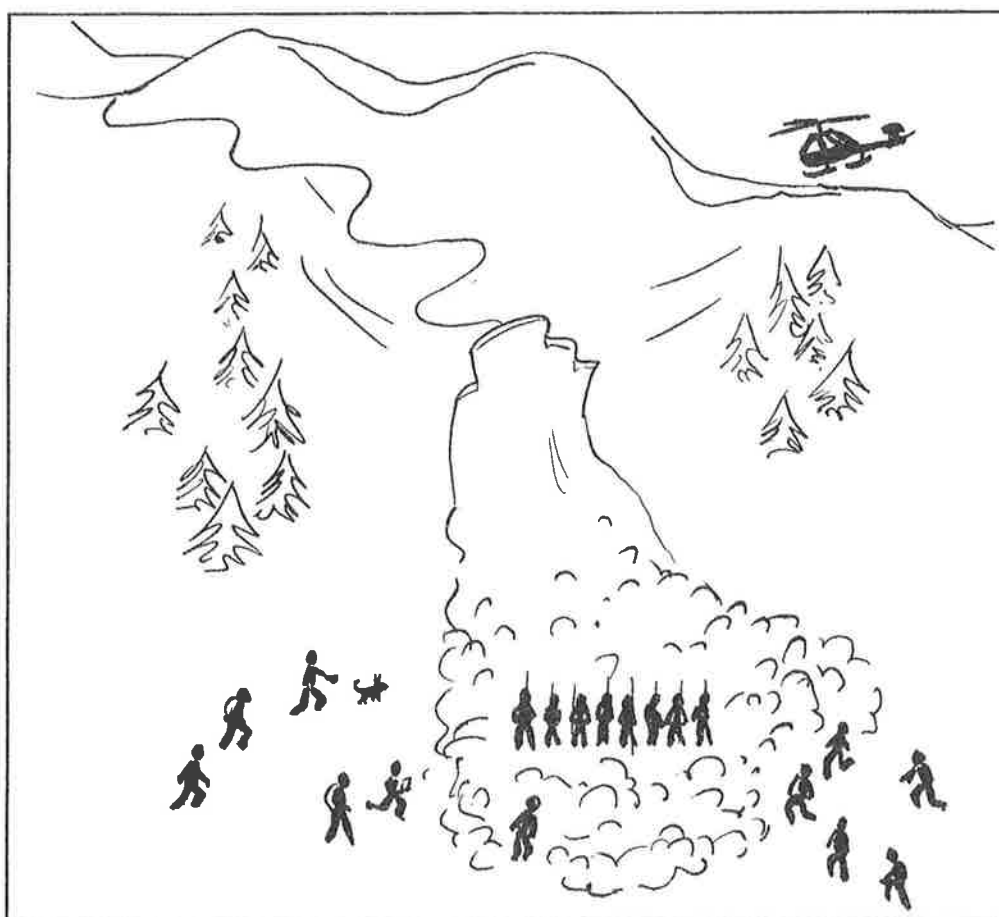
Pour comble de bonheur, j'entendis au même instant un moteur. Des hommes étaient là. Ils viendraient à mon secours. Mais j'étais sur la route. Ce moteur, c'était peut-être un camion, le chasse-neige en V ou à turbines. J'allais être écrasé, coupé en deux ou déchiqueté. Une fois de plus la panique me prend, j'agite convulsivement le bout des doigts qui dépassait et je me mets à hurler une seule note pour avoir plus de chance de me faire entendre. Mais ma voix semble ridiculement faible. De plus, mon bras obstrue tout le tunnel. Aucun son ne doit passer. Que vaut-il mieux faire ? Agiter les doigts sans crier, ce qui est inutile ou crier sans montrer la main ? Ce problème à résoudre remet en branle des idées saines. Le chasse-neige ne peut pas être déjà là, et s'il y est, j'ai le temps d'agrandir le trou pour me faire mieux entendre avant qu'il n'arrive jusqu'à moi. Quant au camion, inutile d'y penser. Mais si «on» bouchait mon trou par où je respire ? «On, je ne précise pas, peut-être une

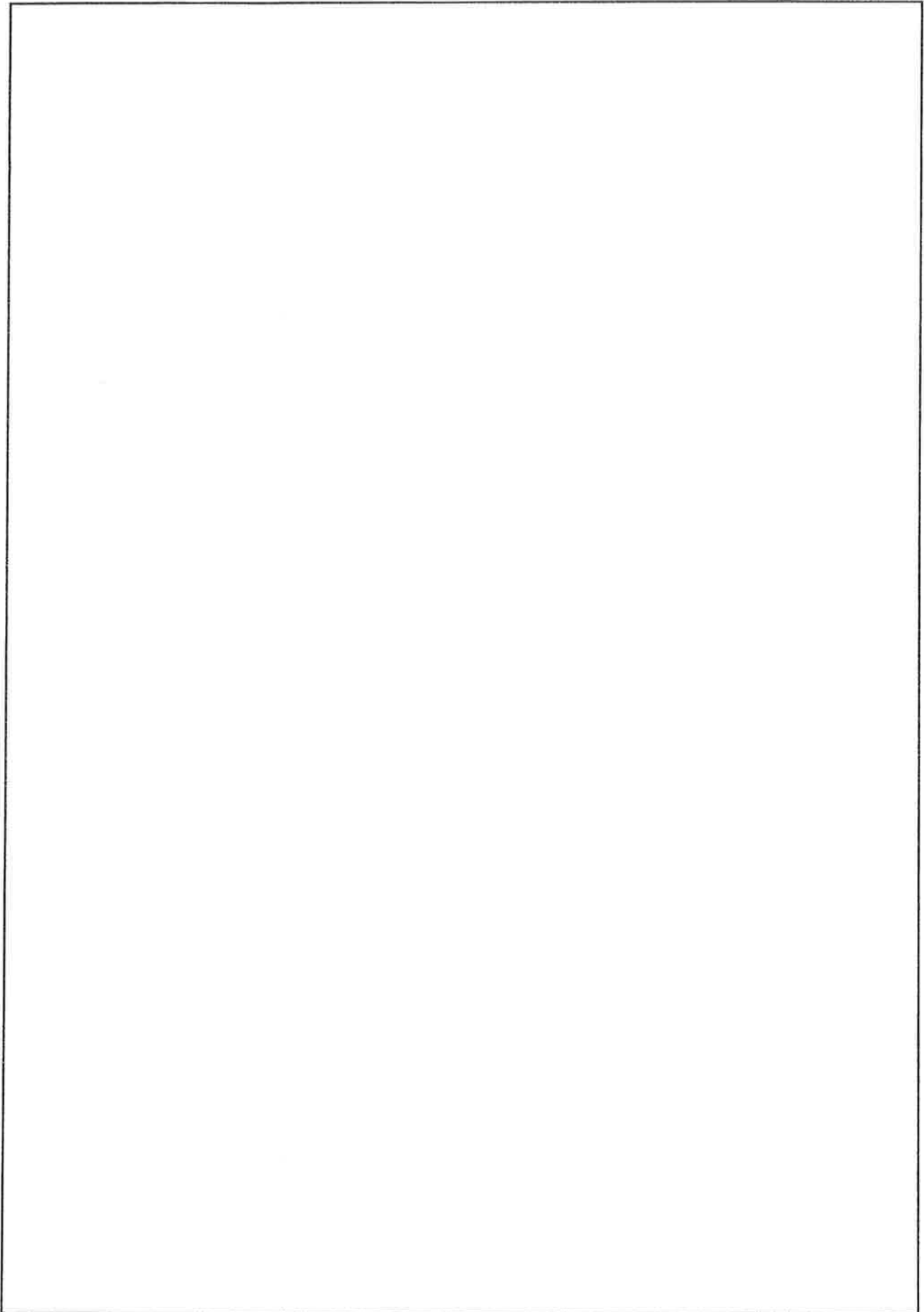
nouvelle avalanche, la tourmente. Mais si mes vêtements en gelant collaient à la neige et me retenaient captif, immobilisé comme cet explorateur qui s'était endormi sous son traîneau?

Avec rage alors, je me mets à creuser. L'action me calme. Jamais deux avalanches au même endroit, et la tourmente, je m'en moque, j'irai plus vite qu'elle, ce qui m'empêchera en plus de geler sur place. Et petit à petit, prenant la neige par poignée et la jetant dehors, j'agrandissais mon tunnel. Il fallait bien viser, sinon les boules me retombaient sur la figure. Ma main était insensible au froid, peut-être gelée. Tant pis, profitons-en une fois encore. Dès que je pus, je changeai de système. Au lieu de repousser la neige, je la poussais sous moi, et à chaque coup je m'élevais. La méthode me parut merveilleuse parce que moins pénible. Je me surpris à fredonner une rengaine. Je tenais le bon bout. En me hissant je pouvais voir maintenant le départ et la largeur de l'avalanche. Je fus satisfait de constater son ampleur. Mes jambes étaient encore immobilisées à cause des skis. Je fis un tunnel pour atteindre les fixations. Et mon pied gauche revint à la vie. Je souris malgré moi à l'idée de ce réconfort de taille. Une bonne jambe fait du bon travail et la mienne s'employa à fond. J'avais l'impression de ne plus être seul, et assez vite je fus complètement dégagé, une heure environ après l'ensevelissement.»

Voilà un témoignage qui se passe de commentaires !

**LE SAUVETAGE
D'UNE VICTIME
D'AVALANCHE**





19

LES PRINCIPES DE BASE D'UN SAUVETAGE

Il est intéressant de réfléchir «à froid» sur ce qu'il convient de faire lorsque l'accident vient d'arriver. Il est plus simple et plus sain d'y avoir réfléchi avant que sur place !

Le grand principe fondamental qui va guider la conduite des rescapés est :

Le temps joue inexorablement contre les victimes

Partant de là, les sauveteurs feront tout pour sortir au plus vite la victime de sa prison de neige. Mais tout de suite se poseront trois questions aux rescapés :

- * est-il besoin de faire appel aux secours organisés ?
- * en ce cas, est-on capable à la fois de donner l'alerte ET de démarrer le sauvetage ?
- * dans la négative, que choisir ?

La solution sera apportée dans chaque cas par l'évaluation de la gravité de l'accident et des moyens disponibles pour effectuer le sauvetage.

Évaluer l'ampleur de l'accident

Le premier moment de stupeur passé, et bien que tous les rescapés soient encore en état de choc, il faut absolument avoir une idée exacte de la situation. Y a-t-il des disparus ? Il faut compter ses troupes (sans s'oublier sous le coup de l'émotion !). Si une ou plusieurs personnes sont enfouies sous la neige, soyez persuadé que l'accident est grave. Rappelez-vous que, statistiquement, seul un disparu sur

deux sera retrouvé vivant. Y a-t-il des victimes émergeant de la neige ? Ont-elles la tête à l'air libre ? Les emportés ont-ils sauté une barre de rocher et sont-ils hors de vue ? Tous ces éléments vont vous permettre d'avoir une idée de l'ampleur de la catastrophe. Si l'accident est bénin (pas de disparus, pas de traumatisés, les emportés sont juste choqués et il manque du matériel), alors vous êtes en droit de ne pas avertir les secours. **Mais si les blessés sont gravement atteints ou à plus forte raison, si il y a un disparu, alors l'accident est grave.** Même si par la suite, tout se termine bien.

Déterminer la stratégie à adopter

Que faire alors ? L'analyse de la situation (ampleur de l'accident, et moyens disponibles) vont vous permettre de décider quelle stratégie adopter. En fonction de la gravité de la situation et du nombre de rescapés, vous allez opter pour l'une des solutions suivantes :

- opérer le secours immédiat avec les rescapés

La situation n'est pas dramatique, il n'y a pas de complications à attendre de la part des emportés qui ont récupéré rapidement leurs esprits et de surcroît ne sont pas blessés. Il vous reste à les mettre à l'abri, hors de la zone dangereuse, à les reconforter avec une boisson chaude et à récupérer le matériel disparu. En général ce type d'accident se solde par un retour à pied ou sur un ski avec ou sans bâtons pour certains. La récupération du matériel manquant donne lieu à une sortie commémorative qui permet de retrouver les objets disparus qui sont le plus souvent inutilisables.

- déclencher l'alerte et démarrer les secours

La situation est grave. Il y a un ou plusieurs disparus ou des blessés sérieux. Vous êtes assez nombreux pour que deux d'entre vous partent chercher du secours ou vous pouvez demander les secours par radio. Il est plus prudent d'envoyer deux personnes car un seul individu choqué peut ne plus être capable d'assurer sa propre sécurité. Pendant ce temps, vous démarrez les premières recherches (voir fiche n° 21).

- que faire s'il faut choisir

L'accident est grave, vous n'avez pas de radio et vous êtes le seul rescapé (ou le seul capable de réagir). Quelle alternative choisir ?

Si le temps nécessaire pour donner l'alerte dépasse une demi-heure, il faut absolument consacrer 20 à 30 minutes à rechercher le ou les disparus (avec ou sans ARVA), plutôt que de les abandonner pour trouver du secours. En effet, leurs chances de survie sont très fortes au début alors que, une demi-heure ou une heure plus tard, lorsque les secours vont arriver, elles auront chuté fortement. En cherchant sans relâche pendant une demi-heure, vous avez des chances importantes de retrouver les disparus vivants et de les dégager. Rappelez-vous que plus de la moitié des ensevelis le sont sous moins d'un mètre de neige et que leurs chances de survie passent de 80% à 40% la première heure.

LES DIVERSES PHASES DU SAUVETAGE

- chercher les indices permettant de localiser les disparus (objets ou partie de corps émergeant de la neige) ; écouter si on entend un appel
- donner l'alerte par radio ou décider si une personne doit aller chercher du secours
- si les victimes ne sont pas équipées d'ARVA, sonder rapidement les zones préférentielles
- détecter le premier signal si les victimes ont des ARVA
- procéder à la recherche avec ARVA (voir fiche n° 9)
- lorsque l'on a déterminé l'emplacement de la victime, confirmer à la sonde ou au bâton la position du corps
- dégager la victime le plus vite possible, tout au moins la tête et le thorax
- procéder aux premiers soins nécessités par l'état du blessé
- organiser l'évacuation par hélicoptère ou les moyens du bord

Equipée d'ARVA, une victime aura en gros deux fois plus de chances d'être retrouvée en vie que non équipée.

NE JAMAIS SOUS-ESTIMER LA GRAVITÉ
DE LA SITUATION

SI UNE PERSONNE EST DISPARUE SOUS LA NEIGE,
ALERTEZ LES SECOURS

MIEUX VAUT UNE ALERTE INUTILE MAIS JUSTIFIÉE
QU'UNE DEMANDE DE SECOURS TROP TARDIVE

NE PAS SAPER LE MORAL DES DISPARUS
PAR DES REMARQUES ALARMISTES OU PESSIMISTES

Pour en savoir plus :

On consultera avec profit les articles écrits par Walter Good, grand spécialiste de la question travaillant à l'Institut Suisse de la Neige et des Avalanches du Weissfluhejoch, articles publiés dans la Revue de l'ANENA n°7 de avril 1974 et dans les annales du colloque de Solda de avril 1975.

20

SAVOIR DONNER L'ALERTE

Voilà un point qui est souvent négligé. Et pourtant, **la qualité de l'alerte est primordiale pour des secours efficaces**. Combien d'équipes de sauveteurs ont perdu un temps précieux à essayer de retrouver le lieu de l'accident ! Combien de secours ont été inadaptés faute d'indications précises concernant la demande médicale !

On peut dire qu'une bonne alerte comporte deux séries d'éléments :
ceux relatifs à la localisation du sinistre et ceux relatifs à l'aide médicale nécessitée par l'état des victimes.

BIEN LOCALISER LE LIEU DE L'ACCIDENT

C'est parfois très simple car il s'agit d'un lieu connu, souvent indiqué sur les cartes et ne prêtant pas à confusion. Par exemple un refuge, un col, un lieu-dit précis. Dans d'autres cas, l'accident a eu lieu dans une zone vaste ou imprécise à moins que ce soit par mauvais temps et il faudra des points de repère plus détaillés pour décrire aux sauveteurs le lieu du secours. Par exemple une zone de crevasses (les Séracs à la Mer de Glace), ou une vallée assez large (le Vallon des Etançons à la Meije). Il faudra donc donner une description quasi-topographique du style : sur la rive gauche du vallon, à l'altitude de 2560 mètres, 50 m. au-dessus d'un énorme bloc qui sert de bivouac en été....

La zone doit être balisée, surtout si aucun témoin ne reste à attendre les secours. Penser que ceux-ci vont venir en général par hélicoptère et que les objets légers s'envolent avec le souffle des pales (et peuvent passer dans le rotor pouvant provoquer la chute de l'engin). Si on utilise des vêtements, on aura soin de les lester avec de la neige. On

prendra garde aussi à laisser un balisage qui ne sera pas recouvert par une éventuelle chute de neige si le temps menace. Dans ce cas, on pourra utiliser un vêtement de couleur tendu verticalement entre deux skis ou bâtons si on en dispose. Ce type de balisage sera aisément repéré par l'hélicoptère qui va remonter depuis la vallée.

BIEN ÉVALUER LA DEMANDE DE SECOURS

Voilà un point qui est capital pour celui qui dirige le secours dans la vallée. Y a-t-il une seule ou plusieurs victimes ? Y a-t-il des disparus sous la neige ou bien tout le monde a été retrouvé ? Les disparus sont-ils équipés d'ARVA ? Quel type d'assistance médicale doit-on fournir ? Quels sont les besoins des victimes ?

En l'absence de toutes ces informations, les sauveteurs sont dans l'obligation de prévoir le pire. Et cela coûte beaucoup de bonne volonté, d'énergie et en fin de compte d'argent. Parfois même, les sauveteurs sont obligés d'opérer des choix délicats du style : une équipe cynophile ou un médecin ? Tout ceci montre qu'**il est très important de bien évaluer la demande de secours** afin qu'elle soit plus adaptée au besoin et finalement la plus efficace.

Voici quelques éléments qu'il faudra donner avec l'alerte. Nombre de personnes concernées par l'accident, nombre de disparus nécessitant une recherche (chien, sondes), nombre de personnes déjà retirées de l'avalanche et état dans lequel elles se trouvent, état du ou des blessés les plus graves (traumatismes, hypothermie, asphyxie, état de mort apparente...). Sachez de toute façon qu'en France tout au moins, les secours viendront avec un matelas «Coquille» et une médicalisation complète permettant de traiter n'importe quelle pathologie liée à un accident de montagne. Chez nous, presque tous les secours sont effectués par voie aérienne et souvent une équipe médicale intervient dès la première rotation.

Enfin, sachez que les secours feront le plus vite possible, mais l'hélicoptère doit prendre à son bord les secouristes (qui ne sont pas forcément à la D. Z. ou Dropping Zone), charger bien souvent l'équipe chien-maître chien et prendre à l'hôpital le toubib avec son matériel médical.

DÉCRIRE LE LIEU DE L'ACCIDENT

- nom du lieu (point le plus proche nommé sur la carte)
- altitude précise
- points caractéristiques (arbre, rocher, fond du ravin...)
- repères par rapport au lieu connu le plus proche (refuge...)
- balisage laissé en place (coéquipier, anorak, ski, sac...)

ÉVALUER LA DEMANDE DE SECOURS

- nombre de personnes ensevelies à rechercher
- nombre de personnes blessées, non ensevelies ou déjà dégagées
- état des blessés les plus atteints :

inconscient, état de mort apparente...

détresse respiratoire

détresse circulatoire

lésions profondes (tête, abdomen...)

suspicion d'une fracture de la colonne vertébrale

fractures des membres (ouvertes, avec déplacement...)

autres informations (saignement important....)

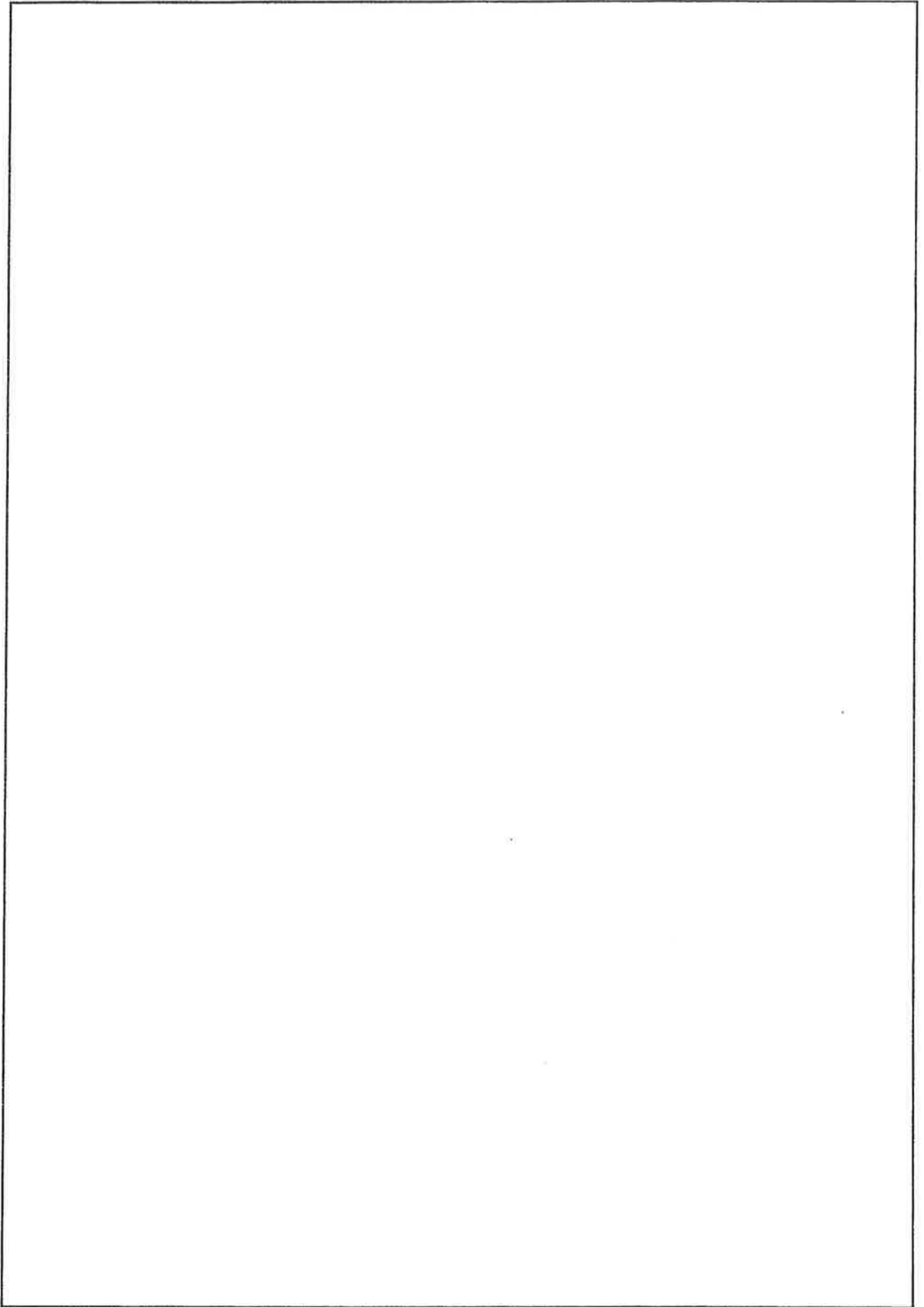
LE QUESTIONNAIRE D'ALERTE

RENSEIGNEMENTS A FOURNIR LORS DE TOUTE DEMANDE DE SECOURS

- * **NUMÉRO DE TÉLÉPHONE** de l'appelant ou du témoin
- * **NATURE DE L'ACCIDENT** : ski de montagne, hors piste, ski de piste, ski nordique, accident de remontée mécanique, crevasse, cascade, autre...
- * **HEURE DE L'ACCIDENT** :
- * **LOCALISATION DE L'ACCIDENT** : commune, lieu-dit, nom de la piste ou du secteur..., versant ou face, altitude, points caractéristiques...
- * **PARTICULARITÉS D'ACCÈS** : sur le site de l'accident et auprès de la victime (ensevelie, saut de barre rocheuse,)
- * **VICTIMES** : nombre (certain, supposées) et âge approximatif (adulte ou enfant)
- * **QUESTIONNAIRE S A M U**
le blessé :
 - répond-il aux questions ?
 - peut-il bouger de partout ?
 - a-t-il du mal à respirer ?
 - a-t-il un pouls au poignet ?
 - a-t-il une lésion évidente ?
 - est-il en train de s'affaiblir ?
- * **MÉTÉO** : sur le site
plafond estimé à quelle altitude
météo au-dessus et au-dessous du site de l'accident
- * **HÉLICOPTÈRE** : nécessaire ?, faciliterait-il le secours ?
peut-il se poser à proximité (surface plane, dégagée et sans câbles ou Catex).
faut-il un treuillage ?
- * **NOMBRE DE SAUVETEURS** déjà sur place ?
- * **NOMBRE DE CHIENS D'AVALANCHE** déjà sur place ?

LISTES DES TELEPHONES DES S A M U DE MONTAGNE

HAUTE-SAVOIE :	15
SAVOIE :	15
ISERE :	15
DROME :	15
HAUTES-ALPES :	04 92 51 02 15
PYRENEES-ATLANTIQUES :	15 (Bayonne) 15 ou 05 59 92 48 48 (Pau)
HAUTES-PYRENEES :	15
ARIEGE :	15
PYRENEES-ORIENTALES :	15



21

LE SAUVETAGE PAR LES CAMARADES

Lorsqu'un accident d'avalanche arrive, **on ne peut compter, dans un premier temps, que sur les compagnons rescapés**. Ce sont donc eux qui démarreront le sauvetage. Selon les cas, celui-ci pourra être poursuivi jusqu'à l'arrivée des secours organisés qui prendront le relais, ou devra être interrompu pour aller donner l'alerte (voir la fiche n° 19, principes de base d'un sauvetage).

Avant toute chose, il faudra lutter contre le sentiment de panique qui inexorablement aura tendance à neutraliser vos facultés de jugement. On l'a déjà dit et répété : **garder son sang-froid** est la condition «sine qua non» pour organiser efficacement un sauvetage.

Voici quel est le déroulement logique et même chronologique des opérations.

Évaluer la gravité de l'accident et choisir la stratégie de sauvetage

Quelques secondes après l'avalanche, on doit savoir faire le point. Ou l'accident apparaît bénin, ou il est grave (saut de barres, avalanche énorme, des disparus). La stratégie mise en oeuvre pour le secours va dépendre de cette première et rapide évaluation.

Désigner un chef des opérations, un coordonnateur

Il faut que quelqu'un prenne la situation en main. C'est le rôle du plus expérimenté ou de celui qui paniquera le moins. En effet, un père ou un époux peut, dans une telle situation, ne plus être en possession de ses moyens normaux. Dans le cas où il n'y a qu'un ou deux rescapés, l'issue peut fort bien dépendre de leurs réactions.

Organiser la recherche

L'organisation de la recherche doit être efficace et **démarrer le plus vite possible**. Comme déjà dit, il est indispensable qu'une personne joue le rôle du chef des secours afin de coordonner les efforts de chacun. Rappelons que le temps joue fatalement contre les disparus. Il faut savoir en effet, que la probabilité de retrouver un disparu avec 50% de chances pour qu'il soit vivant signifie un dégagement en moins d'une demi-heure. Si on veut que la probabilité monte à 70%, le dégagement doit être effectué en 8 minutes. Préalablement à la recherche proprement dite, il est indispensable :

- de baliser le point où la victime a été vue la dernière fois
- de regarder et d'écouter attentivement
- de mettre en place un guetteur

Tout de suite après se pose le problème de la méthode de recherche. Plusieurs cas de figure sont à envisager en fonction de l'équipement de la victime et des rescapés :

* *le disparu est équipé d'un ARVA*. On déterminera, en fonction de la taille de l'avalanche et du nombre de rescapés capables de participer à la recherche, les zones à prospecter par les sauveteurs ainsi que les techniques de balayage. Les méthodes à employer ont été décrites dans la fiche n°9. Rappelons tout d'abord que **le premier signal doit être recherché avec un niveau de réception sonore maximum**. De plus, il est inutile de chercher en amont du lieu où la victime a été vue, de manière certaine, pour la dernière fois. Bien souvent, on aura intérêt à imaginer le trajet suivi par le disparu et à estimer l'endroit où l'avalanche a déposé la victime. On peut ainsi gagner un temps précieux.

* *le disparu n'est pas équipé d'un ARVA*. Il faudra opter pour un sondage rapide, à 1 mètre ou 1,5 m., qui sera effectué avec les moyens du bord (ski ou bâton sans rondelle à défaut de bâtons-sonde). **Le sondage s'effectuera en priorité dans les zones jugées préférentielles** (replats, amont d'obstacles, bords de l'avalanche). La probabilité de retrouver ainsi la victime rapidement et vivante est alors bien plus faible que dans le cas où la victime est équipée

d'un ARVA en marche. Si vous n'êtes que deux ou seul, comme cela a été dit précédemment, il vaut mieux consacrer 20 minutes à une demi-heure pour essayer de sauver le ou les disparus puis partir chercher les secours (voir les fiches n°19 et 24) .

Dégager les ensevelis

Grâce aux ARVA ou par sondage improvisé, le disparu a été localisé. Il n'est pas encore sauvé, car le dégagement peut demander beaucoup de temps selon votre équipement (pelle) et en fonction de la profondeur. Par sondage vous avez une idée de la quantité de neige à remuer. Si la victime est sous une faible épaisseur de neige, on fera tout pour **la dégager au plus vite**. Si elle se trouve sous plus d'un mètre, il faudra d'abord réfléchir à la **technique la plus efficace** (compromis rapidité/fatigue en fonction du nombre de pelleteurs). Creuser un trou pour extraire une personne ensevelie sous un mètre de neige peut demander 15 à 20 minutes avec une pelle, et une heure ou plus sans pelle. Ces chiffres se passent de commentaires.

Lorsque cela est utile (tempête, pas d'évacuation immédiate envisageable), on s'efforcera **d'aménager le bord aval du trou en une plate-forme qui sera à l'abri des intempéries**. Réanimation et soins pourront se faire sans aggraver l'état de la victime. Il faudra toujours être vigilant à déplacer avec précautions les blessés car ils peuvent présenter des fractures multiples bien souvent non détectables. Entre autres, il ne faudra pas sortir les ensevelis en les tirant plus ou moins violemment par les membres. En cas de suspicion de grosses fractures (colonne, crâne, fémur) l'évacuation par hélicoptère s'impose, si les conditions le permettent. Il sera alors préférable de laisser la victime à l'abri dans son trou qui sera aménagé en conséquence.

Évaluer l'état des blessés, et procéder aux premiers soins

La ou les victimes ont été sorties avec précautions de leur prison de neige. Il faut tout de suite avoir une idée des soins immédiats à prodiguer : assistance respiratoire (désobstruction des voies respiratoires encombrées par la neige, bouche-à-bouche, massage cardiaque), polytraumatismes à soigner, hypothermie à combattre. Nous verrons dans la fiche n° 22 les premiers soins à donner à une victime. En

l'absence de spécialiste (secouriste opérationnel, infirmier, médecin) les sauveteurs improvisés s'efforceront de réagir «au mieux» en isolant (emballage) et évitant une déperdition thermique supplémentaire (couverture de survie) les victimes d'hypothermie, en pratiquant bouche-à-bouche et massage cardiaque jusqu'à ce qu'un médecin examine la victime. Rappelez-vous que **seul un médecin peut déclarer qu'une personne est décédée** ; des victimes considérées comme perdues mais toujours sous respiration artificielle et massage cardiaque ont été sauvées à l'hôpital. Il est certain qu'un arrêt de la réanimation aurait été fatal.

Préparer l'évacuation des blessés

Actuellement, en France, 98 % des évacuations ont lieu par hélicoptère. C'est la solution la plus rapide et médicalement la plus sûre. Si les conditions ne permettent pas à l'hélicoptère de venir, l'évacuation sera effectuée par une caravane de sauveteurs (transport du blessé avec une perche Barnaud ou un brancard Peguillem). L'évacuation par les camarades ne devra être envisagée que dans l'hypothèse où la victime est très légèrement blessée et où le vol de l'hélicoptère est impossible. Parfois l'attente dans un lieu sûr (refuge...) constitue une bonne solution intermédiaire pour les cas bénins.

- *évacuation par hélicoptère*

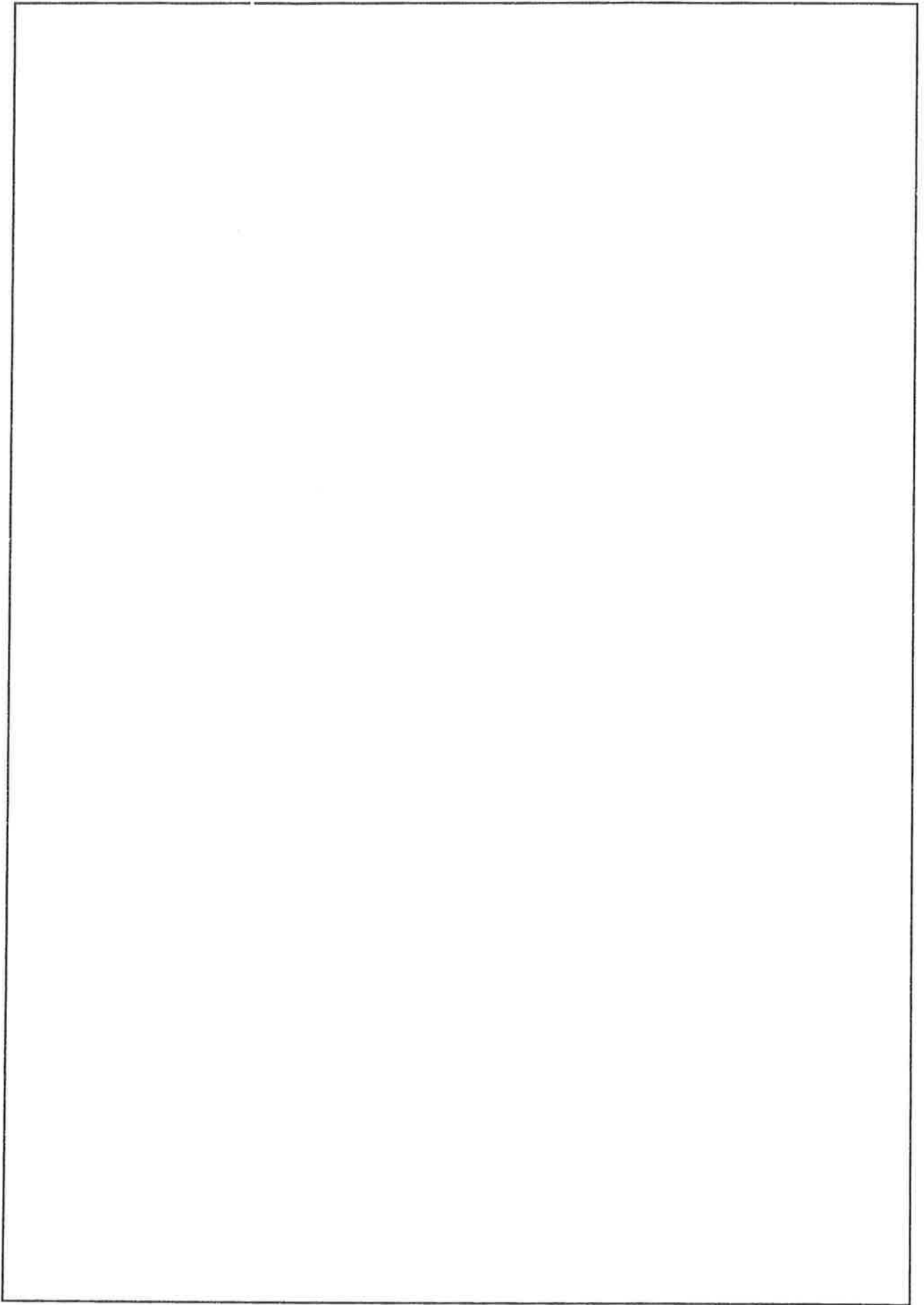
Le premier point à voir est la détermination d'une **D.Z.** (Dropping Zone ou zone d'atterrissage pour l'hélico). Elle doit être **suffisamment plane** (pour que les pales du rotor ne touchent pas la pente) et **dégagée** (arbres, câbles à proximité). Si l'hélicoptère ne peut pas se poser, le blessé sera soit treuillé, soit transporté avec précautions par l'équipe de secours (en «matelas coquille» bien souvent) jusqu'à l'aire d'atterrissage. L'hélicoptère doit toujours être approché **par l'avant** avec circonspection, en se rappelant que le pilote doit toujours vous voir afin de décoller immédiatement si besoin est. Ainsi, on n'approchera jamais un hélicoptère par l'arrière, le rotor de queue balayant une zone mortelle totalement invisible à l'oeil nu. De même, l'approche avec des skis se fera toujours par devant en portant ceux-ci horizontalement.
(voir plaquette Roca)

- *évacuation avec les moyens de fortune*

C'est donc principalement lorsqu'il fait mauvais temps et que l'accident est bénin que l'évacuation est réalisée par les camarades. Le moyen le plus utilisé est le traîneau démontable dont une grande variété de modèles existe sur le marché. Ce moyen met la victime à mal car le confort est plus que médiocre. En l'absence de ce matériel, on pourra tenter de fabriquer un traîneau de fortune avec le matériel disponible sous la main (bâtons, pelle, ski).

**NE JAMAIS CÉDER AU DÉCOURAGEMENT
GARDER ESPOIR TANT QUE TOUT N'A
PAS ÉTÉ TENTÉ**

**POUR LES BLESSÉS GRAVES
NE JAMAIS PROCÉDER SOI-MÊME A L'ÉVACUATION
(sauf si il y a un risque de sur-accident)**



22

LES PREMIERS SOINS DANS UN SECOURS PAR LES CAMARADES

La victime de l'avalanche est en train d'être dégagée de la neige, mais elle n'est pas pour autant tirée d'affaire. Elle peut être inconsciente et blessée. Elle peut avoir les voies respiratoires obstruées par de la neige et être en état d'hypothermie. Il faut très rapidement lui donner les premiers soins. Dans ce cas encore il faut **savoir faire un bilan rapide des lésions**. On peut dire que la victime peut souffrir de trois types d'affections : respiratoires (asphyxie), traumatiques (fractures et contusions) et thermiques (refroidissement, hypothermie). La victime peut souffrir de l'une ou l'autre de ces affections aussi bien que des trois.

La victime est-elle asphyxiée ?

Dès que la tête de la victime est dégagée, la préoccupation première est de **s'assurer qu'elle respire bien** encore. On s'assurera que les voies respiratoires sont libres. On retirera avec les doigts la neige qui peut former bouchon, et si la victime semble ne pas respirer, on commencera le bouche-à-bouche. Parfois, tant que la cage thoracique n'est pas dégagée de la neige qui l'écrase, la respiration de la victime est entravée. En l'absence de pouls, d'expiration d'air (buée sur un miroir placé devant la bouche, par exemple) et de battement du coeur, sur une victime inconsciente on pratiquera un massage cardiaque et la ventilation artificielle au bouche-à-bouche. Tout montagnard devrait, à l'heure actuelle, être titulaire du Brevet National de Secourisme (B.N.S). Afin de ne pas aggraver l'état de la victime, on la gardera autant que faire se peut, à l'abri du vent, des intempéries et du froid (plateforme à l'aval du trou).

Rappelez-vous bien que le bouche-à-bouche associé au massage cardiaque peuvent durer des heures et qu'**ils ne peuvent être arrêtés que sur ordre médical**. On cite le cas de personnes revenues à la vie après plusieurs heures de ranimation par les rescapés qui se relayaient. On se souviendra que l'hypothermie a comme effet positif de protéger le cerveau contre le manque d'oxygène.

La victime est-elle polytraumatisée ?

Si l'avalanche s'est produite sur un terrain escarpé, il est rare que la victime s'en tire sans une égratignure. Il peut y avoir des lésions par choc direct (saut de barres, choc contre des obstacles) ou par la pression excessive de la neige (étirements, tassements, membres fracturés, colonne vertébrale distendue). Ces traumatismes sont parfois évidents, une jambe étant pliée à l'équerre. Mais, d'autres fois, rien ne se remarque, et **la victime devrait être bougée avec de grandes précautions** pour ne pas aggraver son état. Tant que la victime n'est pas complètement dégagée, il y a toujours doute. On évitera bien évidemment de tirer sur les membres pour sortir plus vite le blessé de la neige, car s'il a fait une grosse chute, le blessé est suspect de fracture de la colonne ou du bassin. On veillera au cours du dégagement, à conserver la rectitude de l'axe «tête-cou-tronc».

Après avoir dégagé la victime avec précautions et s'être assuré qu'elle respire correctement, on pourra procéder à l'immobilisation des membres fracturés. Les Secours Organisés ont tout ce qu'il faut pour appareiller correctement n'importe quelle fracture. En leur absence, on fera des attelles de fortune avec bâtons de ski, piolet ou autre matériel disponible.

La victime est-elle en état d'hypothermie ?

Sous la neige, le corps doit lutter contre le froid. La température est négative, aux alentours de zéro degré, mais l'humidité ambiante aggrave les déperditions de chaleur. De même, le contact direct avec la neige accélère les échanges thermiques et une victime peu couverte, donc peu isolée, se refroidira très vite.

Le dégagement de la victime doit être précautionneux, sans mobilisation intempestive, en essayant de conserver sa position pour éviter un arrêt cardiaque. Lorsqu'on libère la victime, il faut avant tout **éviter que sa température continue à s'abaisser**, ce qui signifie éventuellement ôter les vêtements gelés ou trempés, et l'envelopper avec des vêtements secs (lainages, duvet et couverture de survie). Il faut aussi **l'isoler de la neige** par des vêtements, sacs à dos, couverture de survie, et la protéger des agressions météorologiques. Si la victime frissonne et claque des dents, c'est bon signe : elle n'est victime que d'un début d'hypothermie (si elle est consciente et ne présente aucune lésion, on peut alors lui faire boire une boisson chaude).

L'hypothermie vraie se caractérise par un ralentissement du métabolisme de base ; les fonctions vitales telles que la respiration, le rythme cardiaque et l'irrigation sanguine des extrémités (qui contrairement aux gelures ne sont pas court-circuitées) sont diminuées.

On voit ainsi que l'hypothermie va préserver le noyau central et vital (tête + thorax) en lui assurant une circulation sanguine minimale. La baisse de la consommation en oxygène du cerveau le protège. A long terme, c'est une chance pour les victimes de la neige qui ne sont pas asphyxiées car elles pourront tenir en vie plus longtemps. On comprend ainsi que des victimes en état d'hypothermie aient été retrouvées en vie plusieurs jours après leur ensevelissement (voir la fiche n° 26).

Les victimes en état **d'hypothermie vraie** doivent être traitées en milieu hospitalier. De toute façon, **il est très dangereux de les réchauffer trop brutalement**. On connaît plusieurs cas de décès subit d'alpinistes réfrigérés qui se sont brusquement retrouvés dans l'atmosphère surchauffée d'un refuge. On raconte aussi que les « grognards » de Napoléon, pendant la retraite de Russie, tombaient comme des mouches en se réchauffant devant les feux du bivouac. En effet, lors du réchauffement, le sang froid des extrémités se trouve remobilisé et vient brutalement refroidir le cœur qui ne supporte pas l'excès d'effort que lui demande le brassage d'un sang visqueux épaissi par le froid. En face de tels blessés et en l'absence de médecin, on protégera par de chauds vêtements la victime et **on l'empêchera de se refroidir davantage** mais on ne l'exposera

surtout pas à une source de chaleur trop forte (refuge chauffé). Il faut la remettre au plus vite entre les mains de spécialistes qui moduleront le réchauffement en fonction de la température centrale (l'intérieur du corps) et jugeront du mode de réchauffement le plus approprié.

DÈS QUE LA VICTIME EST ACCESSIBLE :

- DÉGAGER LA TÊTE ET LE THORAX
- LIBÉRER LES VOIES RESPIRATOIRES

VICTIME D'AVALANCHE =

POLYTRAUMATISÉ + ASPHYXIÉ + HYPOTHERMIQUE

LES GESTES A NE PAS FAIRE :

- NE PAS AGGRAVER L'ÉTAT DES VICTIMES
PAR TROP DE PRÉCIPITATION
- NE PAS DÉPLACER INUTILEMENT UN BLESSÉ
- NE PAS RÉCHAUFFER BRUTALEMENT
UNE VICTIME D'HYPOTHERMIE

23

COLLABORER AVEC LES SECOURS ORGANISÉS

Les secours professionnels ont été prévenus et sont en train de rejoindre le lieu de l'accident. En général, de gros moyens sont mis en oeuvre quand il y a un accident d'avalanche : hélicoptère(s), équipe(s) cynophile(s), vagues de sondeurs, médecin(s)... L'ordre d'arrivée de ces moyens techniques peut dépendre de la demande formulée et des renseignements fournis par celui qui a donné l'alerte. D'où l'importance que celle-ci soit effectuée correctement (voir fiche n° 20).

Il y a en gros deux cas de figure. Soit les victimes sont déjà dégagées, soit elles sont toujours disparues. Dans le premier cas, les secouristes vont les prendre en charge et procéder à leur évacuation par hélicoptère. Dans le second cas, ils vont continuer la recherche que vous avez commencée. De toutes façons, ils vont prendre la direction des opérations de secours en profitant de tout renseignement utile.

Se mettre à la disposition des Secouristes

Dès l'arrivée des Secours, celui qui a coordonné la recherche fait le bilan des opérations avec le Chef de Secours. C'est un grand réconfort de se sentir épaulé et relayé dans une telle situation. En règle générale, l'équipe de sauvetage ne souhaite pas la collaboration des rescapés qui sont choqués, trop concernés et peu efficaces. Si le nombre de secouristes est insuffisant, il vous sera alors demandé de collaborer au secours (sondage) et vous vous mettrez à disposition.

Apporter son témoignage pour orienter les recherches

Voilà un point capital qui peut faire gagner du temps. Inutile de faire des recherches sur toute l'avalanche si vous êtes certain d'avoir vu la victime pour la dernière fois à un niveau précis. **N'attendez pas que votre témoignage soit sollicité**, donnez-le au responsable avec force et vigueur. Si vous avez déjà démarré la recherche, faites le point sur les zones qui viennent d'être prospectées.

Faciliter la tâche de l'équipe cynophile

Dès qu'il y a une alerte relative à un accident d'avalanche, une équipe cynophile (chien + maître-chien) est embarquée à bord de l'hélicoptère. Sachez que pour travailler efficacement, cette équipe a besoin d'avoir le champ libre. Ne faites aucun dépôt de quoi que ce soit sur l'avalanche elle-même (matériel, personnes fatiguées, petits besoins...). Gardez présent à l'esprit que toute odeur parasite va perturber le travail du chien.

Préparer la tâche de l'hélicoptère

Lorsque l'hélicoptère veut se poser, il est fondamental que le champ soit libre et qu'aucun objet ou vêtement ne puisse s'envoler avec le souffle du rotor. Même un sac à dos peu rempli est déplacé par le vent des pales. Pour faciliter la tâche du pilote, repérez une zone d'atterrissage (DZ) convenable et, le vent dans le dos si vent il y a, placez-vous les bras en V face à la DZ. Surtout ne bougez pas lorsque la machine s'approche de vous ; **restez sur place sans reculer** et accroupissez vous lorsque l'hélicoptère se pose, car, avec la neige soulevée par le souffle, vous êtes le seul repère visuel fixe du pilote.

Participer au sondage

Il arrive que le chien soit inefficace, soit parce que l'odeur n'est pas encore remontée à la surface (vitesse moyenne de 1 mètre par 1/4 h.), soit parce que le chien n'est pas opérationnel, soit pour toute autre raison. Le taux de réussite des chiens est de 80 %. En cas d'insuccès ou en l'absence de chien, un sondage peut être pratiqué et si le nombre de secouristes est insuffisant, vous serez sans doute sollicité.

Il existe deux sortes de sondage: le «sondage rapide» avec

environ deux coups de sonde au mètre carré à une profondeur moyenne de deux mètres, et le «sondage minutieux» avec 13 coups au mètre carré à une profondeur de 3 mètres et plus. Dans le premier cas, la probabilité de retrouver la victime est de 80 %, dans le second de 95 %, en balayant toute la zone.

Laisser l'équipe médicale travailler

Lorsque l'accident est grave, l'hélicoptère va faire des navettes et après avoir transporté en priorité l'équipe cynophile, il amènera l'équipe médicale souvent constituée d'un médecin-réanimateur et d'un aide spécialisé (on essaye le plus souvent d'envoyer le médecin avec l'équipe cynophile). Si les sauveteurs ont besoin d'aide, par exemple pour manipuler l'insufflateur manuel branché à l'oxygène, ils vous le demanderont. **Donnez au médecin toutes les informations qui vous paraissent utiles concernant les victimes** (durée d'ensevelissement, chocs, perte de connaissance....).

Quelques chiffres concernant les équipes de secours

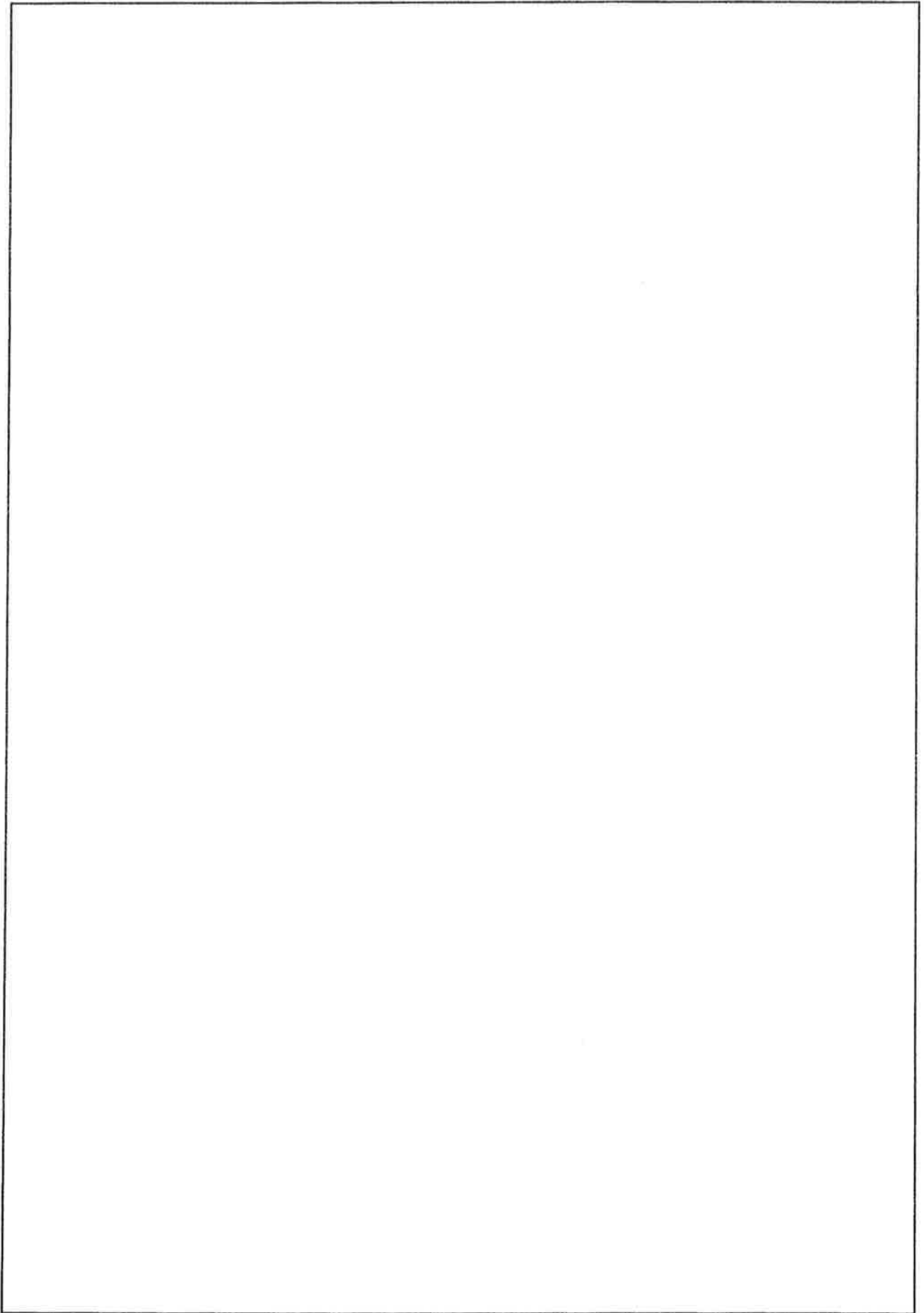
Les équipes de secours sont trop souvent prévenues bien longtemps après l'accident et mettent du temps pour rallier le site. Il s'écoule souvent entre une heure et deux heures avant que les secours soient au travail. Ce délai explique que peu d'accidentés soient retirés vivants par les équipes de secours (nettement moins de 1 sur 2).

Pour fixer les idées, voici quelques données concernant la vitesse de recherche en fonction de la technique utilisée :

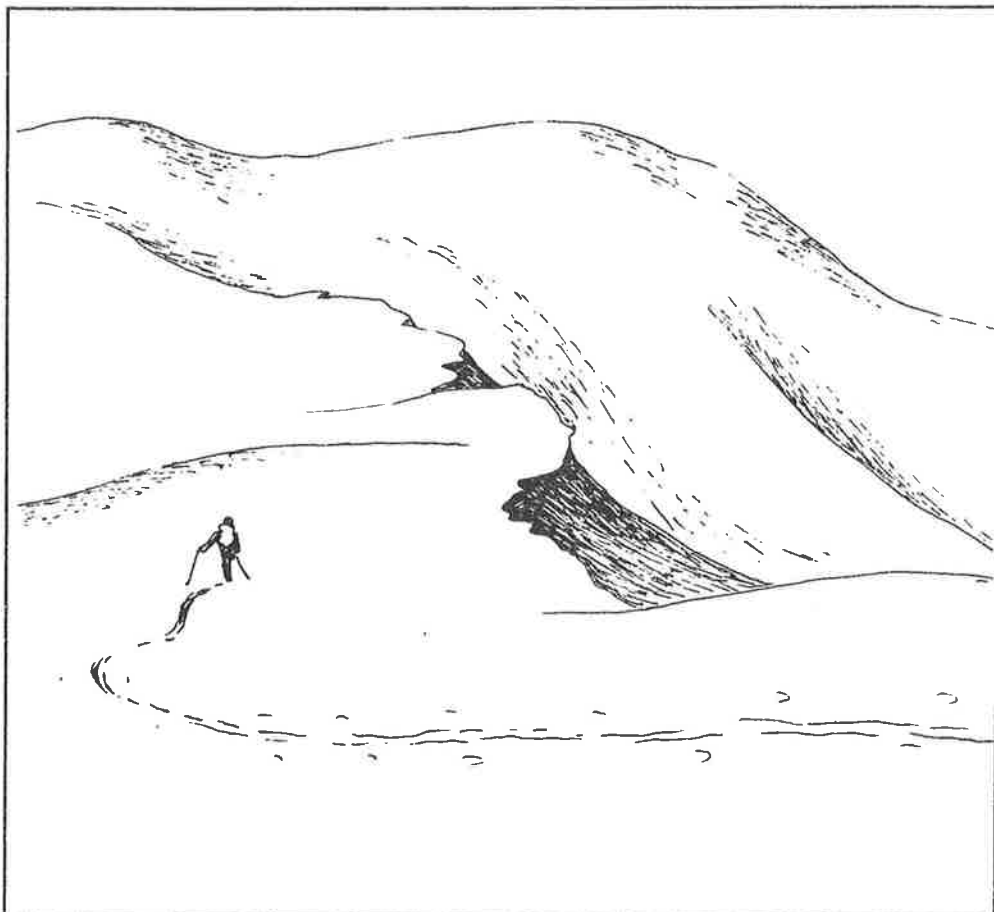
- recherche rapide avec chien : 5 à 6 m² par seconde pour une profondeur de 2 mètres, soit 2 hectares à l'heure
- recherche minutieuse avec chien : environ 2 m² par seconde pour une profondeur de 3 mètres, soit 0.5 hectare à l'heure
- sondage rapide par une équipe de 20 secouristes : un hectare en 4 heures, avec 2 coups de sonde au m² à 2 m. de profondeur, soit moins de 1 m² à la seconde
- sondage minutieux : un hectare en 20 heures, avec 13 coups de sonde au m² à 3 m. de profondeur, soit un mètre carré sondé en 7 secondes

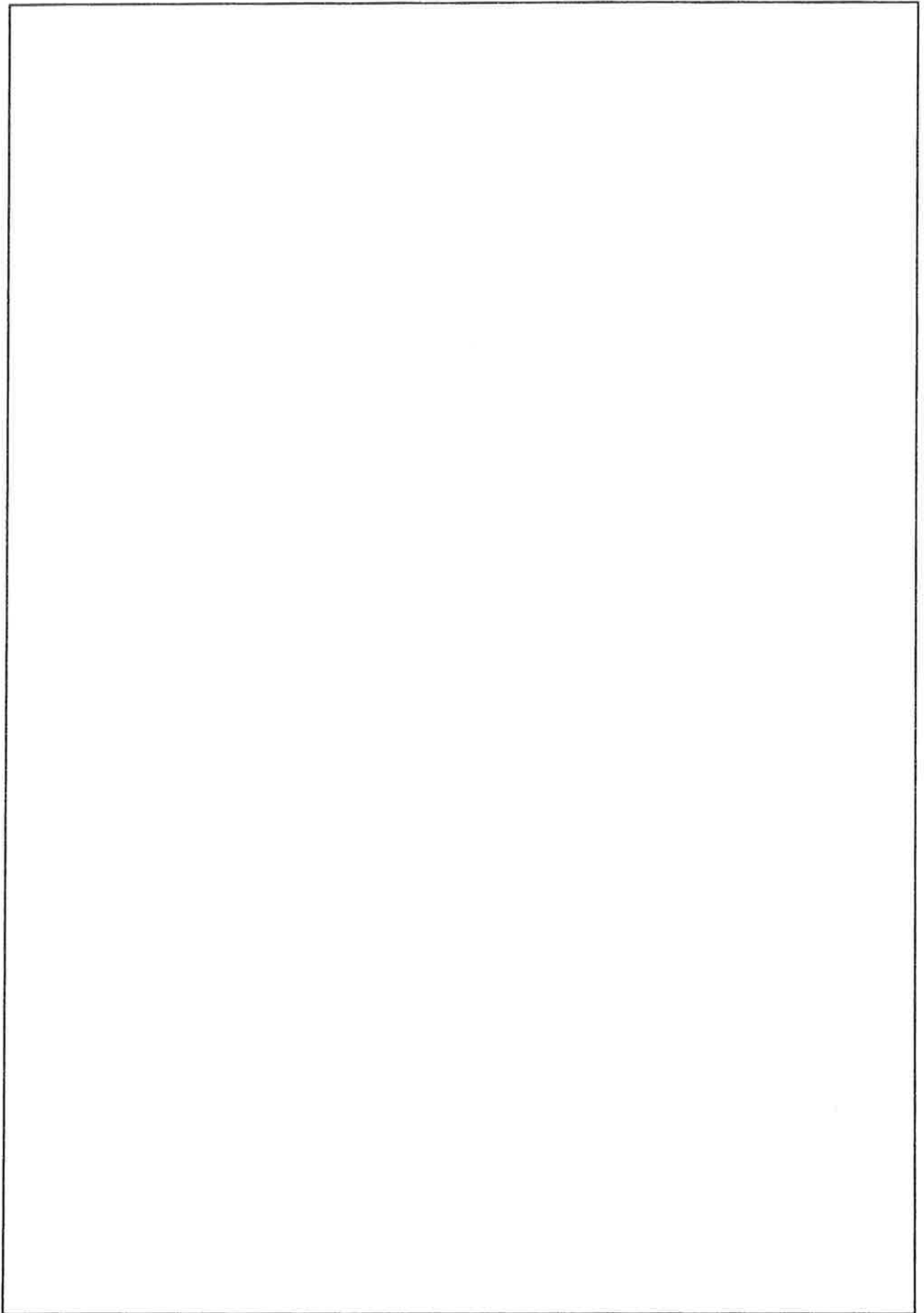
Pour en savoir plus :

Symposium de Solda - Walter Good,



APPLICATION
AUX AGENTS DES PARCS
EN TOURNEE





24

LE CAS PARTICULIER DE L'ÉQUIPE DE DEUX

C'est, avec la sortie solitaire, le cas de figure le plus fréquent pour les agents des Parcs Nationaux effectuant leur tournée dans le cadre de leur activité professionnelle. Ceci justifie qu'une fiche spécifique soit consacrée au sujet.

Avant tout, il faut bien se persuader de la vulnérabilité particulière de l'équipe de deux. En cas d'accident, bien souvent les deux skieurs sont emportés et il ne se trouve donc personne pour porter secours et déclencher l'alerte. Même s'il y a un rescapé, la situation n'en reste pas moins très critique. A moins de disposer d'une radio (avec quelqu'un à l'écoute), il lui sera impossible de déclencher l'alerte tout en commençant les recherches. Cette vulnérabilité accrue de l'équipe de deux lui impose des règles de prudence plus strictes permettant de diminuer les risques encourus.

Quels sont les conseils que l'on peut donner à une équipe de deux personnes parcourant la montagne en hiver ? Nous allons les passer en revue, en suivant la chronologie de la sortie.

La préparation

Tous les conseils concernant la prise d'informations avant le départ sont valables ici (voir fiche n° 7). Entre autres, on consultera les divers bulletins nivo-météorologiques et on fera une évaluation soignée des conditions de la montagne en fonction des jours précédents (vent, neige, soleil, redoux, pluie...).

Le matériel

Pour ce qui est du matériel à emporter, on se reportera à la fiche n°6 (carte, boussole, altimètre, jumelles, trousse de réparation, pharmacie légère, couverture de survie...).

A deux, la radio devrait être systématiquement emportée. En cas de problème, le rescapé est tout seul pour tenter de sauver son coéquipier. Et la radio vous relie au monde extérieur. Ces dernières années, la radio a permis l'arrivée extrêmement rapide des sauveteurs, alors que le ou les rescapés procédaient aux premières recherches. On connaît même plusieurs cas de pisteurs ensevelis sous la neige qui ont donné l'alerte avec leur radio et ont guidé les sauveteurs jusqu'à eux.

Il est impératif que chaque skieur ait **son ARVA et sa pelle**. La pelle est un instrument qui sert assez peu, dont le poids est minime (600 à 800 grammes selon les modèles), mais qui est irremplaçable en cas de secours. Il est trop triste, et le cas est malheureusement arrivé plusieurs fois, d'être dans l'incapacité de dégager son copain parce que c'est justement lui qui a la pelle. On ne le redira jamais assez, **la pelle est un outil individuel** lorsque l'on est en nombre restreint.

L'itinéraire

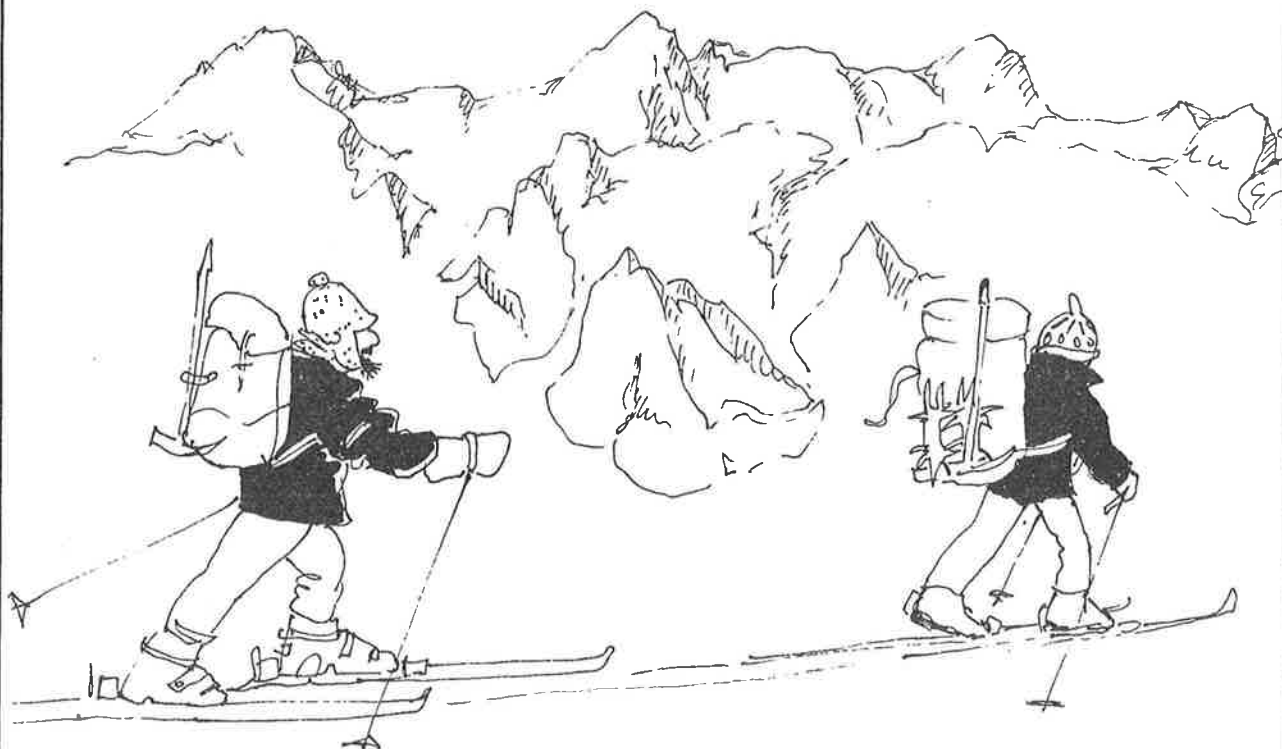
Etant plus vulnérable, l'équipe de deux cherchera à minimiser les risques en choisissant un itinéraire plus sûr. Pour l'évaluation de ces risques, le lecteur consultera les fiches n° 11 à 14.

Le choix de cet itinéraire est important, et peut différer notablement de celui que l'on prendrait avec un groupe plus nombreux. En effet, une équipe de deux est souvent plus homogène, plus rapide et plus mobile qu'un groupe. Il est possible de minimiser certains risques qui sont directement liés au temps passé dans les passages exposés (chutes de pierres, de corniches, glissade sur plaque de glace, ...). Au bénéfice d'une équipe légère, on note aussi la surcharge (plus faible) qu'elle exercera sur d'éventuelles plaques à vent. Au bénéfice d'une équipe experte, on créditera une moindre sollicitation des ancrages (des plaques) liées à une trace plus souple et sans conversion à la montée, plus directe (godille) et sans chute à la descente.

Les précautions à prendre

Là encore, il faudra toujours garder présent à l'esprit que l'équipe de deux est vulnérable. Chaque fois qu'un problème est sur votre route, il faut se poser la question : «si mon copain a un accident, suis-je en mesure de lui porter secours ?». Cette attitude systématique vous empêchera de vous mettre dans des situations délicates (barres de rocher, pentes raides et glacées, couloirs avec chutes de pierres, pentes douteuses, combe sur-enneigée,...). Bien souvent, vous opterez pour des solutions sages (ne pas «tenter le diable»), donnant une marge de sécurité importante.

Le lecteur se reportera à la fiche n°15 pour l'ensemble des précautions à prendre pour assurer correctement sa sécurité en conditions avalancheuses. On n'oubliera jamais que la RADIO est un outil qui se révèle vital dans certains cas dramatiques. Pour assurer votre sécurité, **il est souhaitable de passer périodiquement des messages** surtout avant les passages jugés dangereux («attention, nous allons passer une pente douteuse, nous vous rappellerons d'ici dix minutes»).



En cas d'accident...

Malgré tout l'avalanche peut survenir. Que faire alors ?

Si vous êtes tous les deux emportés et plus ou moins ensevelis, vous ne pouvez compter que sur vos propres forces. Bien évidemment, si vous êtes reliés par radio et si celle-ci est accessible, vous demanderez du secours. Sinon, vous pourrez tenter de vous dégager tout seul. En cas d'impossibilité, vous vous efforcerez de conserver votre sang-froid ce qui aura pour effet d'économiser votre énergie en attendant l'arrivée des secours. Ceux-ci pourront avoir été prévenus par votre interlocuteur radio inquiet de l'interruption des vacances.

Si une seule personne est emportée et ensevelie, le rescapé est partagé entre deux impératifs souvent incompatibles : la nécessité de donner immédiatement l'alerte et celle de porter secours au blessé. Cruel dilemme.

Plusieurs cas de figure sont à distinguer :

- *Vous êtes équipés correctement (ARVA, pelle, bâtons-sonde, radio)*

La première chose à faire est de **donner l'alerte par radio**, en priant le ciel pour qu'un correspondant soit bien à l'écoute. Si vous avez pris la précaution de converser avec lui pendant la sortie, vous savez qu'il est à l'écoute. L'alerte est une chose importante (voir la fiche n°20). On a trop souvent tendance à minimiser l'accident, parfois même à ne pas demander les secours «pour ne pas déranger inutilement». Sachez que le temps joue contre vous (et surtout contre la vie de la victime). Si votre copain a disparu sous la neige, c'est de toutes façons une affaire très grave (il n'a statistiquement qu'une chance sur deux d'être retrouvé vivant). Mobiliser un hélicoptère avec une équipe cynophile n'est jamais un luxe pour une telle situation. Si, lorsque l'hélico arrive, le disparu a été retrouvé en bonne forme apparente, les sauveteurs ne vous en tiendront jamais rigueur. La victime sera alors rapatriée par la voie des airs sous surveillance médicale.

L'alerte donnée, **vous opérez la recherche** de la victime à l'aide de votre ARVA. Notez que vous n'êtes alors plus protégé en cas de nouvelle avalanche. On se reportera aux

fiches n° 21 et 22 pour le sauvetage lui même, et aux fiches n°9 et 10 pour le maniement de l'ARVA.

• *vous n'êtes pas équipé d'ARVA ni de radio, mais les secours potentiels sont très proches (moins de 10 à 15 minutes)*

C'est un cas assez rare dans les Parcs Nationaux, excepté au départ d'une course ou près des remontées mécaniques, lorsque l'ARVA est resté à la maison....

Après avoir jeté un rapide coup d'oeil (et d'oreille), pour vous assurer que la victime n'est ni visible ni audible, vous allez chercher les secours. Sachez que chaque minute perdue joue contre la vie du disparu. Ne sous-estimez pas le temps nécessaire pour donner l'alerte. Remontez avec les sauveteurs pour leur donner toutes les informations que vous possédez (lieu de l'accident, trajet de l'avalanche, dernier endroit où vous avez vu la victime....). **Vous êtes le seul témoin de l'accident et votre témoignage est capital** (voir la fiche n°23).

• *vous n'êtes pas équipé d'ARVA ni de radio et les secours sont éloignés*

La vie de votre coéquipier peut dépendre en grande partie de votre comportement. Donnez-vous 20 à 30 minutes pour essayer de retrouver le disparu, en cherchant «frénétiquement et désespérément» les endroits les plus probables où la victime peut se trouver. Ce sondage de fortune ne doit pas se faire au hasard, mais **dans les zones dites préférentielles** : amont des obstacles (arbres, rochers...), replats et terrasses, talwegs, fond de combes et ruisseaux, bords de l'avalanche. Utilisez un de vos bâtons débarrassé de sa poignée pour faire ce sondage sommaire mais souvent efficace. En effet, **plus de la moitié des ensevelis l'est sous moins de un mètre de neige**. Et faites le plus vite possible car **les chances de survie diminuent de moitié toutes les heures**. C'est précisément pour cela qu'il vaut mieux passer la première demi-heure à rechercher le disparu (chances de survie élevées) plutôt que de courir déclencher l'alerte et de remonter avec les secours (les chances de survie sont alors bien moindres). On se reportera à la fiche n° 5 qui expose l'évolution des chances de survie d'un enseveli en fonction de la durée et de la profondeur.

Si au bout d'une demi-heure le disparu n'a pas été retrouvé (avalanche énorme, profondeur supérieure à 1 mètre, grande

difficulté pour sonder...), partez donner l'alerte en étant conscient que les secours ne seront probablement pas sur place avant une heure. **Balisez de manière non équivoque** (anorak bloqué dans la neige, bâton ou ski,...) le lieu de disparition afin que les secours ne perdent pas de temps pour commencer les recherches. En effet, le mauvais temps peut arriver, vous pouvez ne pas remonter sur place et les recherches s'orienteront à partir de ce marquage.

25

LA SORTIE SOLITAIRE

Bien que fortement déconseillée, la sortie solitaire est une réalité, pour les agents des Parcs Nationaux dans l'exercice de leur métier. Solitaire, le skieur en montagne est particulièrement vulnérable, et seul un luxe de précautions lui donnera une relative sécurité. Comme pour la sortie à deux, nous allons passer en revue les éléments qui limiteront les risques.

La préparation

Etant donné que vous serez seul, il faut absolument que quelqu'un soit au courant de votre déplacement (**la liaison radio est très certainement le moyen le plus sûr**, car vous êtes relié en permanence avec la vallée). Dites toujours le lieu de votre sortie, et l'heure limite à partir de laquelle il faudra s'inquiéter. Et surtout, ne changez pas de destination sans prévenir.

Comme pour n'importe quelle sortie, vous devrez consulter la météo et connaître les prévisions de risque d'avalanche. Au delà d'un certain risque, il paraît logique d'annuler le déplacement; ce seuil dépend de chacun, de ses compétences et de ses limites mais sera toujours plus bas que pour une sortie à plusieurs.

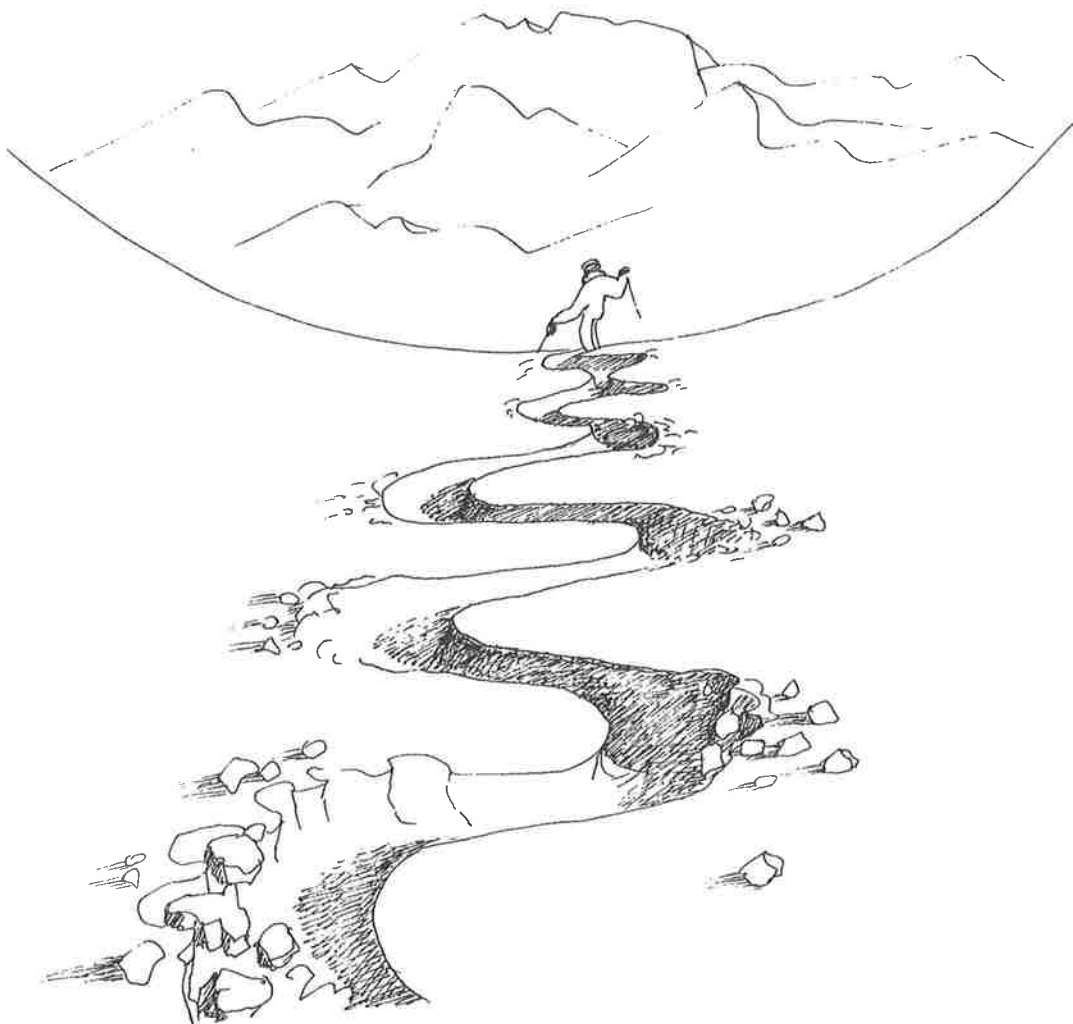
Le matériel

En plus du matériel classique (boussole, altimètre, cartes, jumelles, ARVA avec pelle, couverture de survie, pharmacie...), **vous emporterez une radio** qui peut vous sauver la vie en cas d'accident. Les appels fréquents (toutes les heures par exemple) avec la base vous permettront d'être surveillé en permanence, ce qui peut sembler dés-

agréable mais peut se révéler vital. Avant de vous engager dans un passage délicat, vous pouvez annoncer que vous allez prendre un risque et que vous rappellerez dans quelques instants. Si tel n'est pas le cas, votre interlocuteur sera en mesure de déclencher l'alerte.

POUR UN SOLITAIRE RADIO = SÉCURITÉ

Le port de l'ARVA même lorsque l'on est seul **ne peut prêter à discussion**. Il est tout à fait justifié d'avoir son ARVA en marche, car si par malchance vous passez sous une avalanche, les secours vous retrouveront beaucoup plus vite et vous sauveront peut-être la vie. Sans compter les recherches que peuvent faire des randonneurs à la vue de traces qui ne ressortent pas de l'avalanche. De même, **la pelle peut vous permettre de vous dégager** si vous êtes partiellement enseveli.



L'itinéraire

Dans les passages délicats vous êtes tout seul et vous «travaillez sans filet». Il faudra bien faire la différence entre les passages impressionnants et les passages exposés. Le risque sera minimisé à son niveau le plus bas en évitant au maximum les passages dangereux.

Un des rares avantages à circuler en solitaire (en dehors du subtil plaisir que procure la sensation d'être seul face à un univers grandiose), est que personne ne viendra surcharger la plaque que vous êtes en train de franchir avec délicatesse, ou qu'aucun skieur ne déclenchera de coulée au dessus de vous.

Les précautions à prendre

Ce sont les mêmes que pour une équipe de deux (voir la fiche n°24) avec un sentiment encore plus aigu de vulnérabilité. Personne ne peut vous prévenir de la pierre qui tombe, de la petite coulée qui peut vous emporter sans bruit, de l'instabilité de la pente... Vous ne pouvez compter que sur vous-même, et en cas de problème la chance ou la radio pourront seuls vous sortir d'affaire.

Si vous êtes obligé de sortir seul alors que les conditions sont avalancheuses, **essayez de rester en contact radio permanent** avec vos collègues ou votre bureau. Cette précaution peut permettre une réaction rapide en cas d'accident.

En cas d'accident

On distinguera deux cas de figure en fonction de la gravité de la situation.

- Vous êtes à moitié enseveli et vous pouvez atteindre votre sac dans lequel il y a une pelle et une radio. Vous pouvez alors prévenir et essayer de vous dégager.

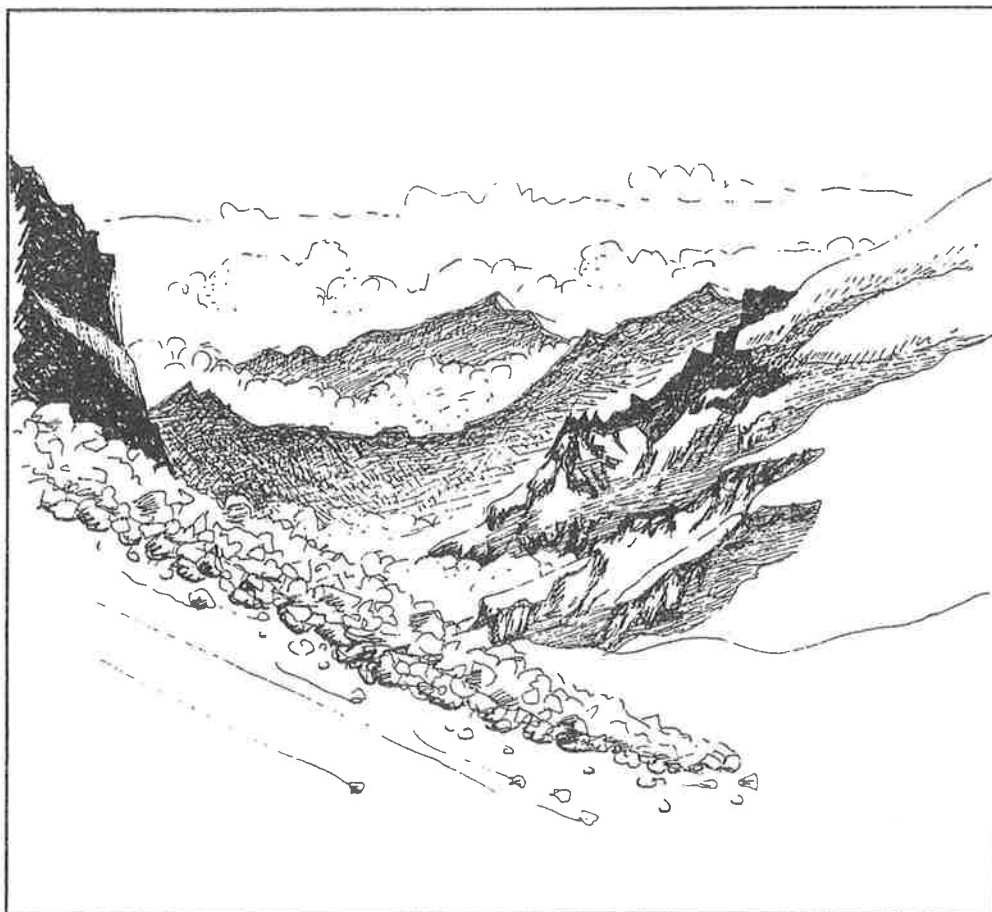
- Deuxième cas de figure nettement plus dramatique. Vous êtes enseveli complètement et incapable de faire quoi que ce soit. Seuls les secours peuvent vous tirer d'affaire, et **ce d'autant plus vite que la vallée est en pré-alerte et que vous avez votre ARVA en marche**. Si vous avez pris la

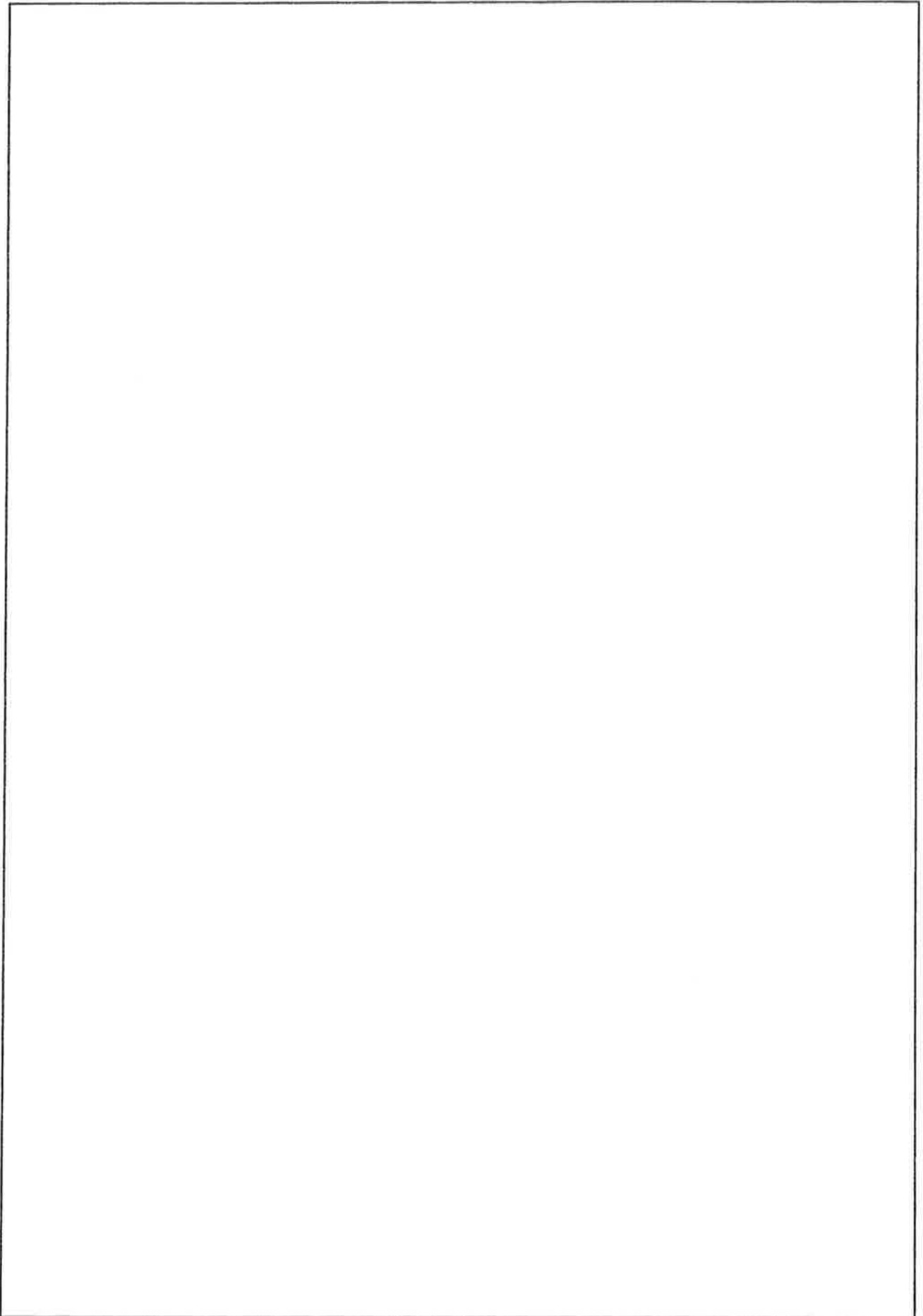
précaution de dialoguer de temps à autre avec la vallée, on s'inquiétera pour vous assez vite quand le contact sera rompu. Sinon, ce n'est généralement que tard le soir que la famille donne l'alerte.

Dans certains cas favorables, vous pourrez tenter de vous dégager vous-même ou essayer d'améliorer votre condition (espace devant la figure, arrivée d'air) dans l'attente des secours qui seront longs à arriver (voir fiche n° 18).

Il y a quelques années, les secouristes ont retrouvé en Autriche un employé de remontée mécanique toujours vivant après 24 heures sous la neige. Ses collègues étaient prévenus de sa sortie, mais sa disparition n'a été signalée que le lendemain. Son moral était inébranlable car il était sûr qu'on viendrait le chercher et il n'avait jamais perdu espoir. Il faut ajouter qu'il se trouvait en position verticale, la tête sous 50 cm de neige hivernale froide.

TÉMOIGNAGES ET ENSEIGNEMENTS





26

LES MIRACULÉS DE LA NEIGE

Il existe fort heureusement des cas d'accident d'avalanche qui défient les statistiques et n'obéissent pas à la fameuse courbe de survie (voir la fiche n° 5). On peut dire qu'après 5 heures sous la neige, ou enfouis sous plus de 3 mètres de neige, les disparus sont «statistiquement morts» ! Ceux qui échappent à cette règle peuvent être, grand bien leur fasse, considérés comme des miraculés.

Voici trois exemples parmi les plus saisissants : l'histoire d'un jeune suédois qui a survécu pendant sept jours , celle du guide Pierre Paquet qui s'est dégagé tout seul d'une grosse avalanche de neige fraîche et celle d'une touriste canadienne qui, en état d'hypothermie a été retrouvée vivante 44 heures après sa disparition.

SEPT JOURS PRISONNIER DE L'AVALANCHE

Voici l'extraordinaire récit de ce sauvetage, extrait du texte écrit pour la revue «Neige et Avalanches» par André Roch , le «Père des Avalanches» comme les spécialistes étrangers l'ont souvent appelé, récit tiré d'une communication de Eriksson et Skoog présentée au Xème Congrès de la Société de Traumatologie du ski (Obergurgl, Autriche, 1972).

Le jeune Evertt Stenmark, âgé de 23 ans, relevait dans la taïga ses pièges à perdrix en Laponie Suédoise. Il avait déjà quatre volatiles dans sa besace quand il est surpris par une avalanche de plaque qui l'emporte. Ses skis s'enfoncent, il tombe en avant. Il est immédiatement recouvert par 1,50 mètre de neige très compacte qui l'empêche de bouger. Respirer devient de plus en plus pénible si bien qu'il perd rapidement connaissance. De longues heures plus tard, il

se réveille. L'air qu'il a expiré a formé une petite cavité devant son visage, mais ses jambes sont toujours prisonnières de la neige-béton. Il réussit peu à peu à libérer ses deux bras et à prendre son couteau avec lequel il creuse un espace autour de la tête.

Notre jeune trappeur n'a pas peur car il sait que l'on peut rester longtemps vivant sous la neige. Un de ses amis n'a-t-il pas été sauvé après trois jours d'ensevelissement? De plus, il est fort bien vêtu, mais n'a pour toute nourriture que ses quatre perdrix crues. La chaleur de son corps fait fondre de plus en plus de neige autour de lui et sa prison s'agrandit. Il se rend compte alors qu'il est coincé contre un jeune bouleau dont il réussit à casser une branche de 70 cm de longueur. Il tente de lui faire traverser la neige qui a plus d'un mètre d'épaisseur. Avec un courage indomptable, deux jours lui sont nécessaires pour que la branche émerge de la neige. Il y fixe alors un billet de cinéma et le bouchon de sa boîte de fart, signes non équivoques pour son frère qui le recherche. Il mange ses perdrix et quatre jours plus tard, son frère, revenu sur les lieux à tout hasard, découvre avec la surprise que l'on imagine, son astucieux signalement et peu de temps après, lui rend la liberté.

Bilan : quelques orteils en moins.

44 HEURES SOUS 1,50 MÈTRE DE NEIGE «BÉTON»

Voici une autre histoire qui avait fort mal commencé et qui s'est bien terminé. Nous sommes dans la profonde vallée italienne de Macugnaga, qui aboutit au pied de la grandiose face est du Mont Rose (4636 m). D'énormes quantités de neige sont tombées les jours précédents, et cinq touristes canadiens dont un couple, ayant peur de se retrouver bloqués et de rater leur avion, décide contre l'avis des locaux, de descendre à pied au village plus bas. A la sortie d'une galerie paravalanche, une coulée secondaire emporte la femme qui disparaît complètement. Le mari part donner l'alerte. L'accident a lieu à 11 h 50 (le 11 mars 1972), l'alerte est donnée à 13 h et une caravane de secours est sur les lieux à 13 h 55. Une équipe cynophile arrive à 14 h 30 et travaille sans résultat (la neige étant très dense et ne laissant filtrer aucune odeur vraisemblablement pendant les premières heures). Les recherches sont abandonnées à la nuit, reprises le lendemain avec le même chien toujours

sans succès. Le responsable du secours, Renato Cresta, fait venir de fort loin une équipe cynophile très performante. Mais les routes sont coupées, et finalement «Zacho», le chien de Mr. Borgna entre en action le troisième jour à 6 h 40. Environ 40 minutes plus tard, la victime est découverte sous un mètre cinquante de neige.

Elle est à demi consciente, très pâle, trempée. Son pouls et sa respiration sont perceptibles. Elle est dans un état d'hypothermie profonde et il est grand temps de la sortir. Son sac, énorme (plus de 14 kilos d'après le rapport des secouristes) a contribué à l'entraîner au fond de la neige. La victime, qui n'a pas trop cédé à la panique, s'est creusé à l'aide d'une carte de crédit et de son porte-monnaie qu'elle portait dans une poche ventrale, une cavité devant le visage. Plusieurs fois elle s'est endormie et perdit ainsi la notion du temps. Lucide, elle comprit que sa dernière heure était arrivée, ses jambes étant inexorablement prises dans un carcan de neige.

Bilan : «Zacho» et son maître furent invités au Canada et furent des héros fort populaires de la télévision...

RESCAPÉ DE L'AVALANCHE DE LA PILATTE

30 avril 1959. Le prestigieux rallye international CAF-CAI s'apprête à rejoindre le refuge de la Pilatte, au pied de la face nord des Bans, au coeur de l'Oisans. Le gardien, Pierre Paquet et son aide, inquiets des 4 heures de retard dûes à la neige et au mauvais temps, décident d'aller à leur rencontre. Mais la tourmente et la brume les empêchent de voir au-delà de leurs spatules, et dès la première pente, ils sont emportés par une avalanche. C'est une énorme avalanche qui se développe sur 500 à 600 mètres de dénivellation, et qui fait sauter aux deux skieurs trois barres de rochers successives de 30 m, 2 m et 10 m.

Pierre Paquet sera le seul rescapé de cet accident. Dans une interview racontée à l'ANENA, il analysa très bien le déroulement des opérations. Par moment, il se sentait écrasé, à d'autres il pouvait respirer, à d'autres encore, il s'asphyxiait. Puis il y eut comme un roulement, et tout à coup, il se rendit compte qu'il flottait dans l'espace (le saut de la première barre de rocher). La pente étant très raide en

dessous, la réception fut moins brutale que prévue. Bientôt, l'avalanche se figea. «J'étais enseveli dans la neige, et instinctivement, je me suis débattu comme une bête. L'avalanche était formée de boules qui n'étaient pas soudées et en me débattant, j'ai vu le jour ...Mes mains avaient crevé la surface de la neige et j'ai d'abord respiré un grand coup. Mais impossible de bouger mes jambes. J'avais perdu mon béret et mes gants dans l'avalanche, et à force de gratter la neige j'avais l'onglée. Alors, j'ai pensé à mon «opinel» que j'avais dans la poche. J'ai pu découper la neige en petits cubes et l'évacuer dehors. J'ai mis 2 heures et demi ou 3 h pour me dégager. Je suis descendu au pied de l'avalanche pour chercher mon copain. J'ai zigzagué sur toute l'avalanche, suis remonté jusqu'en haut, en vain. Je l'ai cherché pendant au moins 2 ou 3 heures et j'ai abandonné à la nuit. Alors, avec l'entorse du genoux qui me ralentissait, je me suis traîné au refuge où j'ai passé la nuit seul.»

Le lendemain, son fils et son beau-frère, ignorants du drame arrivent sur le lieu de l'accident. Pierre Paquet leur crie d'aller chercher du secours. Ce n'est que le lendemain que le corps de son infortuné camarade est retrouvé juste à quelques mètres de sa propre prison de neige.

Pour en savoir plus :

Lire dans les revues de l'ANENA «Neige et Avalanches» le récit de l'accident de Pierre Paquet (n° 3, janvier 1973), le rapport de Renato Cresta consacré au sauvetage de la Canadienne (n°5, octobre 1973) et le truculent récit d'André Roch pour l'accident du jeune suédois (n°10, avril 1975).

Voir aussi le récit de Raoul Mathieu racontant le premier sauvetage réussi avec un ARVA «L'avalanche n'a pas voulu» publié dans le n°21 (déc. 79) de l'ANENA et dans le n°24 de la revue «Alpes-Dauphiné-Savoie».

27

CEUX QUE LA CHANCE A TRAHIS...

Nombreux, malheureusement, sont les cas de victimes qui sont mortes faute d'un tout petit coup de pouce de la chance. Sous la neige, un disparu, même en vie et non blessé, est toujours «potentiellement mort» tant qu'il n'a pas été retiré de sa prison. C'est un fait inexorable dont il faut bien se pénétrer. Nous ne citerons, pour en persuader le lecteur, que quelques cas, sans nom ni lieux, d'inconnus ou d'amis qui ont perdu leur vie faute de ce petit coup de pouce de la Providence, victimes d'un malheureux concours de circonstances.

Le guide est devant, comme il se doit. Le col a été passé sans problème, le gîte d'étape serait en vue si le brouillard ne masquait la visibilité. Sans repère, le guide passe en pied de combe un peu trop haut et une petite avalanche se déclenche, l'emporte et finalement le recouvre complètement. Les clients, le moment de panique passé, organisent la recherche. C'était avant l'époque des ARVA. Bientôt retrouvé, il est retiré de la neige exsangue. Fort heureusement, dans le groupe il y a une personne du corps médical qui pratique avec succès la réanimation. Les secours ont été prévenus et bientôt l'hélicoptère arrive pour transporter la victime à l'hôpital. Pour quelle raison la réanimation est-elle interrompue quelques instants ? Bien que le trajet fût très bref, les médecins de l'hôpital ne purent rendre la vie au guide.

*
* *

C'est la première neige, celle qui tombe en novembre. Et il est dur de résister à l'appel des cimes sous le merveilleux soleil des Alpes du Sud. Ils sont quatre, tous excellents skieurs. La combe terminale est couverte de 40 centimètres de neige fraîche qui n'adhèrent pas au sol. Le malheur veut

qu'aux premiers virages tous soient plus ou moins ensevelis dans l'avalanche qu'ils viennent de déclencher. La nuit tombe et aucun n'est capable de s'en sortir tout seul. Les secours, alertés par les familles inquiètes, les découvrent au matin, sans vie. Ils étaient quatre excellents connaisseurs de la montagne, et c'était la première neige.

*
* *

Ils sont trois pour fêter le réveillon en refuge, lui, le professionnel de la montagne initiant deux personnes de sa famille. Le temps est absolument désastreux, la tempête souffle, la neige vole en rafales. Le bivouac est décidé, à quelques centaines de mètres du refuge que personne serait bien incapable de retrouver dans de telles conditions. Il bâtit un igloo avec maestria, fait un repas chaud et reconforte ses coéquipiers que le mauvais temps a éprouvés. Au matin, la tempête souffle toujours mais notre ami sait où il se trouve et commence à tracer dans la neige profonde. C'est alors qu'une avalanche de moyenne importance, vraisemblablement déclenchée par des skieurs gagnant le refuge, le submerge et le recouvre complètement. Seul son sac émerge de la coulée. Un de ses compagnons est pris jusqu'aux genoux, l'autre est indemne mais fortement choqué. Il faut un grand moment pour dégager celui qui est à moitié enseveli. Celui qui est choqué n'a qu'une idée en tête, fuir cet enfer, descendre à la vallée chercher des secours. Ils essayent de tirer sur le sac dont une des bretelles casse. Complètement en état de choc, ils ne réalisent pas que leur compagnon est à quelques 20 ou 30 centimètres sous la neige et qu'en moins de dix minutes, ils peuvent le dégager. Ils ne pensent pas non plus à demander du secours aux voix qu'ils entendent dans la brume. Ils n'ont qu'une idée fixe : fuir au plus vite, déclencher les secours. La panique du plus jeune se communique au rescapé qui se persuade que le salut est dans la vallée. Comment réaliser dans l'état mental où ils se trouvent qu'il leur faut, même dans de très bonnes conditions, plusieurs heures avant que les sauveteurs soient sur place? Comment réaliser que la descente condamne presque certainement le disparu ?

Environ cinq heures après l'accident, épuisés ils arrivent au poste de secours. Mais leurs souvenirs du lieu de l'accident sont flous, et le Secours en Montagne est mobilisé de toutes parts car de nombreuses personnes sont en difficulté dans

le massif. Une tentative est faite pour rallier l'avalanche en engin à chenilles, mais les rescapés ne peuvent reconnaître les lieux. Pendant ce temps, l'enseveli qui n'a pas perdu ses esprits, réussit à creuser une cheminée dans la neige qui lui permet de mieux respirer. Cet ami, compagnon d'expéditions lointaines, a dû rester confiant de longues heures et attendre avec espoir les secours. Comment pourrait-on le laisser là, à quelques centaines de mètres d'un refuge qu'il connaît particulièrement bien, sur une montagne qu'il fréquente depuis l'enfance? Il sait qu'il est sous 20 cm de neige, mais à plat ventre écartelé par ses skis et bâtons, il ne peut rien faire. Il sait que l'air libre est au bout du tunnel qu'il a patiemment creusé avec ses mains nues. C'est confiant qu'il doit s'abandonner à la fatigue et au sommeil. Mais la tempête dure plusieurs jours et lorsque l'hélicoptère arrive, sa vie s'est éteinte depuis quelques heures.