Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 26 (2014)
Heft: 100

Artikel: Un modèle pour les effets thermoélectriques
Autor: Vos, Anton
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-556068

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

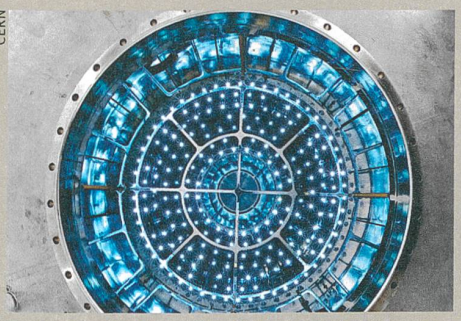
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans 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: 04.07.2025

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

CERN



Cette chambre à brouillard permet d'étudier l'origine des aérosols.

Le secret des nuages

Il n'y a pas de fumée sans feu ni de nuages sans eau. Mais cette dernière ne suffit pas: pour créer des nuages, il faut des aérosols. Ces particules microscopiques qui flottent dans l'air permettent aux molécules d'eau de s'accumuler jusqu'à pouvoir former des gouttelettes. L'expérience «Cloud» menée au CERN par 77 scientifiques de 19 institutions différentes vient d'identifier une origine possible des aérosols.

«Nous avons démontré que les diméthylamines (DMA), des molécules produites en même temps que l'ammoniac lors de la décomposition de matière organique, peuvent jouer un rôle très important dans la formation des aérosols et donc des nuages», explique Urs Baltensperger, du Laboratoire de chimie atmosphérique à l'Institut Paul Scherrer, qui a contribué au déroulement de l'expérience Cloud et développé un appareil de détection de molécules éminemment précis. Les DMA multiplient par 10 000 la création d'aérosols à partir de molécules d'acide sulfurique trouvées dans l'atmosphère. «Il s'agit d'un résultat très important pour améliorer notre compréhension de la formation des nuages, qui reste lacunaire», note le chercheur.

C'est surtout dans les régions peu polluées que les DMA seraient susceptibles de favoriser la nébulosité, lorsque la faible pollution industrielle ne génère pas suffisamment d'aérosols pour produire des nuages. Comme ces derniers réfléchissent le rayonnement solaire, la pollution contribue à contrecarrer le réchauffement. Un petit paradoxe dans notre rapport à l'environnement. *Daniel Saraga*

Almeida et al. (CLOUD collaboration): *Molecular understanding of sulphuric acid-amine particle nucleation in the atmosphere. Nature* (2013), DOI 10.1038/nature12663.

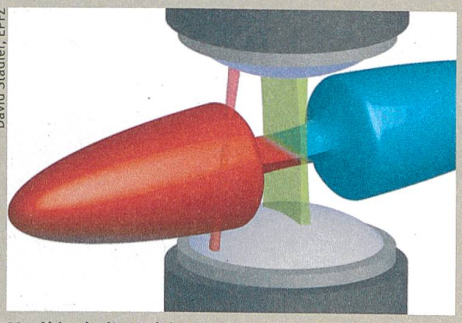
Un modèle pour les effets thermoélectriques

Les effets thermoélectriques permettent de convertir des différences de température en énergie électrique ou, inversement, de refroidir (ou réchauffer) des matériaux par des courants électriques. Ces effets sont connus depuis deux siècles, et il existe déjà des dispositifs thermoélectriques fonctionnels tels des réfrigérateurs portables, des capteurs de température ou des générateurs d'énergie embarqués dans des sondes spatiales. Mais l'efficacité de ces appareils reste modeste et ne permet pas encore d'exploiter, par exemple, la chaleur produite par différents processus industriels pour la convertir en électricité. De plus, ces effets font intervenir un ensemble complexe de phénomènes physiques dont la compréhension théorique est imparfaite.

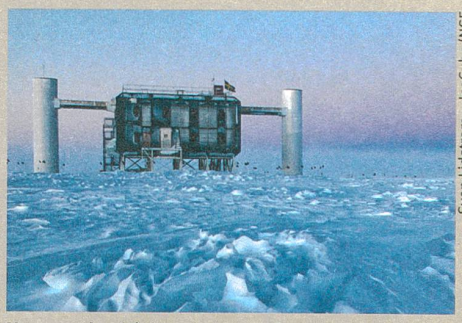
Dans un article paru récemment, les équipes d'Antoine Georges (Université de Genève et Collège de France), de Tilman Esslinger (EPFZ) et de Corinna Kollath (Université de Bonn) ont mis en évidence de tels effets dans un nuage d'atomes de lithium contrôlé par laser. Contrairement à ce qui se passe dans la matière condensée, les mesures effectuées sur ce système d'«atomes froids» (250 milliardièmes de degré au-dessus du zéro absolu) correspondent de manière précise aux prédictions de la théorie. Les chercheurs en concluent que leur dispositif représente un modèle idéal pour l'étude et l'amélioration de l'efficacité des matériaux thermoélectriques. *Anton Vos*

J.-Ph. Brantut, C. Grenier, J. Meineke, D. Stadler, S. Krinner, C. Kollath, T. Esslinger and A. Georges (2013): *A Thermoelectric Heat Engine with Ultracold Atoms. Science*, DOI: 10.1126/science.1245981.

David Stadler, EPFZ



Modèle de l'expérience. Le rayon laser vert réchauffe le nuage d'atomes de lithium (en rouge) qui était très froid au départ.



Sven Lidstrom – IceCube/NSF

Une vue des bâtiments de surface du détecteur géant de neutrinos (mars 2012).

Messagers cosmiques repérés en Antarctique

Sur les ordinateurs, une clochette sonne pour signaler chaque courriel reçu. En Antarctique, ce sont des flashes bleus qui ont indiqué, pour la première fois, l'arrivée de messagers venus probablement du fond de l'Univers et véhiculant ses secrets: des neutrinos cosmiques.

Ces particules ont une masse quasi nulle, aucune charge électrique et n'interagissent ainsi qu'extrêmement faiblement avec la matière. Ils sont générés dans le Soleil ou l'atmosphère, mais surtout dans divers objets du cosmos (trous noirs, quasars, étoiles en fin de vie, etc.) dont ils portent alors la signature. Dotés d'une énergie folle (10^{11} à 10^{21} eV), ils traversent tout, galaxies, planètes et être vivants, sans dégât.

Dans de rares cas, ils ne passent pas inaperçus: leur collision avec un atome produit une traînée bleutée appelée rayonnement Tcherenkov. Pour le voir, les scientifiques ont construit au pôle Sud un colossal détecteur, IceCube, fait de 86 colliers de 60 sphères photosensibles enfouis dans la glace. Et depuis 2012, ils ont observé le passage de 28 de ces neutrinos de haute énergie.

«C'est une nouvelle fenêtre d'exploration qui s'ouvre en astrophysique, s'enthousiasme Teresa Montaruli, physicienne à l'Université de Genève, impliquée dans IceCube. Ces découvertes nous renseigneront sur les phénomènes cosmiques à haute énergie qui sont très mal connus.» Avec son groupe, elle s'attèle à analyser de quelle source, pour l'heure inconnue, proviennent ces neutrinos. Et les scientifiques d'espérer, pour les aider, que d'autres de ces coursiers célestes vont bientôt se manifester. *Olivier Dessibourg*

Evidence for High-Energy Extraterrestrial Neutrinos at the IceCube Detector, *Science*, 22 novembre 2013, vol. 342, n° 6161. DOI: 10.1126/science.1242856.