

En bref

LA TÊTE DE HENRI IV

Le 14 mai 1610, Henri IV est poignardé par Ravaillac. Le roi est enterré à la basilique Saint-Denis, mais en 1793, les révolutionnaires profanent son tombeau : la tête commence alors un long périple et disparaît. Après moult péripéties, elle vient d'être retrouvée et identifiée, à partir de nombreuses caractéristiques anatomiques connues, par l'équipe de Philippe Charlier, de l'Hôpital universitaire Raymond Poincaré, à Garches. La tête de Henri IV rejoindra bientôt son royal corps.

LE LABRADOR AFFAIBLI

D'après l'analyse des isotopes de l'azote dans des coraux profonds de l'Atlantique Nord, au large de la Nouvelle-Écosse, une équipe suisse suggère que le courant du Labrador a perdu de sa force depuis les années 1970. Ce courant froid, plus riche en azote 15 que les masses d'eau plus chaudes, domine dans les phases négatives de l'Oscillation nord-atlantique, sorte de balancier atmosphérique entre les hautes pressions des Açores et la dépression subarctique. Cette modification ne s'est pas produite au cours des derniers 2 000 ans.

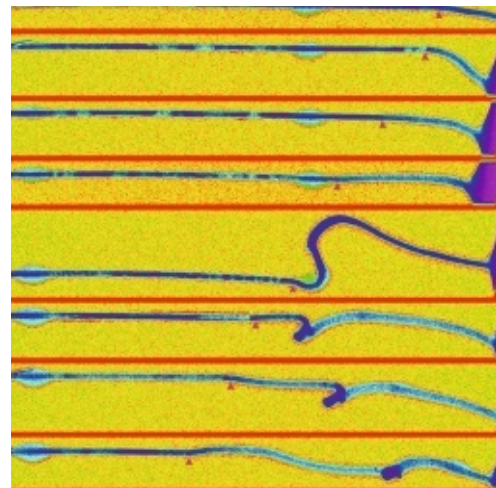
Chimie

La déformation des nanoélectrodes

Les batteries lithium-ion qui alimentent nos téléphones et ordinateurs portables produiraient au moins 50 pour cent d'énergie supplémentaire si leur anode (leur électrode négative) était à base de silicium, et non de graphite : lorsque l'accumulateur est en charge, la cathode (l'électrode positive) libère des ions lithium qui rejoignent l'anode ; or le graphite ne peut accueillir qu'un ion lithium pour six atomes de carbone, contre quatre pour un atome de silicium dans une anode de silicium.

Toutefois, cette propriété du silicium a son revers : en se liant à l'anode dans cette proportion, les ions lithium la déforment, doublant, voire triplant, son volume. Si l'anode retrouve ses dimensions à la décharge, au fil des recharges, les déformations la dégradent et réduisent sa durée de vie. Depuis plusieurs années, les chercheurs tentent d'y remédier. Pour faciliter ces recherches, Jian Yu Huang, des Laboratoires Sandia, à Albuquerque, aux États-Unis, et ses collègues ont filmé la déformation de l'anode d'une batterie nanométrique pendant sa recharge.

Leur batterie est expérimentale : une extrémité d'une anode en nanofil d'oxyde d'étain est plongée dans une goutte de liquide conducteur (l'électrolyte), lui-même en contact avec la cathode (en oxyde de lithium-cobalt). L'étain remplace ici le silicium : les chercheurs ont limité le stockage à deux ions lithium par atome d'étain, ce qui suggère que la déforma-



Déformation d'une anode en nanofil d'oxyde d'étain (en bleu) pendant les 15 premières minutes de charge d'une batterie [observée en microscopie électronique à transmission].

tion serait amplifiée avec le silicium. Dès les premières secondes de charge, le nanofil se bosselle, puis s'entortille, s'allonge et s'élargit. Certes, la géométrie de la batterie est particulière : l'électrode n'a qu'une dimension et la réaction n'a lieu qu'à son extrémité. Néanmoins, ces travaux montrent l'ampleur des déformations possibles et leur enchaînement ; ils offrent ainsi une méthode précise pour tester la déformation des nouveaux matériaux.

→ Marie-Neige Cordonnier

J. Y. Huang et al., *Science*, vol. 330, pp. 1515-1520, 2010
Y.-M. Chiang, *Science*, vol. 330, pp. 1485-1486, 2010

Neurobiologie

Soulager la douleur chronique

Les douleurs chroniques persistent plusieurs mois, voire des années, même quand la cause de la douleur a disparu. Pourquoi ? Parce que dans le cerveau, les signaux de la douleur modifient les connexions synaptiques entre les neurones des centres de la douleur, de sorte que ces neurones restent actifs des mois après la blessure.

Cette plasticité cérébrale engendre une forme de mémoire de la douleur. Xiang-Yao Li, du Centre d'étude de la douleur à l'Université de Toronto au Canada, et ses collègues ont réussi à soulager la douleur chronique chez la souris, en inhibant une

enzyme clef du mécanisme de mémorisation.

Plusieurs molécules, notamment des enzymes kinases, participent à la plasticité synaptique, c'est-à-dire à la création de nouvelles connexions entre neurones et à leur renforcement ; c'est le cas de la protéine kinase M zêta. Elle maintient durablement les modifications synaptiques dans diverses régions du cortex. Or le cortex cingulaire antérieur est l'un des centres cérébraux impliqués dans la douleur chronique.

Les neurobiologistes ont donc mesuré l'activité de cette enzyme dans le cortex cingulaire antérieur de souris dont ils avaient au préa-

lable endommagé un nerf périphérique. Ils ont constaté que cette enzyme est activée par la blessure et que l'activation persiste plus de 20 jours après le stimulus, et ce, uniquement dans cette région du cortex. En outre, en inhibant cette enzyme avec une molécule nommée ZIP (injectée directement dans le cortex cingulaire antérieur), les neurobiologistes ont montré que les souris ne présentent plus de comportements douloureux et que les modifications synaptiques entre neurones corticaux disparaissent.

→ Bénédicte Salthun-Lassalle

Xiang-Yao Li et al., *Science*, vol. 330, pp. 1400-1404, 3 décembre 2010



© Shutterstock/Sebastian Kaulitzki