



## EVOLUTION DES GLACIERS ALPINS EN RELATION AVEC LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Textes et figure provenant intégralement de l'Observatoire Savoyard de l'Environnement N°18 édité par le Conseil Général de la Savoie.

[http://www.cg73.fr/TPL\\_CODE/TPL\\_PUBLI/PAR\\_TPL\\_IDENTIFIANT/16514/3144-actualites.htm](http://www.cg73.fr/TPL_CODE/TPL_PUBLI/PAR_TPL_IDENTIFIANT/16514/3144-actualites.htm)

Source : Christian Vincent, laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement, UJF/CNRS, Saint-Martin-d'Hères.

Figure en page 3

### Les glaciers, indicateurs du climat

Les glaciers présentent des fluctuations très importantes dans le temps. Au cours de l'Holocène (12 000 dernières années), les glaciers alpins ont subi de fortes oscillations avec des retraits glaciaires très marqués. Une équipe suisse a montré, par exemple, à partir de l'étude détaillée de quelques glaciers suisses, que ces glaciers étaient, il y a 3 300 ans environ, plus réduits qu'aujourd'hui. En opposition, la crue du Petit Age de Glace (entre le 14<sup>ème</sup> siècle et le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle) apparaît comme l'un des événements froids les plus importants de l'Holocène.

Depuis la fin du Petit Age Glaciaire, il y a 150 ans, les glaciers alpins ont subi une très forte récession qui se traduit par une réduction de leur longueur de 1 à 3 km. Une étude a montré que les glaciers suisses avaient perdu 40% de leur surface entre 1850 et 1999. Néanmoins, cette récession n'est pas continue et les glaciers ont subi au cours de cette période, à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et au 20<sup>ème</sup> siècle, de fortes fluctuations avec des ré-avancées marquées comme celle qui s'est produite entre 1954 et 1982. Au contraire, la décennie de 1940 montre une régression des glaciers alpins très accentuée et les 28 dernières années indiquent une perte de volume spectaculaire.

D'une manière générale, ces fluctuations sont reliées au climat. Mais les fluctuations de longueur et de surface sont affectées par d'autres paramètres dépendant de l'écoulement des glaciers. Ainsi, le front d'un glacier réagit avec un temps de réponse de plusieurs années ou plusieurs décennies par rapport aux variations climatiques. Au contraire, le bilan de masse d'un glacier (sa variation d'épaisseur moyenne sur l'ensemble de sa surface) réagit instantanément et directement aux variations climatiques. En effet, il est le résultat de l'accumulation de neige et de l'ablation qui dépend des flux d'énergie en surface. Il constitue ainsi un indicateur climatique précieux, à haute altitude, éloigné des perturbations liées au réchauffement urbain.

### Les observations glaciologiques dans les Alpes

Pour cette raison, le laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement (CNRS/UJF Grenoble) a créé un observatoire appelé GLACIOCLIM (les GLACiers un Observatoire du CLIMat) destiné à mesurer les bilans de masse glaciaires (et d'autres variables) sur 5 glaciers des Alpes françaises, 2 glaciers dans les Andes (Bolivie et Equateur), 2 glaciers en Himalaya (Inde et Népal) et 2 glaciers en Antarctique.



Ces observations, établies suivant le même protocole, concernent également les variations d'épaisseur et de longueur, leurs vitesses d'écoulement et des observations météorologiques à proximité de ces glaciers.

L'objectif est de disposer d'un échantillon qui permet d'évaluer les changements climatiques à ces hautes altitudes et d'analyser la sensibilité des glaciers au climat. Dans les Alpes, les campagnes d'observations sont réalisées 4 à 6 fois par an. En Savoie, le glacier de Saint-Sorlin-d'Arves, en Maurienne, et le glacier de Gébroulaz, en Vanoise, font partie de ce réseau car ils font l'objet de longues séries d'observations. Les Eaux et Forêts ont commencé des investigations sur le glacier de Gébroulaz au tout début du 20ème siècle et le laboratoire de glaciologie a implanté une base d'observations sur le glacier de Saint-Sorlin-d'Arves dès 1957.

## La diminution des glaciers dans les Alpes

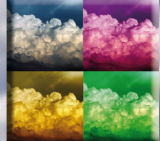
L'exemple du glacier de Saint-Sorlin-d'Arves est très représentatif de l'évolution des glaciers dans les Alpes. La figure ci-contre montre que le glacier de Saint-Sorlin-d'Arves a perdu près de 50 m d'épaisseur depuis le début du 20ème siècle (son épaisseur actuelle maximum, au centre du glacier, est d'environ 110 m).

Au cours des 25 dernières années, le glacier a perdu 1,20 m d'épaisseur par an. C'est une valeur moyenne et les valeurs annuelles fluctuent beaucoup d'une année à l'autre. Par exemple, le glacier avait gagné 0,7 m de glace en 1995 (été maussade) et en a perdu 3 m en 2003 (canicule). La figure montre que les variations d'épaisseur, sur le 20ème siècle et le début du 21ème siècle, du glacier d'Argentière et du glacier de Gébroulaz sont très similaires et se différencient de celles de Saint-Sorlin-d'Arves. Les tendances de ces courbes sont, en effet, différentes.

En revanche, les courbes ont une forme analogue, ce qui signifie que les fluctuations sont similaires. Il a ainsi été possible de montrer, à partir des observations d'un échantillon de glaciers autrichiens, suisses et français, que ces fluctuations sont identiques sur l'ensemble de l'arc alpin et que les bilans de masse glaciaires mettent en évidence un signal climatique commun.

Ces observations ont également montré que la décrue de la décennie 1940 est la conséquence d'hivers peu enneigés et d'une importante fusion estivale et que la décrue des 28 dernières années est seulement due à des étés chauds. Les travaux du laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement révèlent que la fusion estivale a augmenté de la même quantité sur l'ensemble de ces glaciers (autrichiens, suisses et français). Cette augmentation de la fusion estivale peut être convertie en une augmentation de l'énergie qui provient de l'atmosphère. Ces données présentent un intérêt à la fois pour les études climatiques et pour le devenir des glaciers.

Les travaux du laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement révèlent que la fusion estivale a augmenté de la même quantité sur l'ensemble de ces glaciers (autrichiens, suisses et français). Cette augmentation de la fusion estivale peut être convertie en une augmentation de l'énergie qui provient de l'atmosphère. Ces données présentent un intérêt à la fois pour les études climatiques et pour le devenir des glaciers.



## VARIATIONS D'ÉPAISSEUR DE TROIS GLACIERS DES ALPES DONT DEUX EN SAVOIE (moyenne calculée sur l'ensemble de la surface de chacun des glaciers)

