

Avalanches : la dépense nationale de prévention

Gérard Brugnot

Parmi les phénomènes naturels liés à la montagne, les avalanches représentent certainement le plus dangereux en matière de dégâts humains à long terme dans les pays alpins. C'est aussi une menace permanente pour les biens, directe (bâtiments, remontées mécaniques, lignes de transport d'énergie) ou indirecte (pistes de ski, voies de communication). Si, depuis 25 ans, des efforts très importants ont été faits pour limiter ces accidents de toute nature, curieusement peu d'études (pour ne pas dire aucune) ont été menées pour estimer le coût de ces efforts. Le travail fait par Planistat sur commande de la Commission Bourrelier (Bourrelier, 1997) n'aborde que la dépense publique, qui est estimée à travers les bilan d'activité du service RTM. La source la plus pertinente est, ensuite, le travail important de l'IFENA (Wilhelm, 1997) sur le coût de la protection contre les avalanches, qui est purement micro-économique. Le coût des remboursements dans le cadre de la procédure « cat-nat » (Bourrelier, 1997) est de peu d'intérêt dans ce cas qui nous préoccupe, car les avalanches occasionnent relativement peu de dégâts matériels.

Prospecter un domaine économique nouveau, du point de vue comptable, commence par l'établissement d'une nomenclature des activités et des acteurs. En effet, on ne peut évaluer économiquement des activités qui ne sont pas parfaitement définies et/ou dont les acteurs sont mal identifiés. Le travail présenté s'est limité aux dépenses liées à la prévention. On n'a pas considéré les coûts de secours et de réparation, la préparation au

secours étant toutefois prise en compte (exemples : achat d'appareils de recherche de victimes d'avalanches - ARVA, entretien des chiens d'avalanche).

Voir liste des sigles en fin d'article.

Les activités et les acteurs de la prévention

Remarque préliminaire : la notion de prévention est définie par opposition à celle de réparation et de secours, ce terme comprend donc l'ensemble des mesures destinées à empêcher tout dommage, matériel et (ou) humain, y compris naturellement les pertes économiques qui ne se traduisent pas par des destructions, comme les fermetures de routes ou de pistes de ski, ou encore les évacuations de bâtiments.

Toute nomenclature est arbitraire, mais nécessaire. En l'occurrence, la question posée était de segmenter les activités et les acteurs, en vue de la collecte de données, non de réaliser une monographie de plus sur la mitigation du risque d'avalanche, sur laquelle il existe une abondante bibliographie (voir par exemple Ancey, 1996 ou Cemagref, 1982). On a utilisé les nomenclatures suivantes.

■ Les activités

Les activités qui concourent à la prévention du risque d'avalanche sont nombreuses, on adoptera une nomenclature qui n'est pas traditionnelle, mais qui est plus cohérente avec la nomenclature des acteurs que les nomenclatures habituellement utilisées.

Gérard Brugnot
Cemagref
Direction des programmes
Parc de Tourvoie
BP 44
92163 Antony
Cedex

La prévision

La prévision des avalanches doit fournir aux alpinistes, amateurs ou professionnels, ainsi qu'aux gestionnaires de station de sport d'hiver, une information fiable en « temps réel ». Elle regroupe toutes les activités de PRA, réparties pour l'essentiel entre Météo France et les stations de ski, qui effectuent la majorité des observations et, dans certains cas, « interprètent » localement les informations fournies par les services départementaux de Météo France.

La protection

On distingue classiquement la défense permanente (en gros, les ouvrages) de la défense temporaire (en gros, le déclenchement artificiel). Dans les séries domaniales, terrains générateurs de risques « achetés » par l'État, le service RTM effectue l'ensemble des opérations, techniques et financières. Dans les autres cas, s'il s'agit d'ouvrages permanents, le service RTM apporte le financement du ministère de l'Agriculture, qui est combiné avec d'autres financements, émanant des collectivités territoriales. La protection temporaire est en général assurée par les stations de ski, qui déclenchent les avalanches. Compte tenu de l'importance de cette dernière activité en terme financier, on l'a isolée, pour ne conserver sous la rubrique protection que les activités liées à la mise en place des ouvrages permanents, auxquelles on a ajouté celles qui sont liées au zonage de risque.

Le déclenchement artificiel

Par opposition à la rubrique protection, qui comprend donc les mesures de type permanent, les ouvrages et le zonage, on a sous cette rubrique le principal poste de dépense de ce que l'on appelle classiquement la défense temporaire. Ce déclenchement fait appel à de l'explosif traditionnel, dont il met en œuvre des grosses quantités, et aussi dans certains cas, à des explosifs à gaz.

Les secours

On retient une définition restrictive de cette rubrique, puisque l'on ne s'intéresse qu'à la partie « préventive » des secours, celle qui permet aux services de secours d'être préparés à faire face à un accident.

■ Les acteurs

On a distingué trois types d'acteurs, les entreprises de travaux publics, les organismes publics et les stations de sport d'hiver. En réalité, la segmen-

tation opérée est une segmentation liée aux sources statistiques, ce qui explique qu'elle privilégie les services RTM, qui sont au centre du dispositif. Les autres sources d'information et de dépenses importantes sont les organismes de recherche/vulgarisation/formation et les stations de sport d'hiver.

Travaux publics

Ces travaux sont effectués en général par des entreprises, éventuellement en régie dans les séries domaniales. L'important pour nous est que les coûts correspondants sont connus des services RTM, car ces travaux sont, pour l'essentiel, subventionnés par le ministère de l'Agriculture et la subvention correspondante est précisément gérée par le service RTM. On n'a pas pris en compte certains travaux non subventionnés par le ministère de l'Agriculture, dont le montant doit être inférieur, au moins d'un ordre de grandeur..

Organismes publics

Nous avons regroupé dans cette catégorie tout les organismes d'étude publics. Les bureaux d'études privés n'ont pas été pris en compte, dans la mesure où leur activité est financée sur les fonds publics décrits ci-dessus. C'est partiellement le cas de certains des organismes, comme le Cemagref. En prenant en compte la totalité des activités risques naturels de ces organismes, on opère des double-comptes, qui ne doivent pas dépasser 1 MF. On a classé dans les organismes publics l'ANENA, association de droit privé (loi 1901), mais reconnue d'utilité publique. L'ANENA assure des prestations de formation comptabilisées en dépense par les stations de sport d'hiver pour un montant de l'ordre de 1MF (déclenchement des avalanches et formation de maîtres-chiens). En revanche, on n'a pas comptabilisé les services, centraux et déconcentrés, de l'État qui ont une activité dans le domaine des risques naturels : DPPR, DDE, Protection Civile.

Stations de sport d'hiver

Ce cas est plus simple, car les acteurs ont une existence juridique claire, qu'ils agissent dans le cadre d'une régie municipale ou d'une entité privée. Cela ne signifie pas que les activités qui nous intéressent soient isolées par une comptabilité analytique, quand elle existe. Elles sont en effet assurées par un service des pistes, qui peut être ou non indépendant du service des remontées mécaniques. De plus, l'activité du service des pistes

est essentiellement consacrée à l'entretien des pistes et au secours des blessés du ski. Or, ce sont les mêmes personnels qui déclenchent les avalanches et secourent les éventuels victimes (pisteurs secouristes). On verra comment on a essayé de contourner cette difficulté. Dans l'enquête spécifique qui a du être conduite, nous avons réalisé un questionnaire particulier pour les services de l'équipement; les résultats sont disponibles (Marrocco, 1998), mais nous ne les avons pas repris dans le cadre limité de cet article, car les dépenses engagées sont faibles. La tendance est, en effet, que les services de la DDE et du Conseil Général (routes départementales) sous-traient la sécurité avalanche aux stations de sport d'hiver auxquelles les routes permettent d'accéder.

L'exploitation des sources statistiques

On a pu bénéficier d'un certain nombre de données existantes, notamment celles du service RTM qui, on l'a vu, maîtrise les tours de table financier de la majorité des travaux de Génie Civil. On a dû mettre en place une véritable enquête spécifique pour saisir les coûts liés à l'activité du second acteur par ordre d'importance financière, les stations de sport d'hiver. Cette enquête, qui représente l'essentiel de l'activité de cette étude, a permis de dégager les éléments d'un *tableau de bord*, qui permettra aux stations qui le souhaitent de suivre leur coût dans ce domaine dans les années qui viennent.

■ L'analyse des sources existantes

Les travaux subventionnés par le ministère de l'Agriculture représentent, on l'a vu, la majorité des travaux de Génie Civil destinés à protéger contre les avalanches (ne sont pas inclus dans cette catégorie certains travaux, peut-être un peu de travaux de protection de routes, et surtout des travaux de mise en place d'équipements de déclenchement – ces derniers sont, en partie, pris en compte dans les dépenses des stations de sport d'hiver). Les rapports annuels du service RTM rendent compte de ces travaux, les ventilant par nature et par régions. Ils distinguent les travaux en terrain domanial, où l'État prend en charge travaux neufs et entretien des autres travaux où, comme on le verra plus loin, l'entretien est assuré par le maître d'ouvrage (tableau 1 et 2).

Année	Domanial	Hors domanial	Total
1990	6,0	18,5	24,5
1991	7,6	34,3	41,9
1992	5,0	22,5	27,5
1993	3,8	11,9	15,7
1994	4,8	13,4	18,2
Total	27,2	100,6	127,8

▲ Tableau 1. – Travaux subventionnés par le ministère de l'Agriculture par années (les coûts sont exprimés en millions de francs).

Région	Total
Rhône-Alpes	83,4
PACA	12,5
Languedoc	6,4
Midi-Pyrénées	23,0
Aquitaine	1,6

▲ Tableau 2. – Travaux financés par le ministère de l'Agriculture (1990-94, par régions).

Les dépenses des organismes publics représentent une part importante des coûts de la lutte contre les avalanches, ce qui n'est pas une surprise si on considère la responsabilité de l'État dans le domaine de la sécurité. Dans cette catégorie, il a été assez facile d'obtenir les données relatives à l'ANENA. Nous avons fait des estimations plus ou moins hardies pour le service RTM, le Cemagref et les services de la Météorologie Nationale.

ANENA : le budget 1994 est de 3 MF environ.

Cemagref : c'est un peu plus compliqué en raison de la diversité des missions des équipes. Partant d'une comptabilité de type analytique, qui donne des valeurs moyennes de coût par catégorie de postes, on obtient un coût de 6,6 MF en 1995.

Météo France-CEN : pour intégrer les frais de personnel, on a pris les coûts de référence Cemagref. On obtient une valeur de 14,0 MF en estimation annuelle.

Météo France-CDM (services départementaux). Même base de calcul que pour le CEN : 1,2 MF en 1995.

RTM : la comptabilité analytique de ce service, par ailleurs très détaillée, ne fournit pas d'indication par type de risque naturel traité. Nous avons donc affecté leurs coûts en proportion du coût des travaux paravalanches (ceux-ci représentent environ 20 % des travaux subventionnés par le ministère de l'Agriculture). Le résultat est un coût annuel, variable selon les années, que l'on estimera en moyenne à 7 MF.

■ *L'enquête auprès des stations de sport d'hiver et des services de l'Équipement*

Les dépenses des stations de sport d'hiver ont été saisies grâce à une enquête spécifique, qui a représenté la part la plus importante du travail présenté dans cet article (Marrocco, 1998). Il a fallu, en effet, construire un questionnaire sans disposer de références initiales, en utilisant les techniques d'enquête pilote. On a fait entrer dans le champ de l'enquête les subdivisions de l'Équipement⁽¹⁾ gérant les accès aux stations de ski.

On ne peut reproduire ce questionnaire ici. Il convient cependant de préciser que, malgré sa longueur, il nous a été retourné rempli par toutes les stations de sport d'hiver à qui il avait été adressé (après certaines relances et visites). Les postes de dépense significatifs figurent sur le tableau 3.

Analyse critique et traitement des données

■ *Sources existantes*

Les données provenant des acteurs de type public, issues de comptabilités publiques, sont assez fiables. D'autres, estimées à travers des temps de travail assez précis, sont également d'assez bonne qualité. Une analyse des flux financiers entre tous les acteurs passés en revue montre qu'il y a peu de risque de double compte. Certaines lacunes (Marrocco, 1998) ne doivent pas conduire à des sous-estimations importantes. Ce sont par exemple les coûts liés aux renforcements des bâtiments exposés aux avalanches et les coûts des agents de l'État ou des collectivités territoriales non répertoriés, comme ceux de la DPPR, de la DDE ou de la protection civile. D'autres omissions peu-

vent provenir des entreprises, car elles fonctionnent presque totalement sur des fonds publics (État, collectivités) ou privés (sociétés, régies), qui ont été inventoriés par ailleurs.

■ *Enquête spécifique*

Le tableau 3 appelle de nombreuses remarques, pour ne pas dire de nombreuses critiques.

Les résultats nuls ne signifient pas toujours que l'activité est inexistante, mais que les coûts n'ont pu être individualisés.

– les coûts sont calculés sur des bases hétérogènes, certains sont de vrais coûts analytiques, d'autres sont beaucoup plus difficiles à définir

– l'échantillon n'a pas été tiré au sort, donc les sommes en ligne n'ont qu'une valeur relative

Toutes ces imperfections devront être corrigées si on veut obtenir une véritable estimation des dépenses de prévention de la branche « station de sport d'hiver ». Certaines stations de ski veulent mettre en place un tableau de bord inspiré du tableau 3, ceci est un résultat positif du travail déjà réalisé, cependant il faudra faire un effort effectif de préparation portant notamment sur une définition plus rigoureuse des coûts et des postes de coûts et de leur mode de calcul.

■ *Extrapolation des données de l'enquête spécifique*

On a souhaité faire une extrapolation des données relatives aux stations à l'aide d'un ajustement selon les données de consommation d'explosif utilisé pour le déclenchement d'avalanche, et ceci en utilisant les résultats d'une enquête de 1988 beaucoup plus complète. Cette enquête donnait une consommation de 27 tonnes pour l'hiver 1987/88 pour les 8 stations de l'échantillon, pour un total de 75 tonnes, calculées sur 58 stations. Partant des 39,2 tonnes utilisées par nos 8 stations pendant notre hiver de référence, cela nous donne une consommation totale au niveau national de 110 tonnes environ, ce qui paraît raisonnable. Notre extrapolation, selon la même clé, conduit à un total de :

$$6,1 \times (75/27) = 16,9 \text{ MF}$$

Récapitulation

Même s'il s'agit d'un exercice de style, compte tenu

1. On doit remercier spécialement la station de la Plagne et le centre d'exploitation de la DDE de Val-d'Isère, plus particulièrement MM. Martzloff et Bouvier, qui ont permis le démarrage de l'enquête en acceptant de répondre à un premier questionnaire (enquête pilote).

Avalanches : la dépense nationale de prévention

Domaine	Activités	Coûts								
		La Plagne	Les Arcs	Tignes	Val-d'Isère	Alpe-d'Huez	Les 7 Laux	Flaine	Valfréjus	Total
La prévision	L'observation	60,3	32,6	29,3	155,2	46,5	18,6	31,4	7,2	381,1
	La prévision locale	233,7	nd	0,0	0,0	920	0,0	0,0	nd	325,7
	La formation	7,0	4,0	1,0	0,0	5,0	1,5	1,0	0,0	19,5
	Sous-total	301,0	36,6	30,3	155,2	143,5	20,1	32,4	7,2	726,3
Le déclenchement	Le personnel	446,6	372,0	194,5	172,5	275,0	62,8	485,3	108,9	2117,6
	La formation	34,0	31,1	nd	14,0	11,0	8,9	14,0	0,0	113,0
	Le matériel	311,9	272,5	240,9	143,5	198,0	93,3	250,8	60,9	1571,8
	La surveillance	0,0	6,0	0,0	7,6	nd	2,0	0,0	0,0	15,6
	Le transport	nd	1,8	0,0	0,0	-	8,6	nd	0,0	10,4
	Les équipements*	303,2	400,0	316,8	0,0	30,7	0,0	0,0	0,0	1050,7
	Sous-total	1095,7	1083,4	752,2	337,6	514,7	175,6	750,1	169,8	4879,1
Le secours	ARVA	8,5	6,0	nd	21,0	0,0	0,0	7,0	4,8	47,3
	L'entraînement	13,1	10,2	nd	0,0	8,0	0,0	nd	nd	31,3
	Le secours	44,5	nd	nd	0,0	nd	nd	nd	nd	44,5
	Équipes cynophiles	113,5	0,0	65,6	nd	72,0	0,0	7,9	5,0	264,0
	Sous-total	179,6	16,2	65,6	21,0	80,0	0,0	14,9	9,8	387,1
Ouvrages	Construction*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	20,0
	Entretien*	24,0	0,0	33,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,9
	Sous-total*	24,0	0,0	33,9	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	77,9
Divers	Zonage	27,4	0,0	0,0	0,0	nd	0,0	nd	0,0	27,4
Total		1627,7	1136,2	882,0	513,8	738,2	195,7	817,4	186,8	6097,8

▲ Tableau 3. – Présentation synthétique des résultats des questionnaires reçus (hiver 1994-95). Unité = milliers de francs.

* Moyenne sur 5 ans - pour les équipements de déclenchement, on a ajouté les coûts de mise en place et d'entretien.

NB : nd = non déterminé ; - = sans objet

des lacunes dans les données, on peut se livrer à une estimation du « coût de la prévention. On rappelle que l'on a pris comme année de référence la *moyenne des années 1990 à 1994* pour les travaux et *l'hiver 1994/95* pour les dépenses de type fonctionnement (personnel, entretien, achats et sous-traitance « annuels »).

Conclusion – perspectives

Entre 50 et 100 MF sont dépensés selon les années pour la prévention du risque d'avalanche.

Cette somme ne comprend ni les actions de secours ni les coûts de réparation pour les dommages subis aux personnes et aux biens ni les coûts indirects, comme les fermetures de routes ou de pistes, ou encore la perte de valeur due au fait qu'un bien immobilier est déclaré exposé à une avalanche dans le cadre d'un zonage. Cet ordre de grandeur devra être précisé par un travail plus systématique, qui s'appuiera sur les bases déjà posées. Par ailleurs, les stations de ski vont pouvoir utiliser comme tableau de bord la nomenclature des activités obtenue dans le cadre de ce travail.

Tableau 4. – Ordre de grandeur des dépenses pour une année de référence (coûts en MF). ►

Acteurs/Activités	Prévision	Protection	Déclenchement	Secours	Somme
Travaux de génie civil subventionnés	0,0	25,6	nd	nd	25,6
Dépense des organismes publics	18,2	13,6	0	nd	31,8
Dépenses des stations	2,0	0,3	13,5	1,1	16,9
Total	20,2	39,95	13,5	1,1	74,3

Ce travail n'est qu'une première ébauche, dont l'intérêt est de poser un premier ordre de grandeur. On a fait état d'un certain nombre d'approximations, d'omissions volontaires ; une première piste pour une suite possible serait de revenir sur ces choix dans un souci de plus grande efficacité, sinon de rigueur. Toujours pour rester dans le domaine des avalanches, le travail d'enquête effectué auprès des stations pourrait constituer la base d'un observatoire (démarche collective) ou d'un tableau de bord (démarche individuelle) gérés par les stations, avec un appui à définir.

Mais, pour rester dans l'optique coût-efficacité,

d'autres pistes sont envisageables ; ainsi on pourrait effectuer la même démarche dans le domaine des autres risques liés à la montagne, en s'appuyant sur les données fournies par les services RTM et en précisant mieux les dépenses des collectivités territoriales.

Cet article, ainsi que les suggestions ci-dessus, abordent le volet coût, mais pas du tout l'aspect efficacité. Une autre piste de recherche consisterait donc à estimer, au moins de façon comparative, l'efficacité des dépenses de mitigation. Il faudrait dans ce cas tout inclure, y compris le secours, les coûts indirects etc. et comparer avec les pertes subies par la collectivité. □

Liste des sigles

- ANENA : Association nationale pour l'étude de la neige et des avalanches
- ARNA : Appareil de recherche de victimes d'avalanches
- CDM : Centre départemental météorologique
- CEN : Centre d'étude de la neige
- DDE : Direction départementale de l'Équipement
- DPPR : Direction de la prévention de la pollution et des risques
- DRA : Détecteur routier d'avalanches
- IFENA : Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches
- PRA : Prévision du risque d'avalanche
- RTM : Restauration des terrains de montagne

Résumé

Les avalanches sont le phénomène naturel qui fait le plus de victimes dans les Alpes et la France n'échappe pas à cette règle. Bien qu'un programme de prévention tout à significatif ait été mis en place après l'accident de Val-d'Isère en 1970, comportant la création d'instances de recherche et de coordination et l'attribution de crédits pour la cartographie et la prévision des avalanches, il est surprenant de constater qu'aucune tentative n'a été faite à ce jour pour estimer ce que cet effort a coûté en termes de dépense nationale.

On a d'abord réalisé un inventaire des activités, des acteurs et, à travers ces derniers, des sources statistiques. La plupart des données proviennent de deux sources. Le service de Restauration des Terrains de Montagne a fourni les informations relatives aux dépenses publiques, tandis qu'une enquête spécifique a dû être mise en place pour obtenir une estimation des dépenses engagées par les stations de sport d'hiver. Le résultat est de l'ordre de 50 à 100 MF de francs pour une année moyenne.

Abstract

Avalanches are on a long term basis the natural phenomenon that takes the highest toll in terms of human life in the Alpine countries and France is no exception. A significant prevention program was set up after the Val-d'Isère accident in 1970, involving the creation of research and coordination bodies, the allotment of new funds for avalanche mapping and forecasting. It is all the more surprising that never was any attempt made to assess what these measures cost to France as a territory, i.e. to the tax payer and also to the customer (who can be a foreign citizen).

When investigating such a new domain, it is necessary to have limited ambitions. This means one can only hope to get at magnitudes of global costs. On the other hand, some simplification arise from the fact it is not necessary to make detailed calculations, especially whenever the activity that is considered seems not to involve big expenses. The most important is to first carry out an inventory of all activities that imply some expenses and of all actors who are taking part in these activities, at least those actors who produce statistical and economical data. Whenever an activity is deemed as central in terms of cost and no statistical source exist, a specific survey has to be set up.

Working along these guidelines, the main activities were identified as.

Bibliographie

ANCEY, C., 1996. *Guide neige et Avalanches*, Edisud, 311 p.

BOURRELIER, P.H., 1997. La prévention des risques naturels, Rapport d'évaluation, Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques, Premier ministre, Commissariat général du Plan. *La documentation française*, 702 p.

CEMAGREF, 1982. *Neige et Avalanches, connaissances de base*, Cemagref Éditions, 78 p.

MARROCCO, B., BRUGNOT, G., 1998. *Avalanches : le coût de la prévention*, Cemagref Éditions, 74 p.

WILHELM, C., 1997. Wirtschaftlichkeit im Lawinenschutz, *WSL/FNP*, 309 p.