

LES YEUX ET LES OREILLES DE DAILY SCIENCE (84)

Publié le 21 mai 2017



L'UNamur multiplie par 25 la **capacité de stockage** des batteries, l'exploration in situ de la **thermosphère** a commencé pour QB50, le **cadastre belge** de la période 1800-1844 est accessible en ligne, le CERN dispose d'un **nouvel accélérateur** linéaire de particules.

À la rédaction de Daily Science, nous repérons régulièrement des informations susceptibles d'intéresser (ou de surprendre) nos lecteurs. Découvrez notre dernière sélection.

L'UNamur multiplie par 25 la capacité de stockage des batteries

Une recherche internationale dirigée par le Pr Bao-Lian Su, du Département de Chimie de l'UNamur, vient de déboucher sur la mise au point d'un matériau bio-inspiré susceptible, notamment, d'améliorer le stockage de l'énergie.

Bao-Lian Su a élaboré, avec sept collègues provenant de plusieurs autres Universités, [des matériaux bio-inspirés pouvant améliorer certaines fonctions](#) bien précises. « Cela fait longtemps que je travaille sur les feuilles et que je m'en inspire pour en faire des matériaux », explique le professeur, « avec leurs nervures, elles fonctionnent en réseau de manière optimisée et c'est cette capacité que nous essayons de reproduire ».

Cette capacité à travailler en réseau de manière hiérarchisée et optimisée, on la retrouve également dans le fonctionnement des reins, des poumons, du foie ou encore dans le système sanguin. « La nature a mis des milliards d'années à la perfectionner et ces systèmes sont aujourd'hui optimaux pour exercer des fonctions bien précises : filtrer ou véhiculer le sang, fournir notre organisme en oxygène, etc. ».

En parallèle à ce fonctionnement naturel, le professeur Bao-Lian Su s'est par ailleurs inspiré d'une loi empirique mise en avant par Cecil D. Murray, en 1926, sur le fonctionnement vasculaire. Celle-ci stipule qu'à chaque bifurcation du système vasculaire, le rapport du diamètre des branches et l'angle qu'elles font entre elles sont liés. « Mais cette loi, empirique, était limitée pour certaines utilisations. Elle ne pouvait s'appliquer dans le cas de transport de masse sans perte de matière, j'ai donc tenté d'en élaborer une nouvelle », explique le chimiste qui a donc mis au point un nouveau modèle s'appliquant à tous les procédés décrivant une situation réelle, avec variation de matière, comme dans le cas de la circulation du sang dans le rein, par exemple.

À partir de là, de nouveaux matériaux ont été créés : des matériaux bio-inspirés. « Il s'agit de fines feuilles de pur oxyde de zinc, un matériau très fonctionnel et semi-conducteur », décrit Bao-Lian Su, « elles ont des effets notables sur le transport des électrons et des ions dans les batteries au lithium ».

Cet effet au sein des batteries est à ce point optimisé que les résultats sont impressionnants : la capacité de stockage des batteries est multipliée par 25 ! Par ailleurs, l'usage de ces matériaux bio-inspirés augmente également la vitesse de chargement de ces batteries, ainsi que leur durée de vie. Une découverte importante, qui pourrait aboutir à des développements industriels très intéressants : en améliorant la capacité des batteries des voitures et des futurs avions électriques, par exemple. « On pourrait aussi, en s'inspirant de ces matériaux et de leur efficacité, imaginer des organes artificiels qui fonctionneraient de manière tout aussi optimale que les organes humains », se réjouit Bao-Lian Su.

Les petits satellites de la constellation QB50 entament leur longue étude de la thermosphère terrestre

La constellation de nanosatellites « QB50 » a été éjectée dans l'espace le 18 mai dernier, depuis la station spatiale internationale. Le déploiement de cette flottille marque le début de [l'exploration de la thermosphère : un projet piloté depuis la Belgique](#), par l'Institut von Karman de Dynamique des Fluides (VKI).

La mission QB50 constitue la première tentative de mesures « in situ » multipoints, à l'aide d'un réseau de CubeSats, de la thermosphère moyenne et basse, située entre 200 et 400 km d'altitude.

Cette zone de l'atmosphère terrestre est la moins explorée, principalement parce qu'elle est difficile à atteindre. Elle est à la fois trop haute pour pouvoir être étudiée par des radars au sol ou de petites fusées et trop basse pour les satellites. Or cette zone est importante pour comprendre avec précision la trajectoire de rentrée de tout véhicule spatial.

La collection des plans et documents historiques du cadastre belge de la période 1800-1844 est accessible en ligne

Nous connaissons tous le cadastre, le registre public de tous les terrains et bâtiments et de leurs propriétaires. Toutefois, peu de gens savent que son origine se situe au début des années 1800, c'est-à-dire sous le régime français, et qu'il a fallu plusieurs décennies pour cartographier et évaluer les biens individuels et pour en dresser la liste des propriétaires.

En ce qui concerne la Belgique, le « cadastre primitif » ou « premier cadastre » a été entériné en 1834, à l'exception de celui des provinces du Limbourg et du Luxembourg où, à défaut d'une paix avec les Pays-Bas, les travaux de terrain n'ont pu être finalisés qu'en 1844.

Depuis quelques jours, les Archives de l'État proposent de [découvrir en ligne ces documents anciens](#). La collection comprend 23.423 scans des plans cadastraux primitifs représentant, par commune et par section, tous les bâtiments et propriétés, ainsi que 61.530 scans d'anciens « procès-verbaux de délimitation », fixant les frontières des communes.

Ces quelque 85.000 documents historiques du cadastre, couvrant la totalité du territoire belge, seront consultables en ligne, gratuitement, depuis le site internet des Archives de l'État.

Nouvel accélérateur de particules au CERN : le Linac 4

Le CERN vient d'inaugurer un tout nouvel accélérateur linéaire, le Linac 4, soit la dernière machine construite depuis le Grand collisionneur de hadrons (LHC).

Le Linac 4 doit alimenter en faisceaux de haute énergie le complexe d'accélérateurs du CERN, ce qui permettra au LHC d'atteindre une luminosité plus élevée d'ici à 2021.

Après une période d'essai intensive, le Linac 4 sera relié au complexe d'accélérateurs du CERN lors du prochain long arrêt technique, en 2019-2020. Le Linac 4 remplacera le Linac 2, lequel est en service depuis 1978. [Il deviendra le premier maillon de la chaîne d'accélérateurs du CERN, et fournira des faisceaux de protons à de nombreuses expériences.](#)

« Nous sommes heureux de célébrer cette réalisation remarquable. Le Linac 4 est un injecteur moderne, le premier élément essentiel de notre ambitieux programme d'amélioration conduisant au LHC à haute luminosité. Cette phase de haute luminosité augmentera considérablement les capacités des expériences LHC en vue de la découverte d'une nouvelle physique et de mesures plus précises des propriétés du boson de Higgs », a déclaré Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN.

L'accélérateur linéaire est le premier maillon essentiel d'une chaîne d'accélération. C'est là que les particules produites reçoivent l'accélération initiale; la densité et l'intensité des faisceaux de particules y sont également définies. Situé à 12 mètres sous terre, le Linac 4 mesure près de

90 mètres de long. Il a fallu 10 ans pour le construire.

Le Linac 4 enverra des ions d'hydrogène négatifs, composés d'un atome d'hydrogène et de deux électrons, au Booster du Synchrotron à protons (PSB) du CERN, où les ions négatifs subissent une nouvelle accélération et sont privés de leurs électrons. Il portera le faisceau à une énergie de 160 MeV, soit plus de trois fois l'énergie atteinte par son prédécesseur. Grâce à l'énergie plus élevée obtenue et aux ions d'hydrogène utilisés, il sera possible de doubler l'intensité de faisceau à fournir au LHC, ce qui contribuera à accroître la luminosité du LHC.

La luminosité est un paramètre indiquant le nombre de particules entrant en collision en un temps donné. Il est prévu que la luminosité de crête du LHC soit relevée d'un facteur cinq d'ici à 2025, ce qui permettra aux expériences d'accumuler environ 10 fois plus de données qu'auparavant, sur la période comprise entre 2025 et 2035. Grâce au LHC à haute luminosité, les chercheurs pourront ainsi réaliser des mesures plus précises sur les particules fondamentales et augmenter leurs chances d'observer des processus rares inaccessibles avec le niveau de sensibilité actuel de la machine.