



**HAL**  
open science

## La carte de localisation probable des avalanches

Roland Burnet, Gilles Charvet

► **To cite this version:**

| Roland Burnet, Gilles Charvet. La carte de localisation probable des avalanches. 1990. insu-00502946

**HAL Id: insu-00502946**

**<https://insu.hal.science/insu-00502946>**

Submitted on 16 Jul 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## La Carte de localisation probable des avalanches

par BURNET Roland<sup>1</sup> et CHARVET Gilles<sup>2</sup>

**RESUME.** En 1971 a débuté un ambitieux programme de cartographie des avalanches. Six mille kilomètres carrés ont été cartographiés. Les cartes ainsi rédigées, et baptisées cartes de localisation probable des avalanches, étaient difficilement révisables en raison du coût d'une nouvelle édition selon les méthodes traditionnelles. Par ailleurs le fond topographique supportant cette cartographie est devenu désuet. La révision de ces cartes en utilisant d'une part les renseignements y figurant et d'autre part les renseignements concernant les événements intervenus après leur publication était nécessaire. Une méthodologie de révision autorisant une mise à jour permanente des supports de l'information a été mise au point par la division nivologie du CEMAGREF en collaboration avec les services de Restauration des Terrains de Montagnes et l'Institut Géographique National.

Après la catastrophe de Val d'Isère de l'hiver 69-70, la mission interministérielle d'étude sur la sécurité des stations de montagne, recommandait en juillet 1970 la cartographie systématique des sites avalancheux. Cette recommandation a été approuvée (ainsi que toutes les conclusions du rapport de la mission interministérielle) par le conseil des ministres du 21 octobre 1970. En application de ces décisions, le ministère de l'Agriculture précisait, par circulaire du 1er février 1971, les modalités de mise en oeuvre de cette mesure. Il était notamment précisé que le ministère de l'Agriculture confiait à la division nivologie du Centre National d'études techniques et de Recherche pour l'Agriculture, les Forêts et l'Équipement Rural (CERAFER devenu depuis CEMAGREF) en liaison avec l'Institut Géographique National (IGN) la responsabilité de l'exécution de cette cartographie. Ces cartes ont été baptisées cartes de localisation probable des avalanches ou CLPA. Elles étaient propriété du ministère de l'Agriculture. Une circulaire interministérielle (intérieur, équipement, agriculture) du 24 août 1971 précisait la portée de ces cartes ainsi que les modalités de leur diffusion.

A titre expérimental, l'Institut Géographique National a établi les premières CLPA dès l'été 1970.

Pendant cinq ans, jusqu'à la campagne de l'été 1975, l'Etat a assuré seul la réalisation de la majorité des CLPA existante. Ensuite un financement extérieur était sollicité. Il provenait des régions, des communes, d'établissements privés ou publics (station de ski, EDF), la part de l'Etat s'amenuisera d'année en année pour s'annuler en 1980. Après 1980, seuls les financements hors-Etat ont permis la réalisation de CLPA. Ces cartes concernaient des régions où un équipement urgent était sollicité.

En 1982 la loi sur l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles préconisait l'établissement des plans d'exposition aux risques naturels prévisibles (PER). On a pensé, à tort, que ces PER remplaceraient les CLPA, et donc, après 1984 très peu de CLPA ont été réalisées.

---

<sup>1</sup> CEMAGREF division nivologie, BP 76 38402 St Martin d'Hères

<sup>2</sup> ONF, service RTM de la Savoie 64, Quai Roissard 73000 Chambéry

## 1 Principe de la CLPA

A partir d'une photo-interprétation de photos aériennes, des spécialistes de l'IGN déterminaient les zones potentiellement sensibles au danger d'avalanche soit en lisant sur les photos les cicatrices laissées par les avalanches, soit par interprétation de critères observables sur les photos: pente, végétation, exposition, etc.... Le résultat de cette photo-interprétation est reporté sur un fond de carte IGN au 1/20 000 avec une couleur orange.

Sur le terrain, les spécialistes de l'IGN et de la division Nivologie enquêtaient pour cartographier les événements passés et les protections existantes: étraves, galeries paravalanches, ouvrages de maintien de la neige, etc... Cette enquête, officialisée par un arrêté Préfectoral, se référait soit à des archives soit aux témoignages des autochtones. Toute avalanche reconnue avoir existé par le passé au moins une fois était cartographiée en violet, sur le même fond que la photo-interprétation, et chaque avalanche ainsi cartographiée était numérotée par commune et faisait l'objet d'une fiche signalétique de site d'avalanche où étaient consignés des renseignements concernant l'avalanche et l'enquête. Cette carte et les fiches signalétiques correspondantes, étaient présentées au Conseil Municipal qui, après délibération, approuvait ou n'approuvait pas l'enquête.

La CLPA était donc un constat à une date donnée des événements passés et constituait un document de travail pour l'aménageur.

Jusque vers les années 1978-1979 où elle a perdu son caractère semi-confidentiel, l'utilisation de la CLPA a parfois posé des problèmes car son interprétation était mal faite. Ce n'est pas un document de zonage de risque, car il ne comporte aucun élément d'extrapolation résultant d'une expertise, mais un document de travail ou de départ pour l'élaboration d'un zonage de risque, en quelque sorte un fichier graphique de zones avalanches.

Quatre vingt deux CLPA couvrant une superficie de 650 000 Ha ont été établies. Leur répartition géographique est la suivante: Alpes du Nord : 34 cartes, Alpes du Sud : 29 cartes, Pyrénées : 19 cartes. Ces chiffres ne prennent pas en compte les cartes non éditées établies pour une étude localisée de risques. Le nombre et la superficie de ces cartes ne sont pas significatifs par rapport à la totalité des cartes éditées.

## 2 Nécessité d'une révision

L'établissement de ces CLPA a constitué un gros investissement. Cependant ces documents nécessitent une révision et ceci pour plusieurs raisons

### 2.1 Anciens fonds au 1/20 000

Les tracés des avalanches obtenus par photo-interprétation et par enquête sur le terrain sont représentés sur un fond de carte IGN au 1/20 000, fond devenu désuet depuis la parution systématique des cartes au 1/25 000. Ceci est particulièrement pénalisant car le 1/25 000 est de bien meilleure qualité et il est toujours rebutant de travailler sur des documents d'échelles différentes.

### 2.2 Evénements nouveaux

Depuis l'enquête sur le terrain de nombreux faits nouveaux sont intervenus. D'une part au niveau du tracé des avalanches observées, où les hivers 1978, 1981, 1984 et 1986 ont été particulièrement riches, d'autre part les systèmes de protection se sont développés et diversifiés: détecteur routier d'avalanche (DRA), câble transporteur d'explosif (CATEX) et explosif à gaz (GAZEX). La multiplication de ces systèmes modifie le comportement des avalanches.

### 2.3 Epuisement du stock

Compte tenu du caractère semi-confidentiel des CLPA à leur élaboration, leur tirage a été limité à 100 exemplaires. Aujourd'hui elles ont perdu ce caractère semi-confidentiel et de nombreux utilisateurs non prévus à l'origine (architectes, urbanistes, étudiants) souhaitent en posséder un

exemplaire. Il n'est même plus possible de fournir les techniciens qui en ont expressément besoin dans la mesure où les cartes les plus demandées sont épuisées.

Il est souhaitable de remettre en valeur l'investissement primitif en l'enrichissant de renseignements complémentaires et en corrigeant ses défauts pour élaborer un système de cartographie beaucoup plus performant.

### 3 Modalités de la révision

Comme nous l'avons vu, les renseignements étaient reportés sur un plan dont la mise à jour et l'édition régulière étaient malaisées et coûteuses. Depuis 1971 quelques cartes seulement (CEILLAC, ISOLA...) ont fait l'objet d'une révision et d'une réédition et ceci à titre expérimental.

Le processus de révision de la carte actuellement prévu entraînera la disparition du support papier comme base de report de l'information au profit du support informatique d'édition et de mise à jour beaucoup plus souple.

En ce qui concerne le transfert de l'information numérique sur le papier il est envisagé deux types d'éditions. Un type de qualité tiré en grande série, et qui sera semblable aux éditions que nous connaissons aujourd'hui et qui aura une périodicité quinquennale ou décennale. Et un autre type qui sera un report par table traçante sur un fond de carte des éléments numérisés et mis à jour. Cette édition annuelle, de série limitée sera un document de travail. Elle sera réservée aux techniciens qui ont impérativement besoin d'un document actualisé.

L'élaboration du processus de révision de ces CLPA a fait l'objet d'une collaboration étroite entre l'Institut Géographique National (IGN), les services Restauration des Terrains de Montagne (RTM) de l'Office National des Forêts (ONF) à l'initiative de la division nivologie du CEMAGREF. Les étapes de la révision seront donc les suivantes :

#### 3.1 Transfert sur les nouveaux fonds

Cette opération baptisée "mise au type" consiste à reporter sur un fond au 1/25 000 les renseignements du 1/20 000. Beaucoup plus qu'une mise à l'échelle cette opération est en fait une interprétation cartographique qui nécessitera parfois le recours à la photo-interprétation des photos aériennes lorsque les deux fonds seront très différents. Cette opération sera assurée par les techniciens de l'IGN.

#### 3.2 Prise en compte des faits nouveaux

La mise au type effectuée, nous disposons de supports transparents où sont reportés les renseignements thématiques de l'ancienne CLPA superposable à un fonds cartographique au 1/25 000. Il s'agit alors d'enrichir ou de modifier les renseignements ainsi transférés à partir des faits nouveaux qui sont intervenus après l'enquête sur le terrain de la première CLPA.

Cette opération sera réalisée par les techniciens des services RTM. Nous verrons quelle a été leur démarche pour adapter au support cartographique les diverses informations recueillies: extensions de l'emprise des avalanches, systèmes de protections ....

#### 3.3 Numérisation des cartes révisées

Les supports transparents étant actualisés, ils seront numérisés sur la "chaîne SEMIO" de l'IGN. Brièvement, les plans sont scannerisés puis vectorisés pour diminuer la taille des fichiers et surtout individualiser les contours des avalanches.

Les fichiers seront ensuite transférés à la division nivologie du CEMAGREF qui en assurera la gestion: stockage, sauvegarde, mise à jour édition des documents de travail annuels et fourniture à l'IGN des fichiers en vue de l'édition de la CLPA de qualité.

#### 4 Collecte des faits nouveaux

Comme le précise le paragraphe 2.2, les faits nouveaux à prendre en compte lors de la révision des CLPA sont les éventuelles modifications du tracé des avalanches inventoriées et les travaux de protection mis en oeuvre depuis la date d'élaboration de la carte primitive.

Pour certaines cartes, cette recherche doit porter sur une période de plus de 15 ans.

##### 4.1 Modification du contour des avalanches

La collecte s'effectue pour une majeure partie dans les archives du service départemental RTM qui regroupent les observations faites par les agents de l'Office National des Forêts (enquête permanente sur les avalanches, observation permanente des avalanches) et par le personnel de terrain des services RTM départementaux; les fiches techniques d'avalanches de l'association nationale pour l'étude de la neige et les avalanches (ANENA) établies au vue des rapports de gendarmerie pour les phénomènes ayant entraînés une intervention de leur part, complète ces renseignements tirés d'archives.

De plus un contact établi entre les services des pistes des stations de sports d'hiver, les communes et le service RTM apporte un complément d'informations sur d'éventuels événements oubliés.

##### 4.2 Report des travaux de protection

Les travaux paravalanches à prendre en compte sont les râteliers, filets, claies, tournes, étraves, murs d'arrêt, banquettes, ouvrages à vent, détecteurs routiers d'avalanches (DRA), câbles transporteurs d'explosif (CATEX) et explodeurs à gaz (GAZEX).

La recherche se fera dans un premier temps auprès des services compétents à savoir:

- la protection civile pour les CATEX et GAZEX intégrés dans les plans d'intervention et de déclenchement des avalanches (PIDA).
- Les organismes ayant assuré la quasi totalité des maîtrises d'oeuvre de ce genre d'ouvrages: le CEMAGREF, les directions départementales de l'Agriculture et des forêts (DDAF), les directions départementales de l'Equipement (DDE), Electricité de France (EDF), les services RTM.
- Les services techniques des communes et des stations de sports d'hiver.

Dans un deuxième temps s'effectuera un contrôle de l'état des installations recensées (existantes et dernièrement construites), sachant que les ouvrages détériorés ne sont pas pris en compte (certains râteliers en bois ont plus de cinquante ans).

#### 5 Mise à jour annuelle des cartes révisées numérisées

Contrairement au passé, nous aurons la possibilité de transcrire rapidement sur le support d'origine de la CLPA les éléments nouveaux observés. Cette possibilité incitera certainement les agents de terrain à reporter immédiatement sur une carte au 1/25 000 leurs observations de manière à pouvoir transcrire rapidement, par édition informatique graphique, l'information sur les fichiers. Un grand nombre d'informations éviteront ainsi de se perdre ou de se déformer dans les mémoires des témoins.

Chaque année sera donc composée d'une observation hivernale du phénomène avalanche, suivie d'une constatation des travaux estivaux de protection contre les avalanches. Sauf hiver exceptionnel, la grosse partie des modifications à apporter aux fichiers concernera les travaux d'été et il est donc logique de commencer la saisie informatique des modifications à l'entrée de l'hiver. La sortie du document de travail annuel pouvant logiquement être espérée au cours du printemps suivant. En ce qui concerne l'édition de la CLPA, la périodicité quinquennale ou décennale évoquée précédemment dépendra surtout de la quantité des modifications apportées depuis la dernière édition.

## 6 Calendrier et perspectives

Les premières révisions de CLPA ont débuté au cours de l'été 1989. Cela concerne tous les massifs montagneux: Pyrénées, Alpes du Sud, Alpes du Nord avec cependant une priorité aux Alpes du Nord où la région Rhône-Alpes a engagé un financement important.

Avec la CLPA ainsi révisée et numérisée, nous disposons d'un outil technique de grande valeur pour le technicien et l'expert. Ceci d'autant plus que le logiciel d'exploitation des fichiers au CEMAGREF est un système d'information géographique. Il est donc possible de gérer une base de données en relation avec la cartographie (fiches signalétiques de sites d'avalanche par exemple).

Ceci constitue la première cartographie numérique d'un risque naturel.