

Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 31 (2019)
Heft: 122: Nouveaux regards sur l'école : comment les connaissances scientifiques changent les pratiques en classe

Artikel: Le vol du bourdon inspire les drones
Autor: Pousaz, Lionel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-866403>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

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



Des caméras suivent le vol d'insectes dans un corridor aux parois bariolées.

Le vol du bourdon inspire les drones

Une étude helvético-suédoise a décrypté les mécanismes du vol du bourdon. Elle montre que ses yeux constitués de milliers de facettes traitent les informations visuelles d'une manière surprenante et économe en énergie.

Lorsqu'un animal se déplace, les éléments du monde extérieur bougent dans son champ de vision d'autant plus rapidement qu'ils sont proches. Cette information lui permet de déterminer la distance des obstacles et d'adapter la trajectoire. Mais les insectes effectuent la tâche différemment. «Nous pensions que le bourdon calculait la moyenne des informations transmises par ses yeux, explique Emily Baird, biologiste à l'Université de Lund. Nos travaux suggèrent qu'il ne prend en compte que l'élément dont le déplacement perçu est le plus rapide.» Le système nerveux peut se concentrer sur une infime partie du champ visuel et éviter de longs calculs, car chaque facette est gérée par son propre groupe de neurones.

Les scientifiques ont développé des simulations informatiques du vol d'un insecte reposant sur cette hypothèse. Ils les ont comparées à des enregistrements par caméras de vols de bourdons effectués dans un parcours artificiel bardé de repères visuels contrastés.

Ces travaux sont intéressants pour les drones autonomes, explique Dario Floreano, roboticien à l'EPFL et coauteur de l'étude: «Les prototypes utilisant l'intelligence artificielle doivent être suffisamment massifs pour transporter le système de calcul. Au contraire, imiter le traitement visuel du bourdon permet de produire de petits drones autonomes agiles et efficaces.» L'équipe teste déjà un tel prototype. Son vol présenterait les mêmes caractéristiques que l'insecte qui l'a inspiré.

Lionel Pousaz

J. Lecoer et al.: The role of optic flow pooling in insect flight control in cluttered environments. Scientific Reports (2019)

Le manteau neigeux influence la fonte des pôles

Le réchauffement climatique provoque la fonte des calottes polaires. Des modèles informatiques calculent combien il reste de glace polaire et estiment la rapidité à laquelle elle disparaîtra. Mais ils ne sont pas assez précis, en particulier en raison de la neige recouvrant la glace qui forme une couverture isolante et influence fortement la vitesse de la fonte. Des chercheurs de l'EPFL et de l'Institut pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF) à Davos ont développé avec des collègues allemands un modèle qui intègre enfin en détail l'influence de la neige.

«La neige est bien plus complexe que la glace», explique Michael Lehning du SLF. D'un côté, elle ralentit la fonte de la glace parce qu'elle réfléchit mieux la lumière du soleil. Mais de l'autre, la couverture neigeuse a un effet isolant: elle retient la chaleur dans la glace et empêche que davantage d'eau de mer ne gèle. Elle forme en outre des couches qui ont des microstructures différentes, conduisent plus ou moins fortement la chaleur dont l'influence sur la glace varie. Finalement, la neige peut aussi favoriser la formation de glace simplement à cause de son poids, qui pousse les plaques de glace flottantes plus profondément dans la mer, ce qui augmente la masse d'eau qui gèle à son contact.

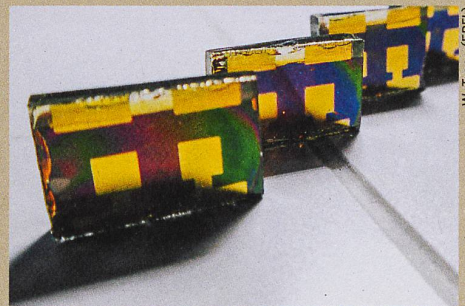
Les chercheurs ont choisi une nouvelle approche. Plutôt que d'intégrer la neige dans un modèle de glace déjà existant, ils ont ajouté un module de glace de mer dans leur modèle pour la neige appelé Snowpack. Ils ont notamment utilisé les mesures de bouées météorologiques de la mer de Weddell en Antarctique.

«Notre nouveau modèle rend plus précisément compte de l'influence de la neige sur la glace polaire», dit Michael Lehning. Les chercheurs travaillent maintenant à l'intégration de Snowpack dans un modèle météorologique global. «Il permettra par exemple de réaliser une simulation pour l'ensemble de l'Antarctique.» Santina Russo

N. Wever et al.: Version 1 of a sea ice module for the physics based, detailed, multi-layer SNOWPACK model. Geoscientific Model Development (2019)



Des mesures faites dans la mer de Weddell en Antarctique ont produit les données du modèle.



Prometteuses, mais encore au stade de prototype: des cellules photovoltaïques en pérovskite.

Une couche protège des cellules solaires en pérovskite de l'humidité

Les cellules photovoltaïques en pérovskite promettent un rendement élevé pour des coûts de production bas. Mais elles présentent un inconvénient: en conditions réelles, elles perdent rapidement leur efficacité, notamment en raison de l'humidité de l'air. Une équipe de l'EPFL a réussi à améliorer nettement leur stabilité. Ils ont combiné le matériau en pérovskite, efficace pour absorber et convertir la lumière solaire en électricité, avec une couche mince du même minéral traité de manière novatrice.

Cette couche bidimensionnelle contient des molécules développées par l'équipe, chargées positivement et hydrofuges. Elle empêche l'humidité d'atteindre le matériau absorbant la lumière et de l'endommager: «1000 heures d'exploitation sous une lumière artificielle et à l'air humide n'ont réduit l'efficacité de la cellule que de 10%, contre 60% pour des cellules pérovskites normales», détaille Yuhang Liu, premier auteur de l'étude.

Avec un rendement initial de 22%, le dispositif de l'EPFL figure parmi les cellules à pérovskites à deux couches les plus efficaces à l'heure actuelle. «Il s'agit toutefois d'une valeur de laboratoire, et elle reste encore inférieure à la performance des cellules en silicium, note Yuhang Liu. Mais ce rendement est bien supérieur à celui d'autres technologies novatrices, comme les cellules à pigments photosensibles.» Pour les scientifiques, cette performance pourrait être liée au nouveau matériau hydrofuge: il favoriserait l'extraction de charges électriques positives générées dans la couche de pérovskite par l'absorption de la lumière. Irene Bättig

Y. Liu et al.: Ultrahydrophobic 3D/2D fluoroarene bilayer-bawssed water-resistant perovskite solar cells with efficiencies exceeding 22%. Science Advances (2019)