Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1994)
Heft: 20

Artikel: Dernière glaciation: dégel pas fini!
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-550634

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dernière glaciation: dégel pas fini !

Des glaciologues du Poly de Zurich ont découvert que le froid, qui régnait il y a 20000 ans, a gelé les eaux souterraines jusqu'à 300 mètres de profondeur! Depuis, le climat s'est réchauffé. Mais l'événement reste encore imprimé dans le sous-sol.

Lors du percement du tunnel du Walensee (GL) en 1983, les ouvriers eurent une désagréable surprise: à plusieurs dizaines de mètres de profondeur, le sable et le gravier s'éboulaient dangereusement. Or, d'après les prévisions des géologues, on s'attendait à rencontrer des sédiments fortement compactés! En effet au cours du Wurm, la dernière période glaciaire (entre -100000 et -10000 ans), le Glacier du Rhin recouvrait le site, et le poids de centaines de mètres d'épaisseur de glace aurait dû théoriquement avoir tassé le sous-sol...

«On admettait jusqu'ici que le gel ne pénétrait que très superficiellement dans le sol lors des grandes glaciations!» explique Jürg Trösch ingénieur du Poly de Zurich. «Or, avec le glaciologue Wilfried Haeberli et le géophysicien Christian Speck, nous venons de démontrer que l'eau contenue dans les interstices d'une roche a pu geler jusqu'à 200 ou 300 mètres sous la surface!» Cette découverte a créé la surprise dans le milieu scientifique. Elle permet, entre autres, d'expliquer pourquoi les sables et les graviers du Walensee n'ont pas été compactés.

ETH-VAW

Au début du Wurm, le sous-sol était gorgé d'eau. Pénétrant en profondeur, le froid a fait geler l'eau, solidifiant les sédiments meubles bien avant qu'ils ne soient surmontés par les glaciers – tout comme une éponge pleine d'eau se solidifie lorsqu'on la met au congélateur. Peu après, quand l'énorme masse du Glacier du Rhin a avancé et recouvert le Nord du Plateau, le sous-sol gelé a pu résister au tassement. Longtemps après le retrait du glacier, les sédiments ont dégelé, ne gardant aucun souvenir des tonnes de glace qui les avaient surmontés pendant plusieurs dizaines de millénaires.

– «La difficulté, pour beaucoup de monde, est d'imaginer que les choses n'ont pas toujours été ce qu'elles sont aujourd'hui!» énonce Wilfried Haeberli. Ce n'est pas son cas! Depuis dix ans, il fait de la *paléoglaciologie*, autrement dit il reconstitue le paysage et le climat qui ont affecté la Suisse durant la dernière glaciation. Les parcours des glaciers disparus peuvent en effet être reconstitués d'après les moraines et les blocs erratiques qu'ils ont déposés. Ils ont aussi marqué leur passage en griffant et en polissant les roches.

Le glaciologue a ainsi réussi à modéliser les mouvements des glaciers suisses d'il y a 20000 ans, parvenant même à calculer leur vitesse d'écoulement. Un exemple: posé à la surface du Glacier du Rhône, un bloc erratique descendait le Valais à raison d'une cinquantaine de mètres par an. Parvenu dans le bassin lémanique, sa vitesse chutait à moins de dix mètres par an...

Un glacier, c'est comme une banque. Il y a des recettes et des dépenses... Sauf que le bilan se calcule en accumulation de glace dans sa partie haute, et en fonte dans sa partie basse. En évaluant le volume des fontes glaciaires, le chercheur a pu estimer les précipitations neigeuses qui équilibraient ce bilan. Enfin, il en a déduit les grandes lignes du climat qui régnait sur le Plateau suisse voici 20000 ans: la température moyenne de l'air oscillait autour de -15°C, et les précipitations représentaient le cinquième de celles d'aujourd'hui! Hors des régions recouvertes de glace, le sous-sol du Plateau devait être gelé en permanence jusqu'à plus de cent mètres de profondeur. Et, comme le confirme l'étude des pollens du Wurm, aucun arbre ne poussait. Ce climat devait

ressembler à celui du Nord de l'Alaska.

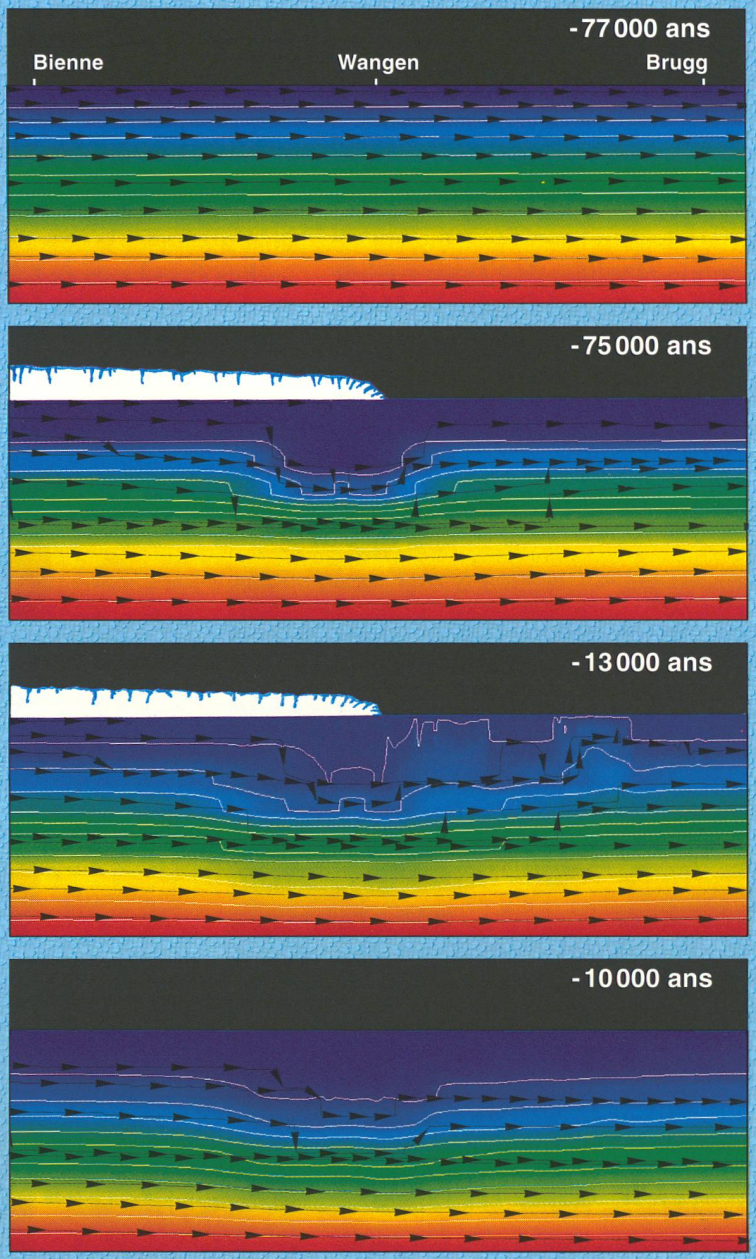
Les données de terrain indiquent qu'il a fallu 10000 ans pour faire fondre – presque totalement – les glaciers du Wurm. Sur cette base, l'équipe du Poly a calculé le supplément d'énergie qui a été nécessaire. Stupeur: le réchauffement post-glaciaire est caractérisé par une augmentation du flux d'énergie de seulement quelques dixièmes de Watt par mètre carré. Or, depuis 1850, ce flux a été multiplié par dix à cause de l'essort industriel – ce qui a considérablement augmenté l'effet de serre. La vitesse de fonte des glaces est donc dix fois plus rapide aujourd'hui qu'il y a 10000 ans: au train actuel, les glaciers du Wurm auraient fondu en quelques siècles seulement.

De la glace à l'eau

On sait que si le centre de la Scandinavie s'élève de 9 millimètres par an, c'est parce que l'énorme calotte glaciaire qui la recouvrait au Wurm a fondu. Délesté du poids de la glace, la péninsule remonte lentement. Nos Alpes aussi s'élèvent: d'un millimètre par an. Jusqu'ici, les géologues attribuaient ce phénomène à la collision entre le continent européen et l'Afrique. Or, d'après les récents calculs menés au Poly, cette élévation pourrait résulter de la fonte des glaciers du Wurm!

Grâce à de puissants moyens informatiques, les chercheurs de Zurich ont aussi réussi à modéliser la transmission du froid dans le sous-sol et l'influence qu'il exerce sur les courants d'eau souterraine (voir ci-contre). Ils ont ainsi découvert que la circulation actuelle est encore perturbée par le froid emmagasiné lors du Wurm – ce qui explique des anomalies d'écoulement rencontrées dans certains forages. D'ailleurs, il ne serait pas exclu de retrouver des terrains encore gelés à plusieurs centaines de mètres de profondeur dans la région de Sargans (SG) ou de Martigny (VS)!

D'autres effets du réchauffement du climat préoccupent les scientifiques. En haute altitude, où le sous-sol est encore gelé en permanence et où les glaciers recouvrent les pentes, c'est la glace qui consolide les terrains meubles. Elle les protège aussi de l'érosion. En cas de fonte, le nombre des coulées de boues pourrait augmenter. Le phénomène se localiserait certes à l'altitude des alpages, mais il ne faut pas pour autant minimiser les risques, car l'homme ne cesse d'étendre son activité vers la montagne.



Froid fossile en sous-sol

L'équipe du Poly a modélisé sur ordinateur comment le froid a occupé le sous-sol durant la dernière glaciation. Sur ces schémas, les températures augmentent en passant du bleu (0°C) au rouge (80°C).

-77000 ans: sur le Plateau suisse, la température à la surface du sol est voisine de 0°C. Dans le sous-sol, l'écoulement des eaux souterraines (flèches) est uniforme...

-75000 ans: le Glacier du Rhône envahit le Plateau et le froid pénètre dans le sous-sol, perturbant la circulation des eaux souterraines (à une température de -10°C, jusqu'à 15% de l'eau n'est pas encore gelée). Véhiculé par ces courants, le froid s'infiltre de façon inégale en profondeur.

-13000 ans: le refroidissement du sous-sol et la perturbation de la circulation des eaux atteignent un maximum.

-10000 ans: le glacier s'est retiré. Mais le froid accumulé est loin d'être évacué. La circulation des eaux mettra des millénaires avant de se rétablir. Actuellement, le sous-sol porte encore l'empreinte de ce froid fossile!