

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** 27 (2015)  
**Heft:** 105

**Artikel:** Tsunami dans le lac des Quatre-Cantons  
**Autor:** Bieri, Atlant  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-771928>

#### **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**

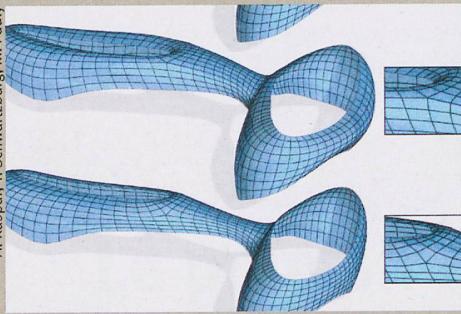
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 19.02.2026

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



Les designers peuvent modifier le maillage d'une forme tout en respectant des contraintes physiques.

### Accélérer le design in silico

Les architectes qui imaginent un bâtiment dessinent son profil géométrique sur ordinateur. Comme cette étape n'inclut souvent pas l'effet des contraintes dues aux matériaux utilisés et aux techniques d'assemblage, des ajustements ultérieurs sont nécessaires. Pour accélérer le processus, des chercheurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ont mis au point un algorithme interactif qui ajuste automatiquement le design en fonction des contraintes de construction.

Pour représenter une forme de manière numérique, les architectes utilisent la méthode du maillage: un assemblage de segments reliés les uns aux autres qui définissent la trame de la géométrie. «Notre outil, ajouté à ce type de logiciels, permet d'obtenir un retour visuel immédiat des contraintes de construction sur un maillage complexe, ce qui permet de gagner du temps sur l'étape du design», explique Mark Pauly, directeur du Laboratoire d'informatique graphique et géométrique de l'EPFL.

L'architecte peut utiliser la souris pour définir les forces exercées sur la trame - par exemple celles qui s'appliquent sur une façade de plaques de verre - et l'algorithme modifie la géométrie en conséquence. L'outil comporte des limites, note Mark Pauly: «L'utilisateur doit adapter à l'outil le scénario de son design, à savoir les composantes géométriques et les matériaux, afin qu'il puisse être décrit par notre modèle mathématique.» Les chercheurs veulent intégrer à moyen terme leur algorithme aux programmes utilisés par les architectes. *Aurélie Coulon*

B. Deng et al.: Interactive Design Exploration for Constrained Meshes. Computer-Aided Design, 2015

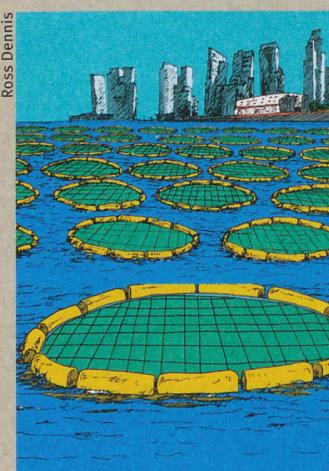
### Des bactéries photovoltaïques

Produire de l'électricité à partir d'une colonie de cyanobactéries: c'est ce qu'a réussi une équipe de l'Université de Cambridge dont fait partie le physicien zurichois Thomas Müller. Le dispositif développe une puissance équivalente à 100 milliwatts par mètre carré, un résultat modeste comparé aux cellules solaires usuelles, mais qui représente un record en matière de cellules biologiques photovoltaïques, une technologie encore à ses balbutiements.

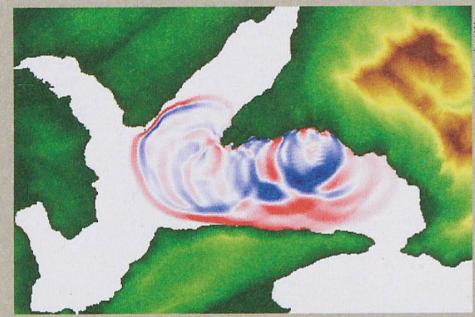
Des bactéries du genre *Synechocystis* douées de photosynthèse ont été disposées directement sur la surface de l'électrode chargée de collecter les électrons qu'elles produisent sous l'effet de la lumière. En dehors d'un alliage très particulier pour l'anode ainsi que du platine pour la cathode, le montage expérimental ne nécessite aucun autre ingrédient que les micro-organismes, de l'eau et du sel.

«Contrairement aux modules conventionnels, les cellules biologiques photovoltaïques ont l'avantage d'être facilement disponibles et capables de se réparer elles-mêmes en cas de dommages», avance Thomas Müller. Le dispositif occupe un volume plus petit qu'une goutte d'eau. Il demande donc peu de cellules tout en produisant une puissance électrique facilement mesurable. «Ce travail ouvre des perspectives nouvelles, commente Jean-David Rochaix, spécialiste de biologie moléculaire et professeur honoraire à l'Université de Genève. Surtout pour cibler rapidement des micro-organismes photosynthétiques ayant des propriétés photochimiques intéressantes.» *Anton Vos*

P. Bombelli et al.: A High Power-Density, Mediator-Free, Microfluidic Biophotovoltaic Device for Cyanobacterial Cells. *Advanced Energy Materials*, 2015



Vision d'avenir: des îles flottantes composées de bactéries photovoltaïques.



Des vagues de 3 mètres se propagent une minute après le glissement de terrain de Weggis en 1601. Michael Hilbe

### Tsunami dans le lac des Quatre-Cantons

Les tsunamis ne sont pas seulement propres aux océans, ils peuvent aussi se produire dans les lacs suisses. Des chercheurs sont parvenus à démontrer par quels mécanismes cela pouvait arriver. Le danger se trouve sous la surface de l'eau. Il s'agit de pentes abruptes chargées de sédiments. Lors d'un tremblement de terre, de grandes quantités de boue risquent de s'en détacher et de glisser vers le fond du lac. Les masses d'eau ainsi remuées sont susceptibles d'engendrer à la surface des vagues atteignant jusqu'à 10 mètres de haut.

«Plusieurs raz-de-marée ont eu lieu par le passé dans le lac des Quatre-Cantons à la suite de glissements de terrain sous-la-custres», explique Michael Hilbe, géologue à l'Université de Berne. Le dernier événement de ce type s'est produit au XVIIe siècle. Sur la base de données historiques et géologiques, le chercheur a réussi à simuler l'ampleur de la vague au moyen d'un programme informatique.

«Là où les rives sont plates, l'eau peut pénétrer à l'intérieur des terres sur plusieurs centaines de mètres», résume le scientifique. C'est ce qui s'est passé dans les localités de Buochs, Ennetbürgen et Brunnen. Mais des tsunamis sont survenus ailleurs en Suisse. Le géologue et ses collègues ont récemment découvert que le lac Léman avait subi au moins six épisodes de ce type au cours des quatre derniers millénaires.

Dans le pire des cas, le laps de temps entre l'éboulement et la survenue du tsunami ne dépasse pas une minute, un délai de préalerte extrêmement court. Heureusement, ce genre d'événement ne survient que tous les 1000 à 2000 ans. Les chercheurs entendent néanmoins procéder à une analyse systématique du lac des Quatre-Cantons afin de situer l'endroit du potentiel prochain tsunami. *Atlant Bieri*

M. Hilbe et al.: Mass Movement-Induced Tsunami Hazard on Peralpine Lake Lucerne (Switzerland): Scenarios and Numerical Experiments. *Pure and Applied Geophysics*, 2015