

15.05.2020 - 11:00 Uhr

La fibre optique permet de surveiller les glaciers

Bern (ots) -

La surveillance sismique des glaciers est indispensable pour mieux comprendre leur évolution et prévenir les dangers. Fabian Walter, professeur boursier du Fonds national suisse, propose à cet effet un nouvel instrument: la fibre optique. Elle rend possible la surveillance de glaciers entiers.

Les glaciers sont un milieu fragile, et à ce titre surveillé. Les images satellites fournissent des indications sur leur évolution. La sismologie, en écoutant les glaciers de l'intérieur, permet de comprendre plus précisément leurs mouvements. La couverture sismique des glaciers est toutefois insuffisante car les sismomètres sont difficiles à mettre en place dans les zones glaciaires. Dans une récente étude, Fabian Walter, professeur boursier du Fonds national suisse (FNS) à l'ETH Zurich, montre que la fibre optique peut aussi être utilisée pour surveiller les glaciers. Elle s'avère plus précise et plus facile à mettre en place que les sismomètres. Elle ouvre ainsi des possibilités d'extension de la couverture sismique à des zones difficiles d'accès.

Un point de mesure tous les 2 mètres

L'étude, dont les résultats ont récemment été publiés dans la revue Nature Communications (*), a été menée à 2500 mètres d'altitude, sur le glacier du Rhône, à l'extrémité Nord-Est du canton du Valais. Pendant cinq jours, en mars 2019, l'équipe de Fabian Walter et celle d'Andreas Fichtner, professeur en sismologie et physique des ondes à l'ETH Zurich, ont enregistré les microséismes à l'aide d'un câble de fibre optique de 1 kilomètre de long installé quelques centimètres sous la surface du glacier. La technique de la détection acoustique distribuée a été mise en oeuvre pour relever, à intervalles réguliers de quelques mètres le long du câble, les perturbations du signal optique causées par les événements sismiques survenus dans le glacier. Ces relevés ont été traduits en sismogrammes.

Par rapport aux sismomètres, le nombre beaucoup plus important de capteurs disponibles sur une même surface de surveillance - 500 points de mesure qui fonctionnent comme des capteurs le long du câble de 1 kilomètre - a permis d'obtenir davantage d'informations. La localisation des chutes de pierres et des tremblements de glace s'est notamment avérée plus précise, indique le chercheur dans son étude. En outre, la fibre optique a permis de mieux comprendre les mouvements saccadés par lesquels le glacier se déplace: de nouveaux types d'ondes sismiques ont été identifiés, ce qui n'était que difficilement possible jusqu'à présent avec les sismomètres. Ce type de mouvements saccadés était déjà connu pour les calottes glaciaires au Groenland et en Antarctique. Il est désormais aussi attesté dans les Alpes.

Des informations sur la composition de la glace

Dans certains milieux, la fibre optique est déjà utilisée pour surveiller les tremblements de terre. Spécialiste en sismologie glaciaire, Fabian Walter est un des premiers scientifiques à travailler avec la technique de la détection acoustique distribuée sur les glaciers. "Plusieurs équipes se penchent actuellement sur le sujet, par exemple en Alaska, parce que la fibre optique présente des avantages dans ce genre d'environnement difficile. Lorsque, auparavant, plusieurs heures étaient généralement nécessaires pour installer une station sismique couvrant seulement une minuscule partie du glacier, avec la fibre optique, il suffit de dérouler un câble pour disposer de centaines de capteurs. Cette technologie rend théoriquement possibles la couverture et la surveillance de glaciers entiers", poursuit le chercheur, qui a collaboré pour cette étude avec le service sismologique suisse de l'ETH Zurich.

A travers la mesure des vitesses sismiques, la fibre optique donne aussi accès à d'autres informations, comme, par exemple, la composition de la glace. Elle permet également de mesurer les taux de déformation de la glace et de comprendre la manière dont les glaciers se fracturent.

D'autres applications sont encore à tester, hors des zones glaciaires. Le long des routes, des lignes de chemin de fer ou près de certaines infrastructures, la fibre optique est déjà disponible. La fibre optique noire, installée sans être encore activée, pourrait être mise à profit pour surveiller les événements sismiques et en prévenir les conséquences.

(*) F. Walter, D. Gräff, F. Lindner, P. Paitz, M. Köpfl, M. Chmiel, A. Fichtner: Distributed Acoustic Sensing of Microseismic Sources and Wave Propagation in Glaciated Terrain, Nature Communications (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15824-6>

Encourager la relève

L'instrument d'encouragement "Professeur boursier" du FNS, lancé en 2000, a profité à 691 chercheuses et chercheurs. Depuis 2018, il est remplacé par l'instrument d'encouragement Eccellenza qui finance les salaires des professeures et professeurs assistants ainsi que les coûts du projet.

Le texte de ce communiqué de presse, une image à télécharger et de plus amples informations sont disponibles sur le site Internet du Fonds national suisse: <http://www.snf.ch/fr/pointrecherche/newsroom/Pages/news-200515-communique-de-presse-la-fibre->

optique-permet-de-surveiller-les-glaciers.aspx

Contact:

Fabian Walter

Institut de recherche en génie hydraulique, hydrologie et glaciologie

ETH Zurich

Tél.: +41 44 632 41 62

E-mail: walter@vaw.baug.ethz.ch

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/fr/pm/100002863/100848018> abgerufen werden.