

Planche 3.2 Hauteurs de neige et équivalents en eau de la couche neigeuse; hauteurs de la neige fraîche par événements extrêmes

Introduction

La planche 3.2 comprend trois parties distinctes relatives à la neige, avec pour cadre général les événements extrêmes: les hauteurs de neige centennales, les maxima observés des équivalents en eau de la couche de neige et les hauteurs de neige fraîche lors d'événements extrêmes. Ces événements extrêmes ont une influence considérable sur la vie dans les régions alpines.

Les hauteurs de neige centennales

La carte des hauteurs de neige centennales est basée sur les mesures ponctuelles effectuées à 125 stations. La liste de ces stations, classées par ordre d'altitude, est donnée dans le tableau. Les deux caractéristiques suivantes ont été retenues: la valeur la plus élevée de la série des maximums d'épaisseur de la couverture neigeuse mesurée au cours de l'hiver (HS_{max}), jusqu'en 1982, et la répartition extrapolée des hauteurs de neige (selon Fisher-Tippett et selon Gumbel) d'une période de récurrence moyenne de 100 ans (HS_{100}). Remarquons que, pour certaines stations, le nombre d'années de mesures (n) est plus petit que celui de la période, en raison d'interruptions des mesures.

Les hauteurs de neige centennales sont fonction de l'altitude, avec des différences régionales. Quatre zones ont été distinguées sur la carte. Pour chacune d'entre elles, une droite ajustée a été calculée, sur la base des données disponibles pour l'analyse. Elles n'ont pas été prolongées pour les altitudes supérieures à 2600 m.

Pour estimer la hauteur de neige centennale à un endroit donné, on déterminera tout d'abord dans quelle zone cet endroit se trouve. On peut alors obtenir une valeur de hauteur de neige pour l'altitude voulue, à l'aide du graphique ou de l'équation de la droite ajustée. La hauteur de neige «cinquantennale» correspond à environ 90 % de la valeur centennale.

Maxima observés des équivalents en eau

La carte des équivalents en eau est basée sur les mesures ponctuelles effectuées à environ quatre-vingt stations. Pour une trentaine de ces stations, l'équivalent en eau a dû être calculé indirectement à partir de la hauteur de neige. Les séries de mesures à disposition ne suffisent pas pour mener à bien une analyse fréquentielle ou pour calculer une période de récurrence par extrapolation. C'est la raison pour laquelle on s'est contenté ici de donner les maximums observés. A l'origine, cette carte avait été établie en vue de représenter la charge nivale de projet [3].

Comme les hauteurs de neige centennales, l'équivalent en eau maximum observé est fonction de l'altitude. Cinq zones ont été distinguées. Pour chacune d'entre elles, la courbe enveloppe délimite les maxima observés avant 1989, dans des séries de mesures de longueurs différentes. Le graphique ou les formules permettent par exemple de déterminer que, dans la zone 2, à 1200 m d'altitude, l'équivalent en eau dépasse très rarement 500 mm.

Hauteur de la neige fraîche lors d'événements extrêmes

La constitution d'une couche de neige peut être considérée comme le résultat d'une succession de chutes de neige distinctes. L'évolution de la couche de neige présente de grandes différences d'un hiver à l'autre, selon les conditions météorologiques.

Les cartes permettent de comparer les quantités de neige tombées sous certaines conditions météorologiques type et de tirer des conclusions sur la répartition géographique de la neige. Ces

types de répartitions sont par exemple utiles pour l'interpolation spatiale des hauteurs des chutes de neige fraîche. Comme la couche de neige de l'hiver se constitue fréquemment pendant quelques épisodes de précipitations importants mais peu nombreux, et que de plus, une estimation de la répartition géographique est alors relativement simple, les chutes de neige extrêmes jouent ici un rôle central. Pour plus de détails, on pourra se reporter à [2].

L'établissement de ces cartes a nécessité les mesures provenant de quelque 300 stations [1,4]. Cinquante cas de chutes de neige extrêmes ont été analysés et mis en relation avec la situation météorologique du moment (courants, humidité de l'air).

Les cartes montrent la répartition de la hauteur de neige tombée en 24 heures dans sept situations synoptiques typiques. Les flèches indiquent la direction des courants et le taux d'humidité à environ 1500 m (850 hPa) et 3000 m (700 hPa) d'altitude. Leur direction est celle du vent, leur longueur est proportionnelle à la vitesse de celui-ci et leur largeur indique l'humidité de l'air à l'altitude en question.

Les quatre premières cartes illustrent des situations synoptiques ayant apporté de grandes quantités de neige fraîche au sud de la crête des Alpes. Dans les quatre cas, la crête des Alpes a été soumise à des apports d'air humide provenant du S et du SE. La carte montrant la situation le 24 avril 1976 est particulièrement intéressante: un courant humide d'ESE à SE s'est établi sur le sud des Alpes; un contre-courant se crée sur le Plateau (du NE dans les couches inférieures de l'atmosphère et d'OSO plus haut). En conséquence, des chutes de neige extrêmes se produisent au sud de la crête des Alpes, la zone des maxima débordant même sur le nord.

Les trois dernières cartes présentent des situations à la suite desquelles le maximum des chutes de neige a eu lieu au nord de la crête des Alpes. Le 31 janvier et le 3 février 1978, l'air humide arrive par l'ONO. Contrairement à ce qui s'était passé en janvier, le 3 février, de fortes chutes de neige se produisent aussi au sud de la crête des Alpes, conséquence de la forte zone venteuse qui s'est développée sur la bordure occidentale des Alpes.

Le 18 janvier 1978, de fortes chutes de neige sont signalées sur le centre des Grisons. La crête des Alpes se trouve dans un courant d'air humide du NO au NNO.

Bibliographie

- [1] **Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (1936/37- 1987/88):** Winterberichte. Davos.
- [2] **Lang, H., Rohrer, M. (1987):** Temporal and spatial variations of the snowcover in the Swiss Alps. In: IAHS Publication, No. 166:79-92, Wallingford.
- [3] **SIA (1989):** SIA Norm 160 - Einwirkungen auf Tragwerke. Zürich.
- [4] **Witmer, U. (1986):** Erfassung, Bearbeitung und Kartierung von Schneedaten in der Schweiz. Geographica Bernensia, G25, Bern.