



Internationales Symposium INTERPRAEVENT 2004 – RIVA / TRIENT

LA GESTION SPATIALE DU RISQUE AVALANCHE : UNE QUESTION D'ACTUALITE

MANAGING THE HAZARDOUS AVALANCHE SPACE : A TOPICAL ISSUE

Richard Lambert

RESUME

Les avalanches catastrophiques de l'hiver 1999 ont amené les professionnels du zonage du risque et les Administrations concernées à envisager une révision des cartes et du zonage. En effet, les phénomènes majeurs de février 1999 dans plusieurs pays d'Europe ont parfois dépassé les limites admises et donc cartographiées. L'analyse des retours d'expérience confrontée aux techniques actuelles de cartographie conduit à émettre des propositions pour améliorer la procédure d'élaboration des documents « risques » et donc optimiser la prévention en régions de montagne.

Mots clés : avalanche, cartographie, zonage du risque, prévention, fréquence, vulnérabilité.

ABSTRACT

The devastating avalanches of February 1999 have led risk zoning professionals and the officials directly involved to consider the expediency of a more or less radical mapping and zoning revision. Indeed, the major phenomena which occurred in several European countries were often linked to exceptional weather conditions and often went beyond the identified and mapped limits, thus weakening the reliability of the existing documents. The analysis of feedback experience confronted to the cartographic zoning techniques in effect leads to plain propositions which aim at a better working out of "risk" documents, hence at optimum safety measures in the mountains.

Key words : avalanche, cartography, risk zoning, safety measures, frequency, vulnerability.

INTRODUCTION

La perception et la gestion des risques naturels majeurs sont une préoccupation très actuelle que nombre de phénomènes dits extrêmes de ces dernières années ont mis en exergue. En France, pour la seule année 1999, avalanches dans les Alpes, inondations dans le Grand Sud, tempêtes de décembre ont beaucoup marqué les esprits. Pour la neige et les avalanches, c'est l'arc alpin dans son ensemble qui a été sévèrement touché.

Expert national neige-avalanches-Laboratoire EDYTEM CNRS-FRE2641-CISM-Université de Savoie-73370
Le Bourget du Lac, France ;email : RMLambert@wanadoo.fr
Adresse personnelle : Hameau de la Vacherie-74230 Thônes, France (Tél. 33-(0)4-50-02-19-25)

Cela concerne les géographes car il s'agit en premier lieu, de cartographie au sens large : repérage et cartographie du risque , puis zonages imposés aux plans d'urbanisme. L'enjeu est considérable et la mission délicate : un phénomène majeur, de grande ampleur, devra être finalement matérialisé par un simple trait, parfois lourd de conséquences pour les usagers comme pour les services publics impliqués. Comme il a été rappelé en introduction d'un séminaire initié par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) en avril 2001 , la « cartographie est un instrument privilégié de la prévention des risques ».

En second lieu, l'analyse des risques demande une connaissance de plusieurs sciences et techniques, et aussi une perception de synthèse. Pour les risques « climatiques » tels que crues et avalanches, une approche topographique, puis géomorphologique, doit impérativement être croisée avec l'approche météorologique.

A l'aide d'une démarche de recherches et d'analyse portant sur deux décennies d'observations et d'expertises dans le domaine des avalanches de neige, nous souhaitons montrer la progression qui peut être réalisée dans la connaissance et cela, à la lueur de récents retours d'expériences de catastrophes confrontés aux techniques en vigueur actuellement.

LES ENSEIGNEMENTS DES RETOURS D'EXPERIENCE

Les hivers marqués par des crues avalancheuses majeures souvent meurtrières, car impliquant les zones basses habitées, sont assez souvent liés à des épisodes de chutes de neige soit de forte intensité concentrées sur 48 – 72 heures, soit soutenues et prolongées sur une période plus longue, soit les deux combinées. Les vents dominants jouent un rôle aggravant en surchargeant certains versants. L'histoire nivologique du début de l'hiver a aussi une importance en favorisant par exemple l'existence de sous-couches fragiles.

L'exemple de février 1999 pour plusieurs pays d'Europe est caractéristique.

De puissants courants perturbés de Nord-ouest , avec des fronts froids actifs, ont fréquemment balayé l'arc alpin fin janvier et février 1999. Aux cumuls de chutes de neige très importants constatés (pour le Massif du Mont blanc, 5 à 6 mètres de neige fraîche en trois épisodes neigeux remarquables), se sont ajoutées les accumulations dues aux vents, l'absence de redoux (donc d'amorce de transformation-consolidation du manteau nival), tout cela sur des sous-couches de gobelets importantes formées un à deux mois plus tôt, très instables en cas de surcharge, ce qui fut le cas.

Les avalanches des épisodes des 8, 9, 10 février 1999 et 21, 22, 23 février 1999 se sont révélées être de puissantes avalanches de neige poudreuse, sèche et froide, qui ont la capacité de descendre à des vitesses élevées et d'atteindre les zones basses des vallées de montagne, en étant très destructrices jusque dans leurs zones d'arrêt.

En observant quelques grandes avalanches de ce type en France, Suisse, Italie, Autriche et les analyses qui ont été faites , quelques constats s'imposent :

- ce sont bien les conditions nivo-météorologiques particulières (pour éviter le terme d'exceptionnelles trop sujet à caution) de l'hiver 1999 qui sont la cause directe des

catastrophes. Pour être plus précis , c'est la convergence de plusieurs facteurs (chutes de neige intenses, vent, présence de gobelets) déjà préoccupants s'ils sont isolés, qui a été déterminante et explosive.

- Il s'agit d'avalanches majeures combinant la vitesse de propagation élevée des aérosols de poudreuse avec effet de souffle et la puissance des phases de neige dense qui les accompagnaient.

- Ces avalanches ont ainsi pu atteindre facilement les zones habitées, situées à l'abri des phénomènes plus courants. Les extensions maximales ont été importantes , dépassant parfois les limites habituelles communément admises ou connues.

- Dans certains cas, les trajectoires suivies ont pu surprendre les observateurs car l'avalanche « classique » ou traditionnelle s'écoulait par un autre parcours et ne concernait alors pas ou peu les habitations.

- La période de retour de ces phénomènes, sous cette forme majeure, est faible, parfois bi ou tri-centennale.

- En dépit de l'aspect qualifié d'exceptionnel de ces phénomènes, on retrouve dans la plupart des cas trace de manifestations aussi rares certes et aussi impressionnantes, mais comparables : le recours à l'histoire, au passé, semble déterminant pour comprendre mais n'a pas été pris en compte le plus souvent.

- Les cartes d'avalanches et les zonages existants ont été, pour certains, pris en défaut ou désavoués par les faits, puisque des zones blanches (présumées sans risques) ont été atteintes parfois largement.

Si dans la grande majorité des cas, ces avalanches ont surpris par leur trajectoire et/ou leur extension, c'est qu'elles avaient été oubliées , ce qui explique la présence d'habitat permanent et relativement concentré (cas du village de Galtür en Autriche). Les cartes d'avalanches avaient repéré les phénomènes mais pas dans leurs manifestations extrêmes : les précédents historiques, rares mais spectaculaires, n'avaient pas été suffisamment pris en compte dans les documents officiels.

Quels maillons fragiles peuvent être identifiés dans la procédure et les techniques d'élaboration des documents risques pour esquisser une explication ?

LES OUTILS ACTUELS DE L’AFFICHAGE DU RISQUE : LE CAS FRANÇAIS

Les Cartes de Localisation Probable des Avalanches

Répertoriées dès le début du XXème siècle en France par les services des Eaux et Forêts (fiches d'Enquête Permanente des Avalanches - EPA) , les avalanches ont été cartographiées plus tardivement. Si l'on excepte quelques initiatives locales, comme la carte des avalanches de Chamonix dès 1945, c'est en 1970-1971 que l'on voit apparaître la volonté de cartographier systématiquement les avalanches connues. Le dispositif reposait en particulier sur les gens du pays avec une (trop) grande dépendance par rapport à leur volonté de livrer leurs connaissances, et sur les fiches des forestiers .

Une technique complémentaire et originale de repérage par photo-interprétation menée par des spécialistes de l'Institut Géographique National a renforcé le dispositif. Le fond cartographique au 1/20 000ème en 1971 est passé au 1/25 000ème , avec isohypses.

On le sait, ce sont les catastrophes de l'UCPA de VAL D'ISERE , puis celle du Plateau d'Assy durant l'hiver 1970 ,qui ont entraîné cette prise de conscience nationale et les décisions ministérielles .

Toutes proportions gardées, les avalanches de février 1999 ont clairement entraîné une remise en question, ou au moins une volonté de révision des cartes, zonages et techniques afférentes .

Les cartes des années 70 et suivantes, les Cartes de Localisation Probable des Avalanches (CLPA) ont le mérite d'exister et de constituer une base de connaissances, un premier inventaire. Mais nombre d'utilisateurs de ces documents ont reproché l'absence régulière de révision : les CLPA rénovées n'apparaissent en effet qu'en 1990-1991, soit 20 ans après la première mouture, alors que les hivers avalancheux des années 1978-1980 avaient montré les faiblesses et limites des premières CLPA dans plusieurs sites. Peut-être a-t-on prêté aux CLPA un rôle qu'elles n'avaient pas et qu'elles ne devaient pas avoir.

Les moyens financiers, techniques et humains expliquent le décalage entre les besoins exprimés et la réalité.

Le second reproche qui peut être opposé aux CLPA (mais il s'agit là d'un choix de départ des concepteurs des années 1970) est que la CLPA ne fait apparaître que les événements dûment constatés et signalés : le document n'est absolument pas prospectif, mais seulement informatif et n'envisage toujours pas de faire apparaître fréquence et intensité des phénomènes. Dans ce contexte, on peut être déçu par les résultats de la réflexion de révision CLPA qui avait été fortement suggérée par les Inspecteurs Généraux de l'Environnement et initiée par le MATE DPPR (Direction de la Prévention des Pollutions et Risques) (réunions de juin à novembre 2000 – Unité de Recherche Erosion Torrentielle Neige Avalanches ETNA-CEMAGREF).

Les plans des Zones Exposées aux Avalanches

Plus prospectifs, opposables aux tiers, les Plans de Zones Exposées aux Risques naturels (PZERN) et les Plans des Zones Exposées aux Avalanches (PZEA) sont définis par une circulaire de décembre 1974 (PZEA,1974). Les CLPA et l'EPA servent de base aux études car ce sont des outils de travail permettant de passer à la phase suivante, le zonage . L'échelle est différente (1/2000^{ème}), le fond aussi (cadastral). Donc un réel problème de report d'informations et de transcription se pose.

Trois zones sont définies :

- blanche : présumée sans risque, constructible
 - rouge : à hauts risques donc inconstructible
 - bleue : intermédiaire et douteuse ,dans laquelle on estime :
- soit que les avalanches qui pourraient s'y produire seraient de trop faible ampleur (intensité) pour mettre en péril immeubles et occupants,
- soit que le temps de retour excède largement la durée d'amortissement de la construction .

Ce sont les 2 critères- même de définition des zones bleues qui présentent un danger : intensité et fréquence. Car une avalanche de faible période de retour (faible fréquence) est justement une avalanche dangereuse car souvent oubliée.

Les Plans d'Exposition aux Risques – Les Plans de Prévention des Risques

Les Plans d'Exposition aux Risques (PER) en juillet 1982, puis les Plans de Prévention des Risques (PPR) en 1995 reprennent les principes généraux définis pour les PZEA . Ils sont étendus à tous les risques naturels prévisibles sur un territoire donné : avalanches, mais aussi glissements de terrain, inondations, séismes.

CLPA, EPA, PZEA , entre autres, servent de base à la réalisation des PER-PPR.

Concrètement, plusieurs étapes de réalisation s'imposent et aboutissent à plusieurs documents complémentaires : carte des aléas, carte de vulnérabilité (enjeux), zonage au 1/2000 ou 1/5000^{ème}, rapport de présentation, règlement,

Le document définitif est un produit complet, mais affaibli dès la base de la réflexion par sa conception d'ensemble :

- par une trop grande dépendance par rapport aux documents précédents dont on a vu les limites,
- par une ambiguïté concernant les zones bleues,
- et par une période de référence de l'aléa d'un siècle seulement, donc manquant de recul par rapport aux limites fixées dans d'autres pays , plus réalistes (300 ans en Suisse par exemple) .

Là également, sur demande des Inspecteurs Généraux de l'Environnement, une réflexion est en cours. L'expérience menée au Brévent (Chamonix) mi juin 2001 a visé à établir une nouvelle méthodologie du zonage français des secteurs à risque d'avalanches. Les résultats définitifs et leur synthèse sont attendus pour l'année 2003 . Dans ce contexte, quelques suggestions peuvent déjà être avancées afin de diversifier et d'enrichir les pistes de réflexion.

DES PROPOSITIONS CONCRETES

Quelques obligations avisées :

- Les procédures d'élaboration des cartes d'avalanches et de zonage du risque gagneraient à être plus proches l'un de l'autre et non dissociées comme actuellement. La distorsion entre les deux approches peut avoir été préjudiciable à la qualité recherchée, c'est-à-dire la prévention. Notre raisonnement ne porte pas sur la notion de dépendance d'un document par rapport au précédent, bien au contraire : on l'a vu en § 2, les éventuelles carences ou erreurs des premières seraient répercutées sur les suivantes. C'est en termes d'approche, de méthode, de prospective et de compétence d'experts que la question mérite d'être évoquée.

En effet, la carte d'avalanche doit constituer un appui fiable pour le zonage : pour ce faire , il n'est pas concevable de la cantonner au stade de simple inventaire, c'est-à-dire dans sa définition de 1971. Les investigations déployées pour les deux sont similaires et peuvent être menées simultanément par le même expert ou la même équipe.(ce nouveau procédé entraînerait ainsi une réduction des coûts d'étude !).

Suggérons ici, pour les sites les plus sensibles, à enjeux considérables, l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire, véritable collègue d'experts : nivologue, forestier,

géomorphologue/géotechnicien, architecte/économiste de la construction, historien, voire glaciologue. Ce qui sera constaté, analysé et « capté » par les experts pourra être consigné sous deux formes différentes : carte et zonage, car la finalité des deux documents est et doit rester différente.

- Toutes les avalanches historiques doivent être prises en compte, avec précaution certes pour les plus anciennes pour lesquelles on a parfois peu de précisions, ou nécessitant un décodage. « Faut-il en particulier... mieux organiser la mémoire des événements passés ? » Telle était la question de Madame VOYNET Ministre de l'aménagement du Territoire et de l'Environnement, dans sa lettre du 17 août 1999, passant commande d'une mission de retour d'expérience sur l'avalanche de Montroc .
L'étude du passé peut, comme souvent, nous permettre de mieux anticiper l'avenir.

- Si les éléments obtenus par enquête auprès des habitants, témoignages,... ont été insuffisants ou jugés peu fiables, les méthodes d'investigations indépendantes de la connaissance locale doivent être actionnées ce qui peut se produire aussi lors de vérifications d'éléments historiques flous ou surprenants de prime abord .

Propositions :

Quelques solutions émergent naturellement de notre réflexion.

- L'écart d'échelle entre les deux documents actuels CLPA et PPR pourrait être diminué pour gommer les difficultés signalées par nombre d'utilisateurs :
Par exemple pour la carte, on pourrait passer de 1/25 000ème au 1/12 500 ème , et pour le zonage s'en tenir au 1/5 000ème ce qui laisse encore une précision (1 cm = 50 m) compatible avec des plans d'urbanisme, Plans d'Occupation des Sols (POS), actuellement Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Rappelons la difficulté de réduire le phénomène avalanche à un simple trait, limite très arbitraire (d'un côté sans risque, de l'autre à risque). Il est donc inutile, à notre sens, d'avoir un document final d'une trop grande précision (1 cm = 20 m).

-La période de retour de l'aléa majeur dit de référence, doit être résolument portée de 100 ans à 200 voire 300 ans.

Rappelons qu'il s'agit de risques climatiques, pour lesquels la plus longue période de référence possible est nécessaire. Les archives et les traces dans la végétation permettent en général d'observer ou de retrouver des éléments fiables sur de telles périodes.

Un PPR est un document de prévention, prospectif : il est nécessaire de savoir, et oser cartographier l'extrême.

- Une attention particulière doit viser les bassins d'alimentation potentiels des avalanches. La connaissance de l'ampleur réelle des surfaces (et cubages) mobilisables en zone de départ lors de conditions nivo-météorologiques exceptionnelles est essentielle pour apprécier ,en réduisant la marge d'erreur, le reste du parcours (trajectoires) et la zone d'arrêt (extension maximale).

- Le croisement de la fréquence du phénomène, du type de neige en mouvement donc le type d'avalanches , des trajectoires et extensions possibles, scartographique permet de mieux comprendre les phénomènes rares, réputés surprenants ou imprévisibles .

La figure 1 montre, sur un cas fictif proche de nombre de réalités de terrain, les possibilités de cartographie croisée.

- Concernant le zonage, on l'a vu, la réflexion nationale est en cours et devrait bientôt être rendue publique. Il est en conséquence délicat de s'y immiscer actuellement, puisque la méthodologie-même, la « philosophie » retenue, donc la règle du jeu définitive, ne nous sont pas encore officiellement connues.

- Cependant, au-delà des propositions que nous pourrions formuler en fonction des choix qui seront faits, quatre points émergent d'ores et déjà des constatations précédemment réalisées et devraient retenir l'attention des décideurs :

- les cartes d'avalanches doivent mieux préparer le travail d'enquête et d'expertise préalable à l'élaboration des cartes d'aléas (un élément constitutif du PPR qui est déterminant), la plus grande crédibilité des unes permettant d'accroître l'efficacité et la pertinence des secondes.

- la zone bleue, telle que définie dans les PZEA-PER-PPR, représente une ambiguïté dont il serait nécessaire de sortir pour être crédible. Une zone-tampon entre les secteurs présumés sans risque et ceux à hauts risques revêt son utilité au titre du principe de précaution surtout si l'on a un doute sur l'intensité du phénomène considéré. Mais il est hors de question de la définir en terme de fréquence faible dont on a expliqué en §2-2, l'ambiguïté par rapport à l'objectif prioritaire de prévention.

- la création d'une zone d'extension particulière semble nécessaire : par exemple elle serait judicieuse pour des avalanches de poudreuse de grande ampleur, à développements longitudinaux importants d'occurrence « historique », rares à très rares. Elle pourrait reprendre ce que les Suisses pratiquent depuis plusieurs décennies et être représentée par une enveloppe jaune à l'avant des emprises traditionnelles.

N.B. Le groupe national de réflexion sur les PPR est arrivé à la notion d'AMV, Avalanche Maximale Vraisemblable ce qui rejoint ce concept.

- Les probabilités d'occurrence s'étalent de 1/1 pour l'avalanche survenant chaque hiver à 1/500 voire plus, pour le phénomène jamais observé, mais restant possible cependant dans des conditions extrêmes. Aussi, il apparaît prudent de définir quatre classes différentes, selon la période de retour envisageable :

1-avalanche habituelle, classique, 1/1, 1/2, 1/5 ans

2-avalanche préoccupante, mais connue : 1/20, 1/30 ans (soit 5 à 3 fois par siècle)

3-avalanche centennale, rare : 1/100 ans (soit une fois par siècle)

4-phénomènes rarissimes : 1/200, 1/300, 1/500 ans,

les classes 3 et 4 représentent les phénomènes majeurs, les plus dangereux.

CONCLUSIONS

Les possibilités sont donc larges pour modifier utilement et améliorer cartes et zonages d'avalanches. Rappelons qu'une cartographie et un zonage de qualité, c'est-à-dire les plus exhaustifs possible, permettront une gestion « à froid » bien plus efficace, des crises et des situations nivo-météorologiques exceptionnelles ou critiques, car l'on pourra s'appuyer dessus de façon fiable et préparer avec crédibilité des plans d'évacuation.

En fait, il faut désormais une volonté, un choix et une décision à prendre parmi les méthodologies et propositions. Cette démarche doit impliquer tous les acteurs potentiels et pas seulement l'Etat. Usagers, techniciens, experts, professionnels de la montagne, élus, services publics et administrations sont concernés, mais à différents niveaux d'intérêt, de moyens et de réactivité.

Usagers, riverains, experts, professionnels souhaitent un rapide progrès dans la prévention et la sécurité.

Les élus, en particulier les maires, devraient gagner en tranquillité en regard de leurs obligations légales sur le territoire de leur commune, et nous trouvons là une autre forme de prévention du risque, non négligeable.

Ils verront aussi avec soulagement se lever l'ambiguïté actuelle qui existe de fait : quelle part de responsabilité revient à l'élu local et à l'Etat ?

Les services publics quant à eux auront l'occasion d'affirmer crédibilité et efficacité dans cette incontournable mission de l'Etat, d'afficher (le plus clairement et le plus complètement possible) le risque pour toute la population.

Mais une inertie dans les décisions et dans l'exécution serait mal perçue dans le contexte actuel d'exigence de qualité et de résultats.

Pour cela, les moyens humains, techniques, financiers seront déterminants.

Suite à la pression foncière, les enjeux ont considérablement augmenté sur des sites qui étaient et restent à haut risque . A l'empirisme des anciens qui plaçaient les constructions en fonction de l'expérience acquise par l'observation et d'une sagesse ancestrale parfois prise en défaut par le phénomène extrême , doivent être rajoutées, et non substituées, les techniques et connaissances modernes pour chasser l'avalanche la plus rare et imaginer les scénarios-catastrophe qui induiront le zonage le plus sûr.

Selon une formule quelque peu surprenante en première lecture, on pourrait affirmer qu'il n'y a pas de catastrophes naturelles, mais seulement des catastrophes humaines : là où l'homme a commis l'erreur ou a eu la prétention d'accroître la vulnérabilité sur des zones où se manifestent toujours avec plus ou moins d'ampleur et de fréquence des phénomènes naturels.

BIBLIOGRAPHIE

AINEVA (Rivista dell')-Neve e Valanghe – 38100 Trento (Italie),n°40-08/2000 . La valanga di lavancher del 23 febbraio 99- SEGOR, V.-DEL MONTE,G. : 20-27.

ANENA-Revue Neige et Avalanches-n° 88-12/1999-Aspects de l'hiver 1998-1999-Météo France : 19-23.

Circulaire n°3807 PN/SI du 16 novembre 1970, ministère de l'Agriculture, portant sur l'établissement de la carte-inventaire des avalanches.

Circulaire n°74-201 du 5 décembre 1974 relative au Plan des Zones Exposées aux Risques (PZEA)-Ministère de l'Equipement

Circulaire n°71-409 du 24 août 1971, ministères de l'intérieur, de l'Equipement et du Logement, de l'Agriculture, cartes-inventaire des avalanches ;portée et utilisation de ces documents.

ISSW 2000-Proceedings-1-6 octobre 2000 (Big Sky-Montana-USA)(publication by Montana State university) en particulier : « European Winter 1999 » 487 à 542- notamment :

Wilhelm C, Wiesinger T, Bründl M, Amman W, - Gruber U, Bartelt P,- Ancey C, Rappin F,(Montroc-Taconnaz) –Höller P,Scheffhauser H, (Galtür) – Barbolini M, Cariana F, Savi F., (Morgex) – Lambert R, (Montroc, Evolène, Morgex, Galtür).

Lambert R.(1992) : Méthodologie d'investigations du phénomène avalanche : détermination, localisation, finalités et incidences sur une nouvelle conception du zonage- Symposium International INTERPRAEVENT .Berne-Tome 3 : 257-268.

Lambert R.(1992) : The representation of Foreseeable natural risks : a contribution to a new cartography of avalanches- Theoretical and Applied Climatology : 83-88.

Pigeon P.(1998): Représentation cartographique du risqué et vulnérabilité liée à la pression foncière touristique (Taconnaz-Les Houches Vers le Nant-Chamonix)- Revue de Géographie Alpine n°2-Tome 86 : 101-113.

Plans de Prévention des risques naturels prévisibles (PPR),Guide général, ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement- La Documentation Française, octobre 1997-76pages.

Rapport de l'Inspection Générale de l'Environnement (IGE)-Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement-16 octobre 2000. Retour d'expérience sur l'avalanche du 9 février 1999 à Montroc-Chamonix. Glass B., Huet P.,Rat M.,Tordjeman T.- 69 pages.

Rapport définitif sur « l'état des besoins exprimés par les utilisateurs de la CLPA et de ses possibilités d'évolution »-7 novembre 2001-Etude n°3-5 CEMAGREF ETNA-MATE/DPPR- 55 pages

Valla F.(02/1982) : Connaissances de base neige et avalanches-Brochure ANENA-CEMAGREF-Division nivologie-78 pages.