Le glacier le plus rapide du monde

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **- (1996)**

Heft 30

PDF erstellt am: **10.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-550863

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

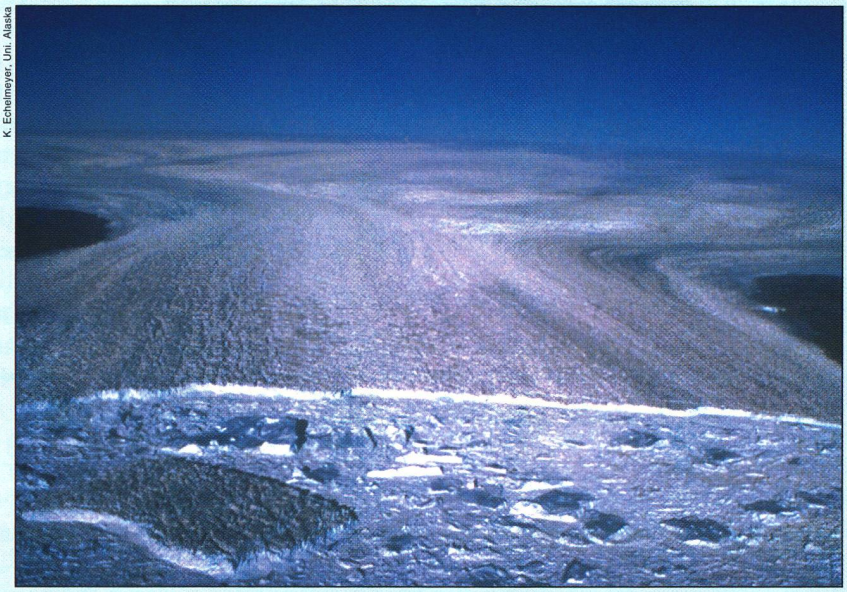
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Le glacier le plus rapide du monde

Une équipe de glaciologues de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich s'est rendue à cinq reprises au Groenland pour ausculter le fleuve de glace le plus rapide de la planète. Pour placer des instruments de mesure au coeur de la glace, ils ont développé une technique de forage à l'eau chaude avec laquelle ils ont atteint 1630 mètres de profondeur.

Le fleuve de glace de Jakobshavn, situé sur la côte ouest du Groenland, est vraiment extraordinaire: 10 kilomètres de large, 60 kilomètres de long et jusqu'à 2,5 kilomètres d'épaisseur. Sa vitesse d'écoulement est encore plus remarquable. C'est la plus rapide du monde avec 7 kilomètres par an! Un seul autre glacier s'en approche: «Icestream B» qui a été tardivement découvert en Antarctique. A côté du fleuve de glace du Jakobshavn, les glaciers des Alpes font figures de modèles réduits. Le glacier d'Aletsch en Valais, qui est le plus long (24 kilomètres) et le plus rapide d'Europe, est comparativement très lent, sa vitesse n'atteignant que 180 mètres par an.



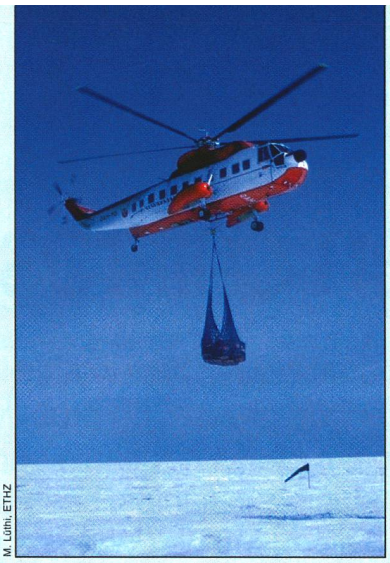
K. Echelmeyer, Uni. Alaska

Il y a encore bien d'autres différences. Par exemple, la vitesse d'écoulement du Jakobshavn, est constante toute l'année. Au beau milieu du fleuve, la glace se déplace d'environ vingt mètres par jour en moyenne. D'autre part, cette vitesse s'accélère à mesure qu'on se rapproche du fjord, où la glace se démantèle en icebergs dans l'Atlantique Nord. Les glaciers alpins, au contraire, s'écoulent plus ou moins rapidement selon les saisons: leur vitesse est minimale en automne et maximale au printemps, où elle varie également selon le moment de la journée. De plus, leur front est généralement stationnaire (voire en recul), car l'avance du glacier est annulée par une très importante fonte en basse altitude.

Pour quelle raison le fleuve de glace de Jakobshavn est-il aussi rapide? Depuis bientôt dix ans, une équipe de glaciologues de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) mène son enquête sur le terrain. Martin Funk a repris la tête de cette étude depuis que son initiatrice, Almut Iken, a pris sa retraite en 1995.

«Si ce fleuve de glace avance aussi vite, c'est notamment parce qu'il y a une importante couche de glace tempérée à sa base», avance le chercheur. «Nous estimons son épaisseur à environ 300 mètres. Sa température est proche du point de fusion de la glace et la forte pression hydraulique qui règne à la base du glacier joue le rôle d'une savonnette sur laquelle l'énorme masse de glace froide qui la surmonte glisse avec facilité. Nous avons aussi découvert que le fond rocheux a une forme de vallée qui va en se resserrant comme un entonnoir. La conjonction de ces deux phénomènes permet la formidable vitesse du fleuve de glace.»

Les glaciologues de l'EPFZ ont confronté leur simulation d'écoulement glaciaire sur ordinateur avec les données du terrain, lesquelles ont alors permis d'affiner leur simulation – qu'ils ont confrontée à de nouvelles mesures de terrain, et ainsi de suite. Cinq fois, ils se sont rendus au Groenland. D'abord durant les étés 1988, 1989 et 1990 avec des glaciologues de l'Université d'Alaska-Fairbanks; puis en 1995 et au printemps dernier avec des scientifiques de la NASA et de l'Université du Kansas. Sur place, ils ont multiplié les relevés aériens et les études au sol. Surtout, ils ont réalisé 17 forages afin de placer au coeur de la glace des instruments de mesures dont les


M. Lüthi, ETHZ

données ont été récoltées l'année suivante.

Dans l'étude d'un glacier, la température de la glace est une donnée importante: elle détermine l'aptitude de la glace à se déformer et influence ainsi la dynamique du glacier. De plus, des déformations rapides du glacier élèvent la température de la glace vers le *point de fusion*, à savoir la température où elle se transforme en eau.

Au Groenland, la difficulté principale est de placer des thermomètres électroniques à grande profondeur. Les chercheurs de l'EPFZ ont développé une technique qui utilise l'eau chaude pour forer dans le glacier. Ils ont ainsi régulièrement descendu leurs instruments de mesures jusqu'à 1500 mètres de profondeur, établissant même un record avec cette méthode, en parvenant à 1630 mètres sous la surface du glacier. «Vers 1600 mètres, on approche des limites de cette technique», précise Martin Funk. «Il faut compter vingt heures pour forer à cette profondeur. Des centaines de litres de diesel sont brûlés car on injecte chaque minute dans la glace 90 litres d'eau à 85°C. Il faut plus de 100 000 litres d'eau chaude au total! Quant à l'avance du forage, elle doit être minutieusement réglée. Trop rapide, la buse en laiton qui injecte l'eau chaude peut dévier et le forage s'écarter de la verticalité recherchée.»

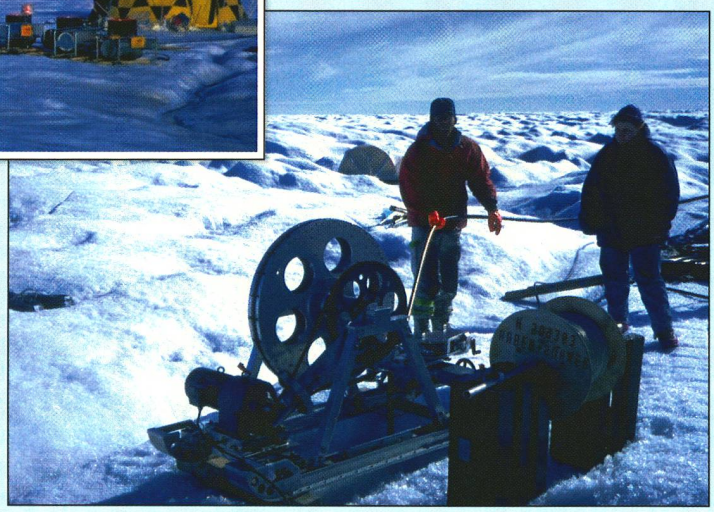
Une fois le trou foré, rien n'est encore gagné. Les chercheurs ont au mieux trois heures pour retirer les 1500 mètres de tuyaux de forage et les remplacer par une chaîne de capteurs (température, pression et déformation). Lors du premier essai, en 1988, l'opération s'est mal déroulée: l'eau du forage a gelé avant que les instruments aient pu être correctement positionnés. Lorsque tout est en place, les mesures sont enregistrées automatiquement chaque jour. A cause des échanges de chaleur provoquée lors du forage, les températures naturelles de la glace mettent un bon mois avant de se rétablir.

Avec 10 ou 15 thermomètres par forage, les glaciologues ont observé que la température de la glace passe de -5°C en surface, à -23°C au coeur de la masse glacée. Plus bas, elle augmente à l'approche du fond rocheux. Des forages – effectués dans le bord du Jakobshavn, là où la glace est moins épaisse et où il est possible d'atteindre le fond rocheux – ont montré que la température des couches basales de glace est proche du point de fusion. «Cette température étonnament élevée montre que la glace est soumise à une pression et à des contraintes de déformation énormes», explique Martin Funk. «C'est comme pour une rivière. La partie supérieure et centrale du fleuve de glace défile rapidement, alors que les couches en contact avec le fond ou avec les bords sont considérablement freinées. Mais pas complètement stoppées si la glace est tempérée à la base. Le fond rocheux est alors fortement raboté au passage.»

Au Groenland comme en Suisse

Les glaciologues ont constaté que le fleuve de glace de Jakobshavn creuse son lit à raison d'un mètre par siècle – bien que la roche soit plus dure que du béton! Il a entaillé un sillon long d'une quarantaine de kilomètres, large de quatre, et profond d'un et demi! En Suisse, les glaciers ont quitté le Plateau depuis près de 18 000 ans. Le paysage garde pourtant les traces d'une érosion comparable produite durant la dernière glaciation: les grands lacs occupent tous des sillons creusés par les glaciers du Rhône, de l'Aar, de la Reuss, de la Linth et du Rhin.

M. Lüthi, ETHZ

A gauche: vue du camp au soleil de minuit. On voit, de gauche à droite, le bassin pour stocker l'eau, les instruments scientifiques et le refuge des glaciologues.

En bas: la poulie de précision ajuste la descente du tuyau qui alimente la tête de forage en eau chaude.