

Ice streams

Certains glaciers de calotte présentent souvent, par endroits, une forme d'écoulement remarquable : la glace y est animée d'une vitesse d'avancement, 300 m/an à plusieurs km/an, nettement plus importante que celle du reste du glacier. Ce sont là des ice stream (*M. R. Bennett, 2003*). Ces fleuves de glace de largeur kilométrique à plurikilométrique s'écoulent entre des « rives » de glaces moins rapides et leur glace basale est tempérée.

Les ice streams sont des phénomènes permanents, ce qui les différencie des surges, de durée très courte et qui, de plus, affectent des glaciers de vallée.

Actuellement, les ice streams ne sont connus que sur les calottes glaciaires du **Groenland** et de l'**Antarctique**. Mais il a été montré que la calotte glaciaire fini-ordovicienne qui recouvrait le **Sahara** présentait une dynamique d'écoulement de type « ice stream » (*J-F. Buoncristiani, 2006*). Voir à ce sujet la page sur [les glaciations anciennes](#).

Nous ne nous étendrons pas sur ce phénomène, qui sort de notre propos. Nous dirons simplement que les ice streams laissent dans les paysages, après le retrait glaciaire, des formes d'érosion originales. Il s'agit en particulier de petits lacs très allongés (dans le rapport de 10 à 1 par exemple) et de dépôts glaciaires du type drumlins, aux "indices d'étirement" (rapport de la longueur à la largeur) élevés.

Voici une photo d'**Admiralty Bay (Alaska)** (Cliché US NAVY), où sont visibles de nombreux lacs...



... de même que sur celle-ci, représentant le delta du **Mackenzie (Territoires du Nord-Ouest, Canada)**.



Les flèches blanches indiquent le tracé d'une route.

Toutefois, ces lacs ne présentent pas exactement les caractéristiques ci-dessus et nous ne saurions dire s'ils ont été creusés par des ice streams ou s'il agit de kettles.

Les surges glaciaires (ou foirages)

Les surges encore appelés foirages, sont des phases d'accélération brutale d'un glacier de vallée, durant lesquelles la vitesse d'écoulement peut devenir énorme.



Voici un glacier d'**Alaska** tourmenté par un surge (Image Google Earth)

Voici ce qu'a écrit sur les **surges** un spécialiste du **Svalbard (Spitzberg)**, Bernard Lefauconnier :

« Il existe un phénomène glaciaire passionnant à étudier et à observer (si l'on est très chanceux). Il s'agit des surges glaciaires. On reconnaîtra dans le nom la racine du verbe surgir. Il s'agit d'une accélération brutale de la vitesse d'écoulement d'un glacier jusqu'à 100 fois sa vitesse normale. La glace foire littéralement sur son lit. Ce phénomène est particulièrement fréquent au Svalbard, en Alaska et en Islande.

Au Svalbard, il y a un surge glaciaire pratiquement tous les deux ou trois ans. La partie basse du glacier (la zone d'ablation) est froide et, qui plus est, soudée au pergélisol. La vitesse d'écoulement de la glace est limitée. Au contraire, dans la partie haute, la glace tempérée a tendance à générer des vitesses d'écoulement un peu plus élevées mais contraintes par la partie basse. En outre les vitesses d'écoulement faibles ne permettent pas à la glace accumulée dans le réservoir supérieur de s'évacuer complètement vers le bas en zone d'ablation, là où la fusion plus importante (à cause d'une température plus élevée) va faire baisser la surface du glacier.

Petit à petit, le profil en long du glacier va voir sa pente s'accroître et la pression augmenter. Soudain, le blocage cède et le glacier accélère, parfois de façon dramatique. La présence d'eau liquide en zone d'accumulation va jouer un possible rôle de lubrifiant.

Le Kronebreen (Kongsfjord) a surgé en 1869 ou un peu avant et avancé de plusieurs kilomètres dans la mer.

En 1935, l'Austfonna (Nordautslandet) a surgé, son front a avancé de 20 km dans la mer sur un largeur de 30 km. Il s'agit du plus grand surgé jamais observé.

Le surge mobilise la masse de glace pendant plusieurs années mais l'avancée principale s'effectue en moins d'un an, principalement au cours de l'été. Ce glacier a pu ainsi avancer de plus de 100 m par jour. En conséquence du surge, la surface de la glace s'effondre en zone d'accumulation et l'écoulement extensif de la glace est à l'origine de l'ouverture de nombreuses crevasses. La surface devient chaotique.

Pendant le surge et pendant les années qui suivent, de nombreux icebergs sont produits. L'effondrement dans le réservoir et son déplacement vers les zones plus basses font que la zone d'accumulation diminue fortement de surface au profit de la zone d'ablation. Brusquement les bilans de masse annuels seront beaucoup plus faibles.

Après le surge le glacier va connaître une période calme pendant laquelle petit à petit la zone d'accumulation va s'élever à nouveau tandis que la zone d'ablation va voir sa surface s'abaisser et le phénomène va se reproduire après 50, 100 voire plusieurs centaines d'années.

Ce mécanisme n'est pas directement lié au climat.

Un glacier pendant le surge et pendant les quelques années qui suivent présente certainement l'une des scènes les plus spectaculaires et dramatiques que l'on puisse observer. »

Toutefois les surges se situent quelque peu en dehors de notre propos, car ils ont laissé peu de traces dans les montagnes. Il n'est même pas certain qu'il en a existé dans les **Alpes**. Une présomption existe toutefois concernant un dépôt observé près d'**Izeaux (Isère)**, dans la carrière **Burdillon Rabatel**. Ce dépôt d'éléments au faciès glaciaire, en particulier porteurs de stries, se situe à l'avant du vallum würmien du glacier de l'**Isère** en **Bièvre-Valloire**. Inclus dans des fluvio-glaciaires de cette glaciation, ils lui appartiennent et n'ont donc pu être apportés que par des blocs de glace charriés par un surge.

Une autre origine peut toutefois, nous semble-t-il, être envisagée : les blocs de glace auraient pu être charriés lors d'une débâcle d'un lac situé à l'amont par exemple le [lac du Trièves](#). On pourra voir à ce sujet la page sur [les débâcles gigantesques](#).

Les mêmes hypothèses – surge et débâcle de lac – peuvent être formulées si l'on considère à présent [les kettles de la terrasse de Vinay](#), en **basse Isère**.