

Recherche des victimes d'avalanches : le changement des méthodes accompagne l'évolution technologique

par Claude Pastre

Une abondance éditoriale imprévue concernant la technique de la recherche des victimes d'avalanches nous oblige à publier ce sujet par épisodes.

Ce premier article, qui donne une perspective historique, servira d'introduction à un développement encore plus technique (mais aussi pratique) de notre spécialiste Michèle Chevalier. Son

Il ne s'agira pas ici de raconter l'histoire des ARVA (Appareil de Recherche des Victimes d'Avalanche), mais seulement d'observer comment le progrès de leur technologie sur trois générations de matériel a induit des modifications dans la manière de les utiliser. Nous nous limiterons aux trois dernières générations, laissant ainsi de côté la préhistoire des ARVA, avant l'unification des fréquences.

A l'intention des lecteurs qui n'ont jamais utilisé d'ARVA, mais qui s'intéressent à la technique, précisons qu'il s'agit d'un petit émetteur-récepteur individuel en ondes moyennes (457 kHz) qu'emporte chaque skieur en randonnée. La fréquence utilisée produit des ondes qui ne sont pas atténuées par la neige sous laquelle la victime est enfouie. La partie émetteur des ARVA est restée inchangée sur toute la période. C'est une émission d'impulsions à cadence régulière rappelant le « bip ! bip ! » du premier Spoutnik. Le champ rayonné par l'antenne de l'appareil a deux caractéristiques qu'il faut connaître pour comprendre la suite. Primo, la puissance que l'on peut recevoir en un point décroît très rapidement lorsque la distance à l'émetteur augmente. Cette caractéristique est exploitée de manière différente par toutes les générations d'ARVA. Secundo, le champ de rayonnement autour de l'émetteur présente une structure particulière dans sa partie qui est utilisée pour la recherche de victimes. Si on imagine une coupe de l'espace par n'importe quel plan

contenant l'antenne, les lignes du champ dans ce plan sont en forme de huit (figure 1). C'est un champ de même allure que celui d'un aimant ayant la même forme que l'antenne. Le repérage des lignes de champ n'est pas utilisé avec la première génération d'ARVA, mais il l'est par les deux dernières.

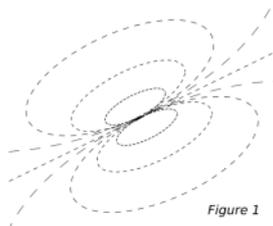


Figure 1

Une autre chose qui n'a pas changé au fil des années, c'est la première phase du travail du ou des sauveteurs dans la recherche d'une victime. Pour cette recherche initiale, après avoir mis tous les appareils des sauveteurs en mode récepteur, on explore la zone de dépôt de l'avalanche aussi rationnellement que possible par bandes de 20m de large jusqu'à détecter un signal. C'est à partir de ce moment là que les méthodes divergent selon l'ARVA qu'on utilise. Ce qui suit considère seulement le cas d'une victime unique. Avec plusieurs victimes ensevelies c'est évidemment plus difficile parce que les signaux se mélangent. Les ARVA les plus récents ont des dispositifs particuliers pour la recherche multiple mais ce sujet nous emmènerait trop loin dans le détail.

La première génération : ARVA 8000

expérience des scéances de formation montre qu'il y a beaucoup à améliorer dans ce domaine, et nous espérons que cette publication au fil de plusieurs numéros contribuera à préparer les lecteurs skieurs à un bon usage de la technique.

Ce sera une référence à lire attentivement et à conserver sous le coude pour préparer une nouvelle saison de ski. (F.M.)

L'ARVA 8000 est l'un des derniers représentants de sa génération, celle des ARVA à repérage purement sonore. Le récepteur transforme en « bip ! bip ! » sonore les impulsions radio qu'il reçoit et les restitue par un petit haut-parleur et un écouteur que le sauveteur s'enfonce dans l'oreille. Plus on se trouve proche de l'émetteur, plus le bruit est fort. C'est le seul critère que l'on utilise pour le repérage. Ce n'est pas très facile parce que si l'oreille humaine distingue très facilement le signal par rapport au bruit du récepteur ou du bruit ambiant, elle a en revanche beaucoup de mal à distinguer des petits changements d'intensité du signal. Il a fallu imaginer des méthodes pour pallier cette faiblesse.

On utilise une recherche en croix, d'abord grossière puis plus raffinée (figure 2). Pour la recherche en croix grossière, on choisit une direction au hasard et on avance tant que le niveau du signal augmente. Quand il diminue, on revient un peu en arrière à l'endroit approximatif du maximum (c'est cela qui est très approximatif à cause du manque de sensibilité de l'oreille). Puis on part sur une perpendiculaire, dans le sens qui fait augmenter le signal et de la même façon on trouve le maximum approximatif. A ce moment on n'est plus très loin de la victime.

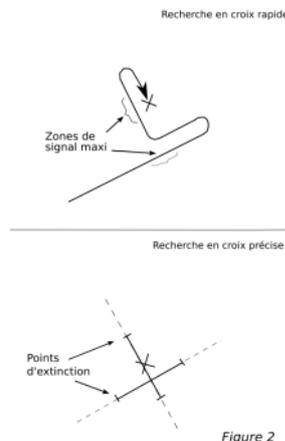


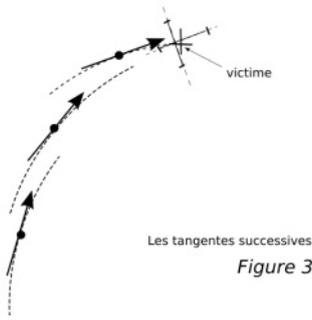
Figure 2

On passe à une recherche en croix plus précise. Du dernier maximum, on part – après avoir mis le bouton volume de l'appareil au minimum – sur une perpendiculaire jusqu'à extinction du signal (ça pour l'oreille, c'est assez facile à détecter de manière précise). On marque l'emplacement. Puis on revient sur ses pas et on marche de nouveau jusqu'à extinction et on marque de nouveau l'emplacement. On détermine le point milieu entre les deux marques. On peut pour avoir une certitude, refaire encore la manip sur une perpendiculaire. Enfin, avec l'ARVA au ras de la neige on vérifie sur quelques décimètres que l'on est bien au maximum de signal et on sonde.

La deuxième génération : Ortovox F1

Cet appareil est encore très présent dans le stock que le GUMS loue à ses membres qui partent s'attaquer à l'Alpe homicide. La différence technologique avec le précédent est en fait assez mince : on a toujours un écouteur pour entendre le signal sonore, mais il y a en plus une ligne de diodes sur l'appareil dont un nombre plus ou moins grand s'allume selon la force du signal. C'est tout bête, mais cela fait déjà une grosse différence.

L'électronique est plus sensible que l'oreille à la force du signal. Le fait de disposer de cette ligne de diodes permet, en orientant l'appareil dans la position donnant le maximum de signal, de l'aligner – en fait, d'aligner son antenne, parallèle à sa grande dimension – avec la ligne de champ au point où l'on se trouve. L'idée est



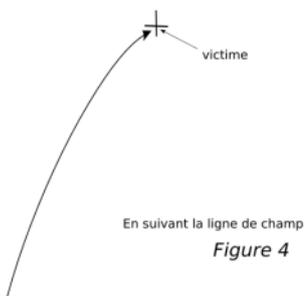
alors de gagner du temps en remplaçant la laborieuse recherche en croix, au moins dans sa première partie, par un déplacement le long de la ligne de champ qui va guider le sauveteur jusqu'à la victime. C'est la méthode des tangentes successives (figure 3). On aligne l'AR-

VA sur la ligne de champ. On avance de quelques pas, on s'arrête. On oriente de nouveau l'ARVA sur la ligne de champ et ainsi de suite. La trajectoire n'est en général pas une ligne droite à cause de la forme des lignes de champ (figure 1). Lorsque l'on est tout près de la victime, il faut terminer par une petite recherche en croix précise pour fixer le point de sondage.

Ce système est efficace lorsqu'il est utilisé par des gens très expérimentés, mais il demande un apprentissage sérieux, plus peut-être que la méthode de recherche en croix, ce qui impose une forte contrainte aux groupes qui utilisent ce type de matériel.

Troisième génération : Tracker DTS

Le Tracker DTS a été choisi par le GUMS pour remplacer les Ortovox vieillissants. On peut à son propos parler de saut technologique. On dit que c'est un ARVA « numérique » parce que le signal qui sort du récepteur est numérisé puis traité par un micro-calculateur. En poids, il y a certainement plus d'électronique analogique que de numérique dans cet objet, mais il est vrai que c'est le traitement numérique qui fait la différence. Cependant la première grosse différence est que pour la réception, l'appareil utilise deux antennes disposées en croix, alors qu'il n'y avait qu'une seule antenne dans les générations précédentes. Grâce au traitement numérique rapide, la comparaison des signaux reçus sur les deux antennes permet de repérer la direction des lignes de champ. Cette direction est indiquée par des diodes par rapport à l'axe de l'appareil.



Il n'est alors plus question de méthode des tangentes : il suffit d'orienter l'appareil de telle sorte que la diode centrale soit allumée – l'appareil est alors aligné avec la ligne de champ – et de marcher sans s'arrêter en se dirigeant à chaque instant de telle sorte que ce soit cette diode centrale qui s'allume à chaque impulsion. D'où un gain de temps très sensible

par rapport aux autres méthodes. L'autre différence est que le niveau de signal est transformé en une estimation de la distance qui s'affiche dans une fenêtre, d'abord en

mètres puis en décimètres. Il suffit de suivre la ligne de champ jusqu'à l'affichage du minimum et de sonder (figure 4).

Deux remarques cependant pour indiquer que tout n'est pas encore tout à fait bien dans le meilleur des mondes. D'abord, ces ARVA numériques ont encore des détracteurs parce que leur portée de détection maximale est sensiblement plus faible que celle des ARVA analogiques. La raison est que l'oreille humaine arrive à reconnaître le bip, bip du signal même lorsqu'il est faible alors que c'est beaucoup plus difficile en traitement numérique du signal. Il semble bien qu'en pratique cette critique ne soit guère justifiée. Le signal n'est pas vraiment utilisable en limite de portée parce que l'oreille n'en détecte pas les variations, si bien que les fabricants de tous les ARVA affichent la même portée pratique quelque soit la technologie : 20m, c'est à dire la largeur recommandée de la bande d'exploration pour la recherche initiale.

La deuxième remarque concerne un problème plus sérieux. Dans un rayon de trois mètres autour de l'émetteur enfoui, le champ rayonné présente des irrégularités, des « pics » qui font que le niveau du signal monte brutalement puis retombe tandis que l'on s'approche régulièrement du but. De plus, ces irrégularités dépendent de la position relative de l'antenne de l'émetteur enfoui par rapport à celle du récepteur. On peut donc avoir une diminution rapide suivie d'une augmentation de la distance affichée – d'où tentation de faire demi-tour – alors qu'on n'est pas encore arrivé ! Le fabricant du Tracker a préféré supprimer le signal dans ces circonstances pour éviter les variations anormales de distance affichée. Mais il en résulte une perte de l'affichage de distance (les autres fabricants d'ARVA numériques semblent tous préférer conserver l'affichage avec ses variations brutales). Il faut s'habituer à ignorer ces pertes d'information et à continuer comme si de rien n'était jusqu'à retrouver quelques décimètres plus loin la mesure de distance.

C'est un problème qui reste à résoudre.

Et ce sera le travail de la quatrième génération d'ARVA. Le problème des « pics » parasites à proximité de l'émetteur se résout en effet en rajoutant une troisième antenne. Je ne prends pas beaucoup de risques en faisant ce pronostic : la quatrième génération existe déjà. Elle est représentée par le PIEPS DSP et Tracker annonce la mise sur le marché du DTS-2 à trois antennes pour la fin 2007.

Et après ? Après, je ne sais pas. Mais certains commencent à se dire qu'après avoir gagné du temps sur le repérage de la victime, il va falloir s'employer à en perdre le moins possible sur l'exhumation (je me demande si je ne devrais pas parler « d'exnivation » parce qu'il n'y a pas beaucoup d'humus dans les avalanches). Désormais, c'est en effet cette phase qui prend le plus de temps dans le sauvetage. La différence entre une bonne et une mauvaise méthode pour creuser le trou jusqu'à la victime peut faire une différence sur la survie.