Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 25 (2013)
Heft: 99

Artikel: Les Alpes avant les glaciers
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-554070

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: 12.12.2025

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

Le son qui fait bouger les objets

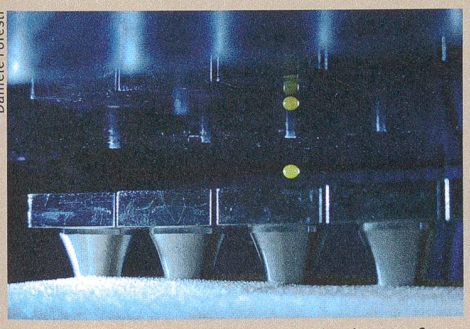
On a l'impression que c'est de la magie. Mais tel n'est pas le cas. Grâce à un procédé appelé acoustophorèse, des particules et des petites gouttes de liquide peuvent être mises en lévitation via l'émission d'ondes acoustiques. Au moyen d'un nouvel appareillage, des chercheurs de l'EPFZ sont non seulement parvenus à faire flotter ces objets mais aussi à contrôler leur trajectoire. Une méthode futuriste aux applications prometteuses, notamment en chimie et en pharmacie.

L'acoustophorèse utilise des ondes acoustiques stationnaires, comme celles qui se forment dans un résonateur avec des fréquences adéquates. Dans ce genre de champ acoustique, les objets cherchent toujours «l'œil du cyclone», soit un lieu où les variations de pression sont faibles. Si l'on manipule ce champ de manière suffisamment fine, on réussit à déplacer les «zones calmes» comme on le souhaite, et avec elles les objets qu'elles contiennent. «La lévitation contrôlée» mise au point par le physicien Daniele Foresti et ses collègues a permis pour la première fois de faire bouger en même temps plusieurs objets ou substances, ce qui rend possible, par exemple, que des réactions chimiques se produisent sans que les substances impliquées entrent en contact avec la paroi d'un récipient. L'instrument utilisé est constitué d'une structure composée de blocs métalliques de la taille d'un timbre-poste que l'on fait osciller grâce à des cristaux piézoélectriques.

Les scientifiques veulent maintenant stabiliser le système de manière à ce que des non-spécialistes puissent également l'utiliser. Ils cherchent aussi à déplacer des liquides et des particules à la verticale. Jusqu'ici, les manipulations s'étaient limitées à des mouvements horizontaux. *Roland Fischer*

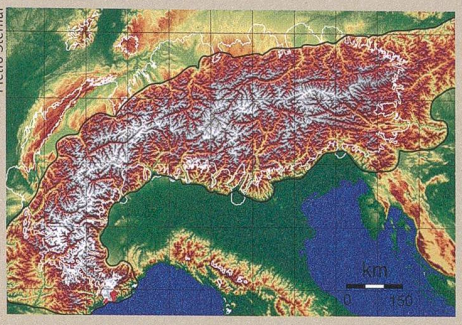
D. Foresti, M. Nabavi, M. Klingauf, A. Ferrari, D. Poulikakos (2013): *Acoustophoretic contactless transport and handling of matter in air. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (doi:10.1073/pnas.1301860110/-/DCSupplemental).

Daniele Foresti



Réaction sans contact. L'acoustophorèse renforce la fluorescence d'un produit chimique (en vert).

Pietro Sternai



Les zones les plus érodées se trouvent dans les parties basses. Les Alpes avant les glaciations (à l'intérieur de la ligne noire).

Les Alpes avant les glaciers

Sommets abrupts, vallées encaissées et grands lacs: les Alpes telles que nous les connaissons ont été façonnées par les glaciers durant le dernier million d'années. Mais à quoi ressemblaient-elles avant que ne se succèdent les glaciations? Pour le savoir, Pietro Sternai, Frédéric Herman et leurs collègues de l'EPFZ en ont modélisé la topographie préglaciaire. Ils sont partis du principe que les glaciers n'ont pas fondamentalement modifié le réseau hydrographique et que la topographie d'alors résultait de l'équilibre entre érosion fluviatile et soulèvement du massif alpin. En comparant modèles et topographie actuelle, ils ont mis en évidence les zones les plus érodées: elles se trouvent étonnamment dans les parties basses et périphériques des Alpes.

En appliquant des modèles d'érosion glaciaire à la topographie préglaciaire qu'ils ont calculée, ils ont constaté que la réponse du paysage au déclenchement d'une glaciation était plus complexe que ce qui est communément admis. La théorie qui prévaut considère en effet les glaciers comme une scie circulaire creusant le paysage en commençant par les régions élevées. Les chercheurs de l'EPFZ estiment, quant à eux, que l'érosion débuterait en fait dans les zones basses, au niveau des grands surcreusements qu'occupent les lacs alpins, avant de se propager vers les zones hautes en remontant les vallées. Cette évolution expliquerait la présence à la fois de ces lacs dans les régions périphériques des Alpes et des morphologies glaciaires, mieux préservées parce que plus récentes, à haute altitude. *pm*

P. Sternai, F. Herman, J.-D. Champagnac et al. (2012): *Pre-glacial topography of the European Alps. Geology*. Doi: 10.1130/G33540.1

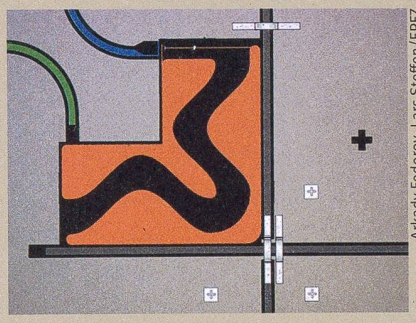
P. Sternai, F. Herman, P. G. Valla and J.-D. Champagnac (2013): *Spatial and temporal variations of glacial erosion in the Rhône valley (Swiss Alps): Insights from numerical modeling. Earth and Planetary Science Letters*. Doi: 10.1016/j.epsl.2013.02.039

Science-fiction sur une puce

Téléporter des personnes comme dans «Star Trek» reste de la science-fiction. Toutefois, la téléportation de particules microscopiques a déjà pu être réalisée par des chercheurs. Des physiciens de l'EPFZ, réunis autour d'Andreas Wallraff, sont parvenus quant à eux, pour la première fois, à téléporter une information entre des circuits électroniques. Ils ont utilisé trois circuits sur une puce, deux sur le côté émetteur (Q1 et Q2) et un sur le côté récepteur (Q3). L'objectif était de transposer l'état initial de Q1 sur Q3. Q2 et Q3 ont été amenés dans un état d'intrication quantique. Les deux circuits se sont ainsi retrouvés dans le même état constitué par la superposition de quatre états quantiques possibles.

Les physiciens ont ensuite également intriqué Q1et Q2, ce qui fait que les trois circuits étaient dans le même état de superposition. Puis les scientifiques ont réduit les circuits sur le côté émetteur à un seul des quatre états quantiques possibles. Cet état ainsi que l'ordre d'amener Q3 à l'état initial de Q1 ont été transmis au moyen d'une ligne de données classique. Le transfert a été beaucoup plus rapide que lors des expériences précédentes et avec un taux de réussite presque parfait. La téléportation sur une puce est un pas important vers la création d'un ordinateur quantique permettant de résoudre des problèmes sur lesquels butent les ordinateurs actuels. *Leonid Leiva*

L. Steffen, Y. Salathe, M. Oppliger et al. (2013): *Deterministic quantum teleportation with feed-forward in a solid state system. Nature* 500: 319–322.



Arkady Fedorov, Lars Steffen/EPFZ

Méthode futuriste. Image au microscope d'un qubit utilisé pour la téléportation.