

# sommaire

## 12 Les systèmes de secours aux victimes d'avalanche

François Sivardière

### 13 Le sac à dos ABS

### 14 L'Avalung

### 15 Le Recco

### 16 L'Avalanche Ball

### 17 Les Arva

### 18 L'émetteur simple

## 19 Des sessions d'entraînement Arva plus faciles à organiser et plus réalistes ?

François Sivardière

## 20 Qu'en retenir ?

François Sivardière

### 20 Le point de vue d'un directeur de service des pistes

Jean-Louis Tuillon

### 21 Le point de vue du Syndicat des guides et l'état de leurs pratiques

Claude Rey

### 23 Le point de vue du Club alpin français

Jean-Paul Zuanon

## 24 Arva : une nécessité... juridique

Frédéric Jarry

L e secours aux victimes d'avalanche a fait l'objet de nombreuses recherches dès la fin des années soixante. Dans les deux derniers numéros de *Neige et Avalanches*, nous avons vu que de nombreuses pistes ont été étudiées. La plupart n'ont pas donné de résultats satisfaisants pour diverses raisons (physiques, techniques, opérationnelles et économiques). Mais quelques-unes se sont heureusement concrétisées par des appareils qui sont maintenant

# Les systèmes

couramment utilisés. Ainsi, en plus des traditionnelles équipes de maîtres-chiens d'avalanche et des vagues de sondeurs, les systèmes de secours aux victimes d'avalanches n'ont jamais été aussi nombreux qu'aujourd'hui. Les Arva et le Recco sont nés dans les années soixante-dix. Les principes du sac à dos ABS et de l'Avalanche Ball, également, mais leur mise au point a été plus longue. L'Avalung, quant à lui, a été développé plus récemment (1995).



# Le secours aux victimes d'avalanche

Photo : M. SIGAËT

Ce dossier se propose de faire le point sur l'ensemble de ces systèmes. Les plus anciens sont relativement bien connus, mais les plus récents le sont beaucoup moins. Que faut-il en penser ? À quoi servent-ils ? Comment fonctionnent-ils ? Quels sont leurs points forts et

leurs points faibles ? Sont-ils efficaces ? Les pages qui suivent vont tenter de vous dire tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur ces appareils.

par François SIVARDIÈRE  
Directeur de l'ANENA

## Les systèmes de secours aux victimes d'avalanche

Quand une personne est emportée par une avalanche, on estime que sa probabilité d'être ensevelie est comprise entre 25 et 35 % environ<sup>1</sup>. Dans ces cas, l'opération de secours n'est pas seulement une opération de secourisme. Il faut en effet d'abord retrouver la victime.

Cette phase de localisation est importante : elle doit être aussi courte que possible. Les statistiques sur les chances de survie des victimes d'avalanche sont en effet très claires : plus la durée d'ensevelissement est importante, plus la probabilité de sauver la victime est faible. Les études les plus récentes<sup>2</sup> confirment (en les précisant) les résultats d'une étude plus ancienne (1992). La probabilité de survie des victimes totalement ensevelies<sup>3</sup> plonge de 91 % après 18 minutes d'ensevelissement à 34 % après 35 minutes, puis reste relativement constante jusqu'à une seconde chute après 90 minutes, à environ 20 %. Il apparaît par ailleurs que le taux de mortalité est de 52.4 % pour les personnes totalement ensevelies et de 4.2 % pour les personnes partiellement ou non ensevelies. Il ressort donc de ces résultats que :

- si l'on est emporté par une avalanche, les chances de survivre sont beaucoup plus importantes quand on n'est pas enseveli ;
- si l'on est enseveli, les chances de survivre diminuent très rapidement après le premier quart d'heure.

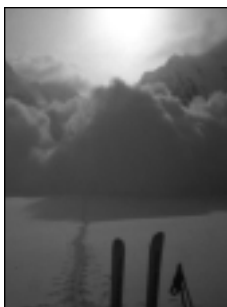
Les moyens de retrouver une personne totalement ensevelie se sont longtemps limités aux chiens d'avalanche et aux sondes. Ces deux techniques présentaient (et présentent toujours) l'avantage de permettre de localiser une victime non coopérante, c'est-à-dire ne portant aucun dispositif particulier d'aide à sa localisation. Compte tenu de sa vitesse de prospection (1 hectare en 10 à 20 minutes), le chien, une fois sur place, constitue, même encore actuellement, le moyen le plus efficace pour localiser rapidement une victime non coopérante.

Mais ces deux techniques ne peuvent être mises en œuvre que par des secouristes extérieurs, qu'il faut donc, au préalable, prévenir et dont il faut attendre l'arrivée sur zone. Ce délai d'attente, dû à l'alerte et à l'acheminement des secours, est souvent long, même si téléphone portable et hélicoptère sont utilisés. Compte tenu de la rapide diminution des chances de survie d'une victime d'avalanche, il compromet souvent la réussite du secours : sondes et équipes cynotechniques ne permettent, le plus souvent, que de retrouver des victimes décédées, même pour des accidents ayant lieu à proximité d'une station de ski.

Par ailleurs, la localisation d'une victime à l'aide de ses cris implique que celle-ci puisse crier, et que sa profondeur d'ensevelissement ne soit pas trop importante pour que ses cris puissent être entendus de l'extérieur. Ce type de localisation, aléatoire, est extrêmement rare. Il n'est cité ici que pour mémoire.

Différents systèmes de secours aux victimes d'avalanche ont donc été étudiés pour augmenter les chances de survie de la victime. Si leur objectif est identique, les stratégies poursuivies ne le sont pas :

- le sac à dos ABS (« Air Bag System ») a pour objectif de lutter contre l'ensevelissement de la victime (le taux de survie est maximum) ;
- l'Avalung a pour but de survivre plus longtemps sous la neige, en retardant voire empêchant l'asphyxie, principale cause du décès des victimes d'avalanche ;
- les Arva, l'émetteur simple, le Recco et l'Avalanche Ball sont des appareils de localisation ; ils ont pour but de déterminer le plus rapidement possible l'emplacement de la victime. ■



Photos : Arnaud GUILLAUME

### NOTES

1. Voir "Avalanches et mortalité", F. Sivardière, *Neige et Avalanches* n° 98, juin 2002.
2. Elles ont été établies sur la base des accidents d'avalanches survenus en Suisse entre 1981 et 1998, à l'origine de 1886 victimes, par Brugger(I), Falk (Au), Durrer et Tschirky (CH) et Adler-Kastner (UK) en 2000-2001.
3. L'échantillon comporte 638 personnes. Ne sont pas prises en compte les victimes d'avalanches ensevelies dans les bâtiments et les voitures, pour lesquelles les résultats sont différents.



# Le sac à dos ABS

## «Principe

L'efficacité du ballon ABS repose sur le principe physique de la « ségrégation inverse » : dans un écoulement de particules de différentes tailles, les plus volumineuses sont en surface. Une personne emportée par une avalanche et occupant un volume important reste donc en surface de l'avalanche pendant l'écoulement. La probabilité qu'elle ne soit pas ensevelie à l'arrêt de cette avalanche est alors élevée. Ce gros volume est obtenu par le gonflement de deux ballons de 75 litres chacun, solidaires d'un sac à dos que doit porter la victime. En conséquence, il ne s'agit pas d'un effet de flotabilité comme on pourrait le penser.

## «L'appareil et son fonctionnement

Le sac à dos ABS a été développé par un forestier allemand (J. Hohenester, 1975-79). Mais c'est un autre allemand, P. Aschauer, qui a repris cette idée à la fin des années quatre-vingt pour en faire un appareil maintenant fiable. Les deux ballons ABS, pliés, se trouvent chacun dans une poche latérale du sac à dos. En tirant sur une poignée, la personne qui est emportée par une avalanche provoque le gonflement des ballons, grâce à la vidange rapide (3-4 secondes) d'une cartouche d'azote comprimé à 300 bars (elle-même située dans le sac à dos).

## «Intérêt

Les quelques tests effectués (depuis 1995) avec des mannequins et plus de cinquante cas d'utilisation réelle du sac à dos ABS révèlent la grande efficacité de ce produit : plus de 95 % de réussite (c'est-à-dire de survie de la personne emportée). Même lorsque la victime était totalement ensevelie (un peu plus de 10 % des cas), le ballon ne l'a jamais été : il est toujours resté visible. La localisation de la victime est alors immédiate, et son dégagement rapide car, dans le pire cas, elle n'est qu'enfouie sous 20 à 40 cm de neige.

## «Limites

D'un point de vue très pratique, deux problèmes peuvent limiter l'utilisation du sac à dos ABS : son prix (voir tableau ci-joint) et son poids (surpoids dû aux ballons et aux accessoires d'environ 1,85 kg).

En termes plus opérationnels, deux inconvénients importants existent. Le gonflement du ballon nécessite une participation active de la victime : c'est elle qui tire sur la poignée quand elle se sent emportée par l'avalanche. Il faut donc d'abord qu'elle pense puis qu'elle réussisse à s'en saisir. Quelques témoignages confirment cette difficulté : cela n'est pas aussi facile à dire qu'à faire dans la situation de stress que représente un accident d'avalanche. Ce geste n'est donc pas automatique et nécessite un certain entraînement mental.

D'autre part, la victime avec son ballon gonflé peut s'arrêter (ou être arrêtée) alors que la neige de l'avalanche continue de descendre. Elle peut alors être recouverte et ensevelie sous la neige : le ballon n'aura, dans ce cas, servi à rien. C'est d'ailleurs l'origine de l'un des deux décès portés à notre connaissance d'une victime d'avalanche ayant pourtant réussi à gonfler son ballon ABS (dans le deuxième cas, la victime a sauté des barres rocheuses et les ballons ne lui ont été d'aucun secours). Le port complémentaire d'un appareil de loca-



Photo : ABS Airbag system

## ➔ Pour plus de précisions

Sivardière F., Zuanon JP., Le ballon avalanche : pour ou contre ?

ANENA, *Neige et Avalanches* n° 72, décembre 1995, 4 p.

Tschirky F., Kern M., Brabec B., 10 ans d'expérience avec le ballon ABS.

ANENA, *Neige et Avalanches* n° 93, mars 2001, 4 p.

[www.absairbag.com](http://www.absairbag.com)



Photo : Avalung

## ➔ Pour plus de précisions

Zuanon JP. (traduction), Le système Avalung.  
ANENA, *Neige et Avalanches* n° 90, juin 2000, 3 p.  
Radwin M.I., Grissom C.K., Scholand M.B., Harmston C.H.,  
Mort par avalanche, le rôle déterminant du dioxyde de carbone.  
ANENA, *Neige et Avalanches* n° 95, septembre 2001, 6 p.  
[www.avalung.com](http://www.avalung.com)

## L'Avalung

### <<Principe

La neige constituant le dépôt d'une avalanche contient une importante quantité d'air (au moins 40 % environ de son volume), suffisante en tout cas pour pouvoir théoriquement respirer. L'Avalung a pour objectif de retarder, voire d'empêcher, l'apparition de l'asphyxie mortelle en utilisant au mieux cet air disponible. L'asphyxie sous une avalanche est essentiellement due à une saturation de l'air inspiré en gaz carbonique (gaz rejeté lors de l'expiration). Grâce à une valve unidirectionnelle, l'Avalung permet de rejeter l'air expiré, inutilisable pour respirer, dans le dos de la victime, à bonne distance de l'endroit d'où est inspiré l'air. L'Avalung peut ainsi prolonger le temps de survie d'une personne totalement ensevelie. C'est autant de temps laissé aux secours pour la localiser et la dégager.

### <<L'appareil et son fonctionnement

L'Avalung a été inventé par le Dr. Crowley en 1995. Il ressemble à un harnais et fonctionne un peu comme un tuba de plongée. Grâce à un embout que l'on place dans sa bouche et un tuyau souple, on peut inspirer l'air qui se trouve dans la neige au contact d'un petit filet maillé (retenant la neige), situé au niveau de l'abdomen. L'expiration se fait par le même embout, mais l'air expiré ne vient jamais vicier l'air inspiré, puisqu'il est rejeté dans le dos de la victime. Il pèse 265 g.

### <<Intérêt

Grâce à l'Avalung, plusieurs volontaires ont survécu à un ensevelissement d'une heure sous la neige (dans un cadre expérimental). Preuve semble donc être faite de son efficacité, au moins pendant cette durée. Trois cas

d'utilisation réelle, à notre connaissance, semblent confirmer que l'Avalung permet de respirer sous une avalanche. Les personnes impliquées ont indiqué que le fait de pouvoir respirer leur a permis d'attendre (de l'ordre de 20 à 30 minutes) leur dégagement dans un état de relative sérénité. Dans un cas, la victime (un guide de montagne) a pu mentalement se préparer à ce qu'elle allait faire dès qu'elle serait dégagée (rechercher un éventuel client enseveli, ce qui fut le cas). Cela lui a permis d'être opérationnelle dès son dégagement et probablement de sauver son client (en le localisant rapidement avec un Arva).

L'Avalung présente un autre intérêt par rapport à l'asphyxie par obstruction des voies respiratoires, la bouche en particulier. Le fait d'avoir l'embout dans la bouche évite à la neige d'y entrer et d'y former un bouchon asphyxiant.

### <<Limites

L'Avalung pose le problème de la participation active de la victime : il faut penser puis réussir à introduire l'embout dans sa bouche et l'y garder.

Par ailleurs, cet appareil ne facilite pas la localisation de la victime. Celle-ci peut donc être longue. Or les statistiques présentées précédemment montrent qu'après 90 minutes, une nouvelle chute des chances de survie se produit, due à l'apparition de l'hypothermie, contre laquelle l'Avalung ne peut rien. Le port complémentaire d'un appareil de localisation est donc indispensable. ■



Photo : François SIVARDIÈRE

## ➔ Pour plus de précisions

Sivardière F., Recco, que faut-il en penser ?  
ANENA, *Neige et Avalanches* n° 76, décembre 1996, 4 p.  
Sivardière F., Recco : intérêts et limites.  
ANENA, *Neige et Avalanches* n°99, septembre 2002, 4 p.  
[www.recco.com](http://www.recco.com)

# Le Recco

## «« Principe

Ce système est dit passif car l'appareil porté par la victime fonctionne sans apport d'énergie et n'implique pas d'action particulière de sa part pour pouvoir être repérée. Il ne fait que réfléchir un signal électromagnétique extérieur émis par un détecteur qui le localise grâce à cette réponse. En 2003, il n'existe qu'un appareil fonctionnant sur ce principe, commercialisé par la société suédoise Recco, à l'origine de son développement dans les années soixante-dix.

Le principe de fonctionnement du Recco repose plus précisément sur celui du doublage de fréquence. La partie émettrice du détecteur envoie un signal électromagnétique de fréquence 917 MHz. Lorsque ce signal rencontre un réflecteur (le répondeur passif au sens strict), il est renvoyé vers le détecteur, avec une fréquence doublée (1834 MHz). Le signal en retour est capté par la partie réceptrice du détecteur et transformé en ondes sonores dans des écouteurs.

Lors de certaines recherches opérationnelles, le signal a été réfléchi par des appareils électroniques non spécifiques (téléphones portables, badges d'abonnement aux autoroutes, montres, etc.).

## «« L'appareil et son fonctionnement

Le système Recco est constitué de deux parties :

- Le détecteur est l'unité de recherche utilisée par les services de secours, spécialement formés à son emploi. Il est composé d'un appareil électromagnétique à la fois émetteur et récepteur qui fonctionne grâce à des batteries.
- Les réflecteurs (ou répondeurs) sont portés par les pratiquants des sports d'hiver, fixés ou intégrés dans leurs chaussures ou vêtements. Ce sont de petites plaquettes composées d'une antenne en cuivre et d'une diode. Ils fonctionnent sans pile, ni batterie, d'où le qualificatif « passif ». Pour des raisons d'efficacité de détection, il faut porter un réflecteur de chaque côté du corps.

## «« Intérêt

Le système Recco est un complément aux moyens traditionnels utilisés par les secouristes professionnels (chiens d'avalanche et vagues de sondage). Dans les stations de ski qui ne disposent pas d'équipe cynotechnique avalanche, il est même la seule alternative aux vagues de sondage, en attendant l'arrivée des maîtres-



Photos : Recco.

Photo en médaillon, deux réflecteurs.

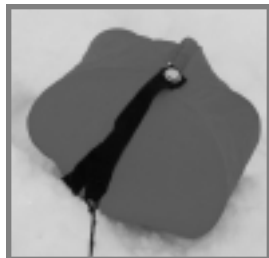
chiens d'avalanche des services publics ou des stations voisines. Par rapport à ces techniques, il peut réduire le délai d'intervention sur l'avalanche, la durée de l'opération de secours et le nombre de secouristes sur zone. Les caractéristiques des réflecteurs sont telles que tout le monde peut facilement en porter. Grâce à leur très faible poids et volume, ils se font vite oublier. Ils sont d'autre part d'un prix modique voire nul, car intégrés dans des vêtements de sports d'hiver. En outre, ils ne requièrent par définition aucune compétence particulière, ni entraînement. Ils sont enfin en permanence prêts à réfléchir le signal du détecteur (pas de mise en marche à effectuer, ni de piles dont il faut surveiller l'état, et leur durée de vie est théoriquement illimitée, sauf destruction mécanique).

## «« Limites

La première tient au principe même du Recco : il ne détecte que les personnes qui portent au moins un réflecteur. Attention, par conséquent, aux réflecteurs qui peuvent être perdus car mal collés sur les chaussures, et aux vêtements dans lesquels ils sont parfois intégrés et qui peuvent être enlevés au cours de la journée.

D'un point de vue technique, il existe des cas où le détecteur voit ses performances réduites (neige mouillée, la majorité des accidents a toutefois lieu en plein hiver quand la neige est sèche ; victime avec un seul réflecteur et le recouvrant ; victime profondément enseveli).

Mais la principale limite du Recco est liée au fait que seuls les secouristes professionnels utilisent le détecteur. En cas d'accident, il faut attendre qu'ils soient prévenus et arrivent sur place. Le système Recco ne permet donc pas à un groupe d'être autonome en cas d'avalanche, ce qui est pourtant fondamental. Il n'est par conséquent absolument pas adapté à la pratique de la randonnée en montagne (à ski, à raquettes, à snowboard ou à pied) et de l'alpinisme. Il ne concerne que les pratiquants du hors-piste à proximité des pistes. Ce public étant globalement peu sensibilisé aux questions relatives aux avalanches, l'ANENA estime important de rappeler que le port de réflecteurs Recco n'augmente pas la sécurité et ne réduit pas nécessairement le risque d'avalanche. Le délai d'intervention des secours peut en particulier compromettre les chances de dégager rapidement la victime. ■



➔ Pour plus de précisions  
[www.avalancheball.com](http://www.avalancheball.com)

## L'Avalanche Ball

### «Principe

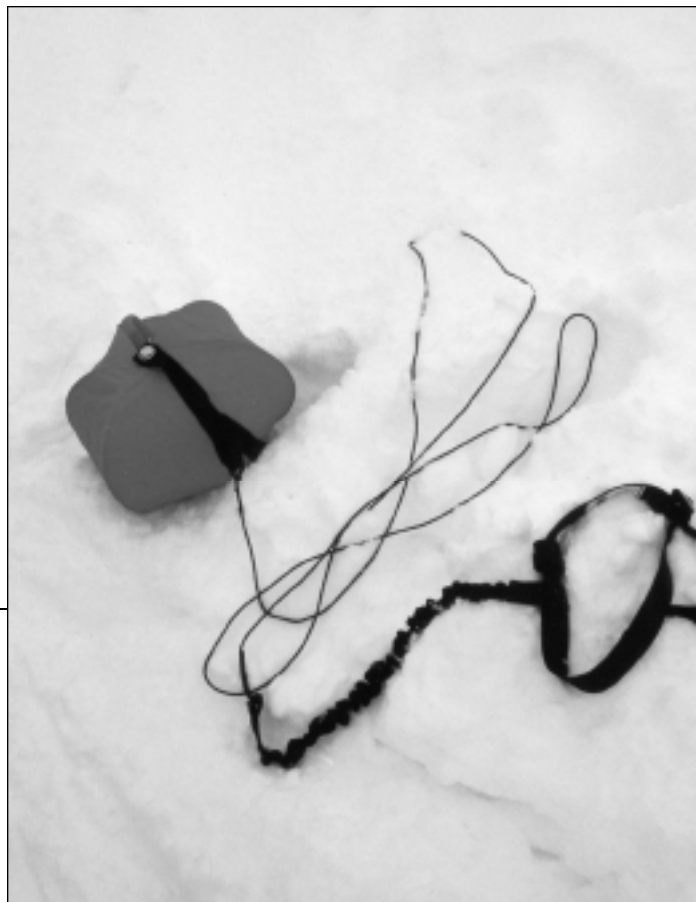
L'Avalanche Ball reprend le principe ancien du ballon Holder : un ballon relié à la victime par une cordelette. En cas d'avalanche, ce ballon reste visible en surface de l'avalanche et permet de localiser la personne ensevelie en « remontant » la cordelette. Il s'agit du plus récent des systèmes actuels, encore très peu utilisé en France.

### «L'appareil et son fonctionnement

L'Avalanche Ball se présente comme un ballon rouge, légèrement plus gros qu'un ballon de football. Replié et emballé, il présente les dimensions approximatives suivantes : 30 cm x 25 cm x 10 cm. Il est fixé sur le sac à dos et la poignée de déclenchement est reliée à l'une des bretelles du sac à dos. Par ailleurs, le ballon est fixé à la personne par une cordelette au moyen d'une sangle ventrale. L'ensemble pèse 1 kg environ. Par une traction sur la poignée, la personne emportée libère un mécanisme à ressorts qui donne au ballon sa forme sphérique, et l'expulse de son « emballage ». Pendant l'avalanche et à son arrêt, le ballon reste à la surface de la neige. Il suffit alors de remonter la cordelette jusqu'à son autre extrémité pour localiser la victime (une sonde est donc nécessaire pour déterminer précisément son emplacement et une pelle pour la dégager).

### «Intérêt

L'Avalanche Ball permet une localisation par les compagnons rescapés de la victime, sans perte de temps due à l'attente des secouristes extérieurs. De plus, la localisation visuelle du ballon est immédiate (sauf cas parti-



Photos : François SIVARDIÈRE

culier de topographie défavorable). Les chances de survie de la victime sont donc plus élevées. Enfin, la recherche est extrêmement facile et ne nécessite aucun entraînement, puisqu'il suffit de regarder attentivement la surface de l'avalanche.

### «Limites

Au-delà de l'absence de retour d'expérience sur des cas réels d'utilisation qui empêche de se prononcer sur son efficacité, se pose le problème de la participation active de la victime elle-même. Dans ce cas également, penser puis réussir à tirer sur la poignée pour déclencher l'ouverture du ballon n'est pas forcément facile à faire, dans le contexte particulier de l'accident d'avalanche. La panique et le stress peuvent provoquer des réactions inattendues chez la victime, dont celle d'oublier qu'elle dispose d'un système qui peut éventuellement la sauver mais qu'elle doit activer personnellement.

Par ailleurs, remonter jusqu'à la victime grâce à la cordelette ne sera pas facile si la neige du dépôt de l'avalanche est très dure. Enfin, compte tenu du fait que la cordelette qui s'enfonce dans la neige n'a pas un parcours connu, il faut disposer d'une sonde pour déterminer exactement l'emplacement de la victime. Une pelle pour la dégager est également indispensable. ■

# Les Arva

## «Principe

Si le terme Arva (Appareil de Recherche de Victime d'Avalanche ou, en Suisse Romande DVA, Détecteur de Victimes d'Avalanche) paraît être un terme générique, il correspond toutefois à un type d'appareil très spécifique. Il s'agit en effet d'un appareil électromagnétique émetteur et récepteur fonctionnant sur la fréquence de 457 kHz. En émission, un circuit électronique crée un champ électromagnétique. Celui-ci rayonne vers l'extérieur par l'intermédiaire d'une antenne. Grâce à un interrupteur, on peut commuter l'Arva en mode réception : il devient alors récepteur de ces mêmes ondes. Les Arva proviennent directement des émetteurs-récepteurs étudiés dans les années soixante-dix.

## «Les appareils et leur fonctionnement

Un Arva en position « émission » produit un signal électromagnétique qui peut être capté par un autre Arva, en position « réception ». Le signal reçu est converti en un ou deux types de signaux grâce au(x)quel(s) la localisation de l'appareil émetteur est possible :

- un signal sonore (un bip plus ou moins fort retentit dans un petit haut-parleur ou dans un écouteur) ;
- un signal visuel (une diode s'allume et/ou des indications chiffrées - qui ne sont, en aucun cas, une distance - apparaissent sur un écran).

Les Arva sont légers (200 à 300 g) et de faible volume (approximativement comme un baladeur). Ils sont portés en bandoulière sur le haut du corps ou dans une poche de pantalon ou de veste. Depuis plusieurs années, quelle que soit leur marque (Barryvox, Nic-Impex, Ortovox, Tracker DTS ou d'autres) et la technologie utilisée (analogique ou numérique), ils utilisent la même fréquence normalisée au niveau européen et adoptée en Amérique du Nord. Ils sont donc tous compatibles

entre eux. La localisation de la victime s'effectue en interprétant les indications sonores et/ou visuelles fournies par l'Arva en réception (mais une localisation précise rapide nécessite souvent l'appoint d'une sonde). Celles-ci sont fonction de la distance séparant le récepteur de l'émetteur et de l'orientation respective des deux appareils.

## «Intérêts

L'Arva présente l'intérêt fondamental de permettre à un groupe dont tous les membres sont équipés d'être autonome pour la recherche et la localisation d'une personne totalement ensevelie sous une avalanche. Il n'y a pas à attendre l'arrivée des secouristes extérieurs. La recherche peut commencer sans délai ni perte de temps. Les chances de survie de la victime sont par conséquent maximales. Par ailleurs, la vitesse de prospection est généralement assez rapide (sauf qualité de neige particulière entravant la progression).

Les Arva sont en 2003 les appareils les plus efficaces pour retrouver une personne totalement ensevelie sous le neige, car ils offrent le maximum de chances de la retrouver vivante, en limitant au minimum sa durée d'ensevelissement.

## «Limites

Le maniement d'un Arva, dans une situation de stress très grand, demande un entraînement préalable pour être réellement efficace. Rien ne sert d'avoir un Arva si l'on ne sait pas s'en servir correctement.

De plus, un Arva n'est utile que s'il est accompagné d'une sonde (la localisation finale est souvent plus rapide à la sonde qu'à l'Arva) et d'une pelle (pour creuser avec rapidité), porté directement sur la victime (il ne faut pas le laisser dans le sac à dos ou à la maison), en bon état et mis en route (avec des piles en bon état). ■



## ➔ Pour plus de précisions

- ANENA, commission documentation, *Arva, mode d'emploi*. Édition ANENA, Grenoble, octobre 2001, 40 p.
- Rey Cl., Sivardière F., *Arva 2000 : réactions et précisions*. ANENA, *Neige et Avalanches* n° 93, mars 2001, 7 p.
- Sivardière F., 1998. *Que penser des nouveaux Arva ?* ANENA, *Neige et Avalanches* n°84, décembre 1998, 4p.
- Sivardière F., 2000. *Que penser des Arva de l'an 2000 ?* ANENA, *Neige et Avalanches* n°92, décembre 2000, 8 p.
- Sivardière F., 2001. *Tests Arva : les mesures de laboratoire*. ANENA, *Neige et Avalanches* n° 95, septembre 2001, 4 p.
- Straus D., *Rapport d'essai de produits électriques ou électroniques en radio*. Édition RF Consulting, octobre 2001, 84 p.

[www.barryvox.com](http://www.barryvox.com), [www.bcaccess.com](http://www.bcaccess.com) (Tracker DTS)  
[www.nic-impex.com](http://www.nic-impex.com), [www.ortovox.com](http://www.ortovox.com)



➔ Pour plus de précisions  
[www.nic-impex.com](http://www.nic-impex.com)



Photo : Nic Impex

## L'émetteur simple

### <<Principe

L'émetteur simple est un sous-produit des Arva : il n'en comporte que la partie émission. Il s'agit donc uniquement d'un émetteur (sur la fréquence 457 kHz) qui peut être capté par un Arva en réception.

### <<L'appareil et son fonctionnement

Il est de petite taille (inférieure à celle d'un Arva) et se présente sous la forme d'une ceinture. Bien entendu, il ne sert qu'à être localisé par un Arva.

### <<Intérêt

Il facilite la recherche par les secouristes professionnels (qui utilisent aussi des Arva) : il est alors comparable au répondeur passif Recco, avec les avantages (et les inconvénients) de ce dernier en termes de gain de temps pour la localisation de la victime. Mais par rapport au Recco, il offre l'avantage supplémentaire de pouvoir être aussi localisé par des compagnons rescapés ou des témoins, équipés d'Arva, et se trouvant à proximité du lieu de l'avalanche. Leur intervention peut être plus rapide que celles des secouristes et offre par conséquent plus de chances de succès.

### <<Limites

En plus du fait que sa puissance d'émission est inférieure à celle des Arva et de l'absence de système de contrôle de l'état des piles, son inconvénient majeur est de ne pas être récepteur. Il n'est donc utile qu'à la personne ensevelie. C'est l'appareil de "l'égoïste" : on peut le retrouver grâce à un Arva, mais il ne pourra pas retrouver de victime. Il peut donc s'avérer inutile (voire dangereux) dans les cas où toutes les personnes restées en surface de l'avalanche ne sont équipées que d'émetteurs simples : elles seront aussi inefficaces pour la recherche que si elles n'étaient équipées d'aucun matériel spécifique, car il faudra alors attendre les secours organisés. L'émetteur simple ne doit donc surtout pas être confondu avec l'Arva. Enfin, comme pour les Arva, il ne sera utile que s'il est porté directement par la victime, en bon état et mis en route (avec des piles en bon état). ■



Photo : Manuel GENSWEIN

duellement chaque cible, selon trois positions : éteinte, fonction émettrice (457 kHz) et détecteur de sonde (entraînement Arva), et fonction détecteur de sonde uniquement (entraînement Recco et sondage). Un mode automatique existe également, permettant de sélectionner trois niveaux de difficultés : facile (1 ou 2 victimes), moyen (2 à 4 victimes) et expert (3 à 6 victimes). Le temps de recherche (jusqu'au touché de sonde) est donné pour chaque victime.

Chaque émetteur est placé dans une petite valise, recouverte d'une planche en bois de 30 cm sur 40 cm. Grâce à un capteur détectant un touché à la sonde, le boîtier de télécommande vous informe instantanément que la cible a été localisée précisément, en vous donnant en plus la durée de la recherche. Vous n'avez plus à vous rendre sur place ni creuser pour vérifier que l'emplacement déterminé est le bon.

## Des sessions d'entraînement Arva plus faciles à organiser et plus réalistes ?

Tous ceux qui organisent des sessions ou stages d'entraînements « Arva » le savent : la préparation est souvent fastidieuse, longue et doit être recommencée à chaque exercice. De plus, l'emplacement d'un Arva devient vite reconnaissable grâce aux seules traces de pas des premiers « chercheurs », ou de celui qui l'a enseveli.

Imaginez maintenant un terrain d'exercice enneigé, dans lequel sont enfouis (une fois pour toutes) jusqu'à 16 émetteurs (utilisant la fréquence des Arva). Grâce à un boîtier de commande à distance, vous allumez ou éteignez à volonté chaque émetteur indépendamment des autres, sans avoir à creuser dans la neige pour l'en sortir. Vous pouvez donc instantanément créer autant de scénarios que vous le souhaitez avec une ou plusieurs « victimes » ensevelies. Vous pouvez également faire varier leur emplacement afin d'éviter l'effet « traces » ou d'empêcher le premier stagiaire d'indiquer l'emplacement de l'émetteur aux suivants. Le mode manuel permet de contrôler indivi-



Photo : Manuel GENSWEIN

Voilà, brièvement résumé, ce que vous permet de faire l'« Easy searcher », un nouveau système conçu pour l'entraînement à la recherche de victimes d'avalanche à l'Arva, au sondage et même au Recco (puisque chaque cible est équipée d'une diode Recco). Les piles utilisées sont suffisamment puissantes pour ne pas devoir être changées au cours de l'hiver : le terrain d'exercice est donc utilisable toute la saison, sans avoir à le reparer d'une session à l'autre. L'« Easy searcher » peut aussi être utilisé depuis un hélicoptère, pour l'entraînement à la recherche Arva ou Recco par hélicoptère. Dans ce cas, le gain de temps qu'il permet sera particulièrement intéressant compte tenu du coût élevé de l'utilisation de l'hélicoptère.

L'« Easy searcher » est commercialisé par une entreprise suisse (M. Manuel Genswein). À titre d'exemple, un ensemble de 4 cibles et d'une unité de commande portable coûte 4800 francs suisses soit environ 3100 euros hors taxe. ■

François SIVARDIÈRE  
Directeur de l'ANENA

➔ Pour plus de précisions [www.genswein.com](http://www.genswein.com)

# Qu'en retenir ?

## « Sac à dos ABS

Les statistiques citées au début de cet article montrent, en particulier, que les chances de survivre à une avalanche sont deux fois plus élevées pour les victimes qui ne sont pas totalement ensevelies (95.8 %) que pour celles qui le sont (47.6 %). De ce point de vue, le sac à dos ABS répond de la meilleure façon qui soit à l'objectif que les systèmes de secours aux victimes d'avalanche se donnent : augmenter les chances de survie d'une personne emportée par une avalanche. Son efficacité réelle, d'après les cas connus, semble même être supérieure à 95 %.

Mais un ensevelissement ou le défaut de déclenchement par l'utilisateur ne peuvent pas être totalement écartés. Pour pallier ces éventualités, le sac à dos ABS doit nécessairement être accompagné d'un appareil de localisation (lui-même toujours associé à une sonde et une pelle).

## « Recco et émetteur simple

Les mêmes statistiques montrent que, si la victime est ensevelie, elle doit être dégagée (donc localisée) le plus vite possible. Compte tenu de la très rapide diminution des chances de survie, seuls des secours immédiatement organisés par les compagnons rescapés de la victime, déjà sur place, offrent le maximum de chances de succès. De ce point de vue, le Recco est le système de localisation le moins performant. Il doit même être déconseillé aux randonneurs et alpinistes. Ceux-ci pratiquent leur sport favori loin de tout service de secours en montagne. En cas d'accident, ils doivent être autonomes, ce que ne leur permet pas le Recco. Par contre, pour les pratiquants du hors-piste à proximité des pistes, le Recco peut permettre d'augmenter la probabilité de retrouver la victime vivante. En effet, la quasi-totalité des pratiquants de hors-piste ne font pas la démarche d'investir dans des systèmes de secours aux victimes d'avalanches assurant l'autonomie à un groupe. Même si de meilleurs systèmes existent en termes d'amélioration des chances de survie, il vaut donc mieux être équipé, quand on fait du hors-piste, de deux réflecteurs Recco que ne rien avoir d'autre sur soi.

L'émetteur simple est comparable au Recco sur un point : si tous les membres d'un groupe en sont équipés, il ne permet pas l'autonomie de ce groupe. Les conclusions le concernant sont donc identiques à celles concernant le Recco. Il a cependant un atout par rapport au Recco, qui, faute de mieux, le fera préférer à ce dernier : l'émetteur simple peut être localisé par un Arva. Par conséquent, des témoins ou compagnons rescapés de la victime peuvent intervenir, sans attendre les secouristes professionnels.

## Le point de vue d'un directeur de service des pistes

Cette année, on a pu secourir en octobre une victime équipée d'un arva grâce au chien d'avalanche arrivé très vite sur les lieux de l'accident (moins de 10 minutes par gravité depuis le poste de secours) qui a dégagé la tête de l'enseveli alors que le compagnon de la victime avait un écho maximum à une dizaine de mètres en aval et que le secouriste (arrivé en même temps que le chien) n'était pas encore en recherche finale. La bouche pleine de neige, l'accidenté n'aurait pas tenu quelques minutes de plus. Le surlendemain, il recommençait à surfer. Cet hiver, le service des pistes de Tignes sera équipé de ballons ABS en plus de l'ARVA. Bien persuadé que l'organisation normale du travail (PIDA, secours) ne devrait en aucun cas exposer les pisteurs à un risque tel que l'ABS soit nécessaire, l'expérience (et malheureusement les statistiques) mon-

trent qu'il arrive que l'on prenne des risques de façon imprévisible dans notre métier. C'est pour cela qu'à partir du moment où l'on fait la démarche de s'équiper de ce type de matériel, il doit être porté par tout le monde et tout le temps. On ne choisit pas le moment à risque, et comme la ceinture de sécurité, on ne la met pas pour avoir un accident. Ce matériel sera donc individuel et après avoir transporté les explosifs du PIDA, on y mettra la trousse de secours pour le reste de la journée. La gestion sera dans le choix d'armer la poignée (systématiquement hors-pistes) ou de la neutraliser (sur les télésièges par exemple). Il y en a pour quelques secondes et il est indispensable de bien le gérer. ■

Jean-Louis TUAILLON  
Directeur du Service sécurité  
des pistes de Tignes

## Le point de vue du syndicat des guides et l'état de leurs pratiques

Pour les guides, qui sont avant tout amenés à évoluer en autonomie, c'est évidemment l'Arva qui s'impose depuis longtemps, avec ses compléments, la sonde et la pelle, et ceci depuis les campagnes de sensibilisations effectuées par le syndicat des guides auprès de ses adhérents dès le début des années 90.

Un souci nouveau est cependant apparu ces dernières années du fait de la relative non compatibilité entre certains modèles d'Arva de marques différentes (qui se traduit par des réductions de portée inquiétantes). Ce qui conduit à préférer, au sein d'un même groupe, un équipement homogène avec des Arva de même marque, ou à défaut, des Arva dont la portée entre eux soit satisfaisante.

Le problème de la portée divise d'ailleurs quelque peu la profession : les uns préfèrent, avec les appareils numériques, une plus grande facilité de recherche (sauf en cas de recherche multi victimes), tandis que les autres restent fidèles aux appareils analogiques, dont la portée est dans l'ensemble double et qui sont très efficaces en recherche multi victimes (mais qui demandent plus d'entraînement).



Photo : Gilles PORRET

Et chaque guide de rêver à un appareil simple, à grande portée, et efficace en recherche multi victimes !

En plus de l'Arva, certains guides, peu nombreux, commencent à utiliser le système Avalung et surtout le ballon ABS. En effet, si l'on retire des 15 minutes fatidiques le temps d'organisation, le temps d'approche et le temps qu'il faudra ensuite pour dégager la victime, il ne reste vraiment pas grand chose pour mener à bien une recherche Arva. Cela conduit à essayer parfois de mettre un peu plus d'atouts dans son jeu, malgré les contraintes apportées par ces nouveaux matériels, en trimbalant encore un peu plus de bazar que d'habitude...

L'Avalung donne théoriquement un répit non négligeable. Sa version actuelle, allégée et peu volumineuse n'est pas incompatible avec le raid à ski. Se le prêter n'est cependant pas très hygiénique, et reste à savoir si l'on est capable, avec les secousses et les chocs de l'avalanche qui dévale, de garder l'embout dans la bouche... Quelques guides, très peu nombreux, l'ont adopté. L'un d'eux, en France, lui doit la vie.

L'ABS résout théoriquement le problème de l'ensevelissement, puisqu'il maintient en surface la victime. Reste le problème du surpoids de près de deux kilos, loin d'être négligeable, du volume peu compatible avec le matériel à emporter en randonnée, de la maintenance (bouteilles de gaz comprimé) et de la capacité de la victime à tirer sur la manette en temps voulu. Quelques guides ont malgré tout adopté ce système, pour eux qui sont les plus exposés, et parfois pour leurs clients, mais en ski hors-piste uniquement.

Et les autres matériels ? Dans l'ensemble, les guides considèrent qu'aucun, en dehors de ceux qui sont cités plus haut, n'est susceptible de les concerner, soit en raison de leur principe (émetteur simple, Recco, Avalanche Ball), soit en raison de leur fiabilité (émetteur simple, dépourvu de test de piles), soit en raison de leur ergonomie (Avalanche Ball). ■

Claude REY

Syndicat National des Guides de Montagne

### « Arva et Avalanche Ball

Il existe actuellement deux appareils de localisation de victimes totalement enfouies sous la neige : l'Arva et l'Avalanche Ball. Le premier est utilisé

depuis plus de vingt ans et a fait la preuve de son efficacité quand il est mis en œuvre par des personnes entraînées (plusieurs personnes sauvées chaque année). Le second est très récent. Si des essais, concluants d'après le constructeur, ont pu être

réalisés, on doit cependant rester prudent sur ce système.

En tant que système de recherche d'une victime ensevelie, l'Avalanche Ball a sur l'Arva l'avantage de la simplicité et de la rapidité : aucun entraînement ni compétence particulière «

## Combien ça coûte ?

- Prix public conseillé en euros TTC
  - **Sac à dos ABS** : 659 à 714 € en fonction du volume (0, 15, 30 ou 50 litres)
  - **Avalung** : 139 €
  - **Recco** : 18-20 € la paire, mais le plus souvent les réflecteurs sont intégrés dans les vêtements
  - **Avalanche Ball** : 199 €
  - **Arva** :
    - Arva Nic-Impex : 229.9 €
    - Arva Évolution : 289.9 €
    - Barryvox : 299 €
    - Ortovox F1 focus : 234 €
    - Ortovox M2 : 305 €
    - Ortovox X1 : 300 €
    - Tracker DTS : 300 € environ
  - **Émetteur simple « life bip »** : 64.9 €
  - **Pelles** : de 32 à 69 €
  - **Sondes** : de 39 à 79 €

née à l'utilisation de l'Arva, la recherche finale est souvent plus rapide avec une sonde. Dans le cas de l'Avalanche Ball, la précision de la localisation avec la cordelette rend indispensable le recours à une sonde. De plus, la connaissance de la profondeur d'ensevelissement permet d'adapter la taille du trou : plus il faut creuser profondément, plus il sera large au départ. Pour la victime ensevelie, ce premier contact avec le monde extérieur peut être moralement déterminant pour affronter les minutes qui la séparent de son dégagement. Il existe sur le marché de petites sondes démontables et très légères dont l'efficacité est suffisante. Elles sont plus faciles et plus rapides à monter que des bâtons-sondes, qui, de plus, peuvent être perdus dans l'avalanche.



Photo : François VALLA



Photo : François SIVARDIÈRE

« ne sont nécessaires. Par contre, en tant qu'appareil permettant d'être localisé, l'Avalanche Ball présente l'inconvénient par rapport à l'Arva, de la participation active de l'utilisateur. L'Arva s'allume en position émission dès le départ de la sortie, et aucune action particulière n'est nécessaire quand on se sent emporté par une avalanche. L'Avalanche Ball doit, au contraire, être déclenché au moment où l'on sent l'avalanche partir sous ses pieds. Par ailleurs, plusieurs incertitudes demeurent à son sujet : le ressort permettant au ballon de prendre sa forme fonctionne-t-il toujours ? Le ballon reste-t-il toujours en surface de l'avalanche ? Est-il toujours possible de remonter la cordelette jusqu'à la victime ?

Dans l'état actuel des connaissances et des incertitudes pesant sur l'Avalanche Ball, on retiendra qu'un Arva, à partir du moment où l'on sait s'en servir, est l'appareil le plus performant pour retrouver une victime sous la neige, elle-même équipée d'un Arva. Toutefois, l'Arva, comme l'Avalanche Ball, ne sert à (presque) rien s'il n'est pas accompagné de deux autres outils : une sonde et une pelle.

La sonde permet de localiser précisément l'emplacement et la profondeur auxquels se trouve la victime. Pour le sauveteur, cette certitude est un premier soulagement. Elle permet de commencer à creuser dans les meilleures dispositions mentales possibles. Pour une personne peu entraî-

La pelle est le troisième outil à utiliser pour dégager une victime d'avalanche. En effet, brasser la neige avec ses mains, les skis ou un snowboard est une technique de fortune dérisoire. Seule, une pelle adaptée permet un dégagement rapide : il serait aberrant de localiser une victime en cinq minutes et de mettre ensuite une heure pour la dégager. Attention cependant aux petites pelles, certes légères, mais inefficaces voire fragiles.

L'ensemble « appareil de localisation + sonde + pelle » doit être individuel et indissociable car l'absence de l'une de ses composantes annule le gain de temps dû aux deux autres, et compromet fortement l'efficacité du secours.

## Le point de vue du Club alpin français

Cette étude synthétique confirme le bien-fondé de la position de notre fédération en matière de « sécurité-avalanches » : le seul équipement susceptible de limiter les dégâts d'un accident d'avalanche pour le pratiquant d'un sport de neige de pleine nature, c'est l'ARVA. Tous les autres systèmes de localisation sont, soit trop longs à mettre en œuvre (Recco), soit trop coûteux (ABS).

Pourtant, entre cette affirmation de principe (« jamais sans mon ARVA ») et la réalité observable sur le terrain, il y a souvent un contraste flagrant. Quelques exemples :

- lors d'enquêtes réalisées au cours de stages sur la façon dont les participants utilisent leur ARVA, on obtient parfois la réponse « je m'en sers systématiquement quand je suis en collective, pas toujours quand je sors avec des copains ». Il s'agit pourtant d'un public a priori sensibilisé aux dangers de la montagne et « raisonnable ».
- histoire vraie : une coulée emporte une partie d'un groupe à raquettes. Par chance, la seule personne totalement ensevelie est dégagée en moins d'une minute par les témoins. Réaction du responsable du groupe : « nous n'avions pas d'ARVA, mais c'est normal, car là où on va il n'y a pas de risque d'avalanche. » Ah bon ?
- enfin, lequel d'entre nous ne s'est pas trouvé un jour dans une de ces situations : piles fatiguées, ARVA qu'on oublie de brancher, copains qu'on n'ose pas agacer avec des histoires de contrôle au départ de la course (car, c'est sûr, ils sont équipés) et qui annoncent avec un grand sourire, course faite, qu'ils n'avaient pas d'ARVA ? Et que dire encore de ce petit groupe croisé sur un sommet dauphinois et affichant fièrement deux pelles pour cinq ?

On est encore loin du « zéro défaut » en matière d'ARVA. Or, c'est un domaine dans lequel il est impératif d'adopter une vraie démarche qualité. C'est

pourquoi lors des nombreux stages de formation neige et sécurité qui sont proposés chaque hiver, le CAF met l'accent sur le respect de ces règles de bon sens :

- le port de l'ARVA est obligatoire dès que l'on sort des pistes, quels que soient le terrain et le moyen de déplacement adopté. Il est indissociable de la pelle et de la sonde.
- Seuls, des entraînements systématiques permettent d'acquérir les automatismes pour être performant en cas de vraie recherche.
- Un contrôle systématique doit être fait au départ.

Enfin, nos cadres sont encouragés à se tenir au courant de l'évolution des matériels. La diversification des modèles présents sur le marché est un fait nouveau dont il faut tenir compte : comment peut-on organiser une recherche avec des appareils dont on ne connaît pas le maniement (et qui risqueraient d'être mal utilisés par leur propriétaire) ? ■

Jean-Paul ZUANON  
Club alpin français

## «Avalung

L'objectif de l'Avalung est d'augmenter les chances de survie de la victime en lui permettant de respirer sous la neige. Cela laisse plus de temps à ses compagnons rescapés ou aux secouristes professionnels pour la localiser et la dégager, avec de bonnes chances de la retrouver vivante. Mais, comme le dit son concepteur lui-même, l'Avalung seul est insuffisant. Il doit être utilisé associé à un appareil de localisation, une sonde et une pelle. En effet, la recherche de la victime ne doit pas durer trop longtemps sous prétexte que la victime peut respirer, en particulier à cause de l'hypothermie qui peut survenir. De plus, la participation active et réussie de la personne emportée n'est pas acquise : elle a peut-être perdu l'embout de l'Avalung pendant l'avalanche.

## «D'une façon générale

Aucun des systèmes présentés ne constitue une garantie contre le risque d'accident d'avalanche. S'ils augmentent tous, dans des proportions extrêmement variables, la probabilité de retrouver la victime vivante, il est fondamental que les personnes qui s'en équipent ne se croient pas protégées contre les avalanches et ne prennent pas davantage de risque. Ces systèmes ne garantissent ni leur efficacité ni la survie. Selon les rares études qui existent sur le sujet, la cause du décès de 15 à 40 % des victimes d'avalanche est un traumatisme, sur lequel aucun système vu précédemment n'a d'influence. Les conséquences d'une avalanche peuvent donc être fatales même si la victime n'est pas ensevelie ou même si elle est très rapidement dégagée. Il faut donc d'abord tout faire pour tenter d'éviter l'avalanche. L'objectif est de ne jamais avoir à se servir de son équipement de secours en opération réelle, grâce à une meilleure connaissance de la neige et des avalanches et une recherche d'information avant de partir, mais aussi grâce à un sens de l'observation en éveil permanent et une humilité qui pourra aller jusqu'à un prudent demi-tour ou au renoncement. ■

François SIVARDIÈRE  
Directeur de l'ANENA