

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.



© Shutterstock/Sebastian Kaulitzki

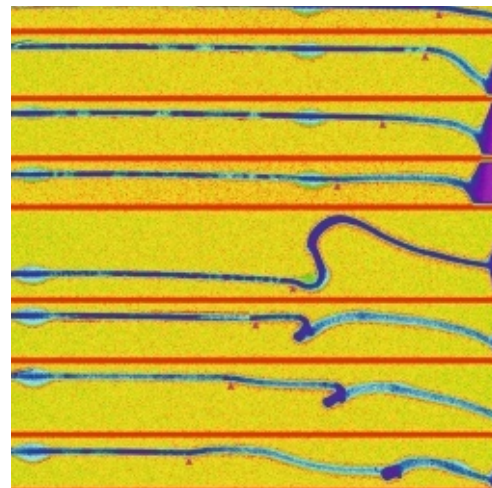
Chimie

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-



© Science/AAAS

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

Psychologie

Des larmes qui éteignent la flamme des hommes

A quoi servent les larmes ? Plusieurs rôles physiologiques ont été proposés, par exemple l'évacuation de substances toxiques ou la protection des yeux. Cependant, la fonction psychologique et sociale des larmes émotionnelles, celles qui coulent lors d'une sensation intense, de joie ou de tristesse, restait inconnue. Shani Gelstein, de l'Institut Weizmann, à Rehovot, en Israël, et ses collègues ont révélé qu'elles contiennent un signal chimique qui influe sur le comportement sexuel.

Les biologistes ont collecté les larmes émotionnelles de deux femmes ayant regardé des films dramatiques et ont montré qu'on

ne peut distinguer l'odeur de ces larmes de celle du liquide qui baigne l'œil en conditions normales. Ils se sont ensuite intéressés à l'effet de ces larmes émotionnelles sur des hommes qui les avaient inhalées. Plusieurs observations ont été faites.

D'abord, ces larmes diminuent l'attraction sexuelle : c'est ce qui ressort de questionnaires standardisés remplis par des hommes à qui l'on avait présenté des visages de femmes. En outre, d'autres mesures ont mis en évidence une réduction de la quantité de testostérone, l'hormone mâle par excellence (même si les femmes en produisent aussi). Enfin, l'imagerie cérébrale a mon-

tré que les larmes émotionnelles diminuent l'activité des aires cérébrales liées à l'excitation sexuelle.

S. Gelstein et ses collègues en déduisent que les larmes liées à une émotion forte contiennent une substance, encore inconnue, de type phéromone, qui module le comportement des hommes, notamment en limitant le désir sexuel. Juvénal, le poète latin de la fin du 1^{er} siècle, ne disait pas autre chose : « La nature prouve qu'elle nous veut du bien puisqu'en nous donnant des larmes elle nous donne le meilleur : la sensibilité. »

→ L. M.

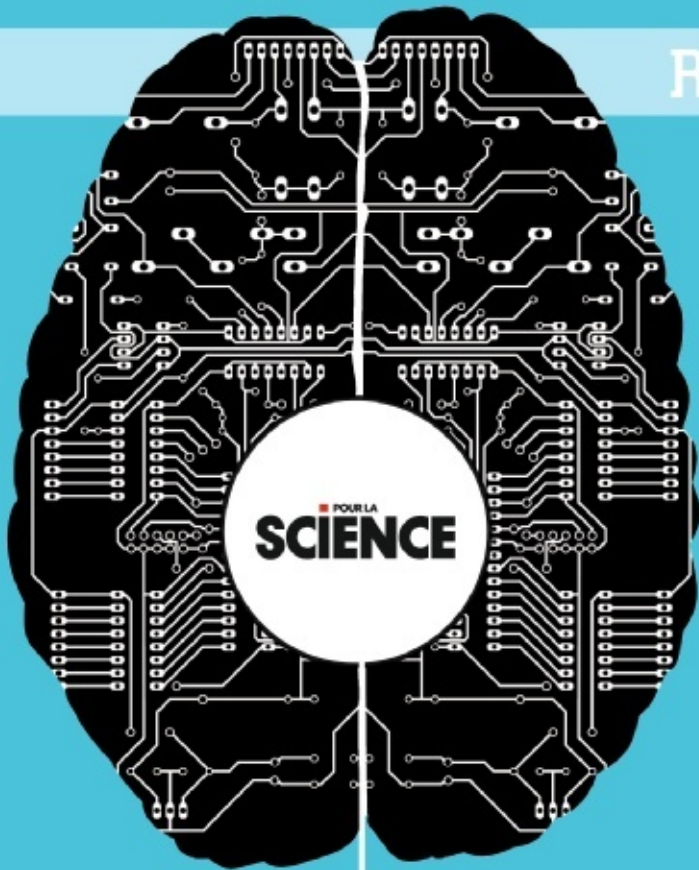
S. Gelstein et al., *Science*, prépublication, 6 janvier 2011



Les larmes d'une femme diminuent le désir sexuel des hommes.

RESTEZ CONNECTÉ !

Restez en contact avec l'actualité scientifique :
Retrouvez *Pour la Science* partout sur le web.



-  Rejoignez-nous sur Facebook
<http://bit.ly/pls-facebook>
-  Suivez-nous sur Twitter
<http://twitter.com/PourlaScience>
-  Abonnez-vous à nos flux RSS
<http://bit.ly/pls-rss>
-  Recevez nos lettres d'information
<http://bit.ly/pls-newsletters>
-  Visitez notre site Internet
<http://www.pourlascience.fr>

Archéologie

L'archéologie éphémère de Formby

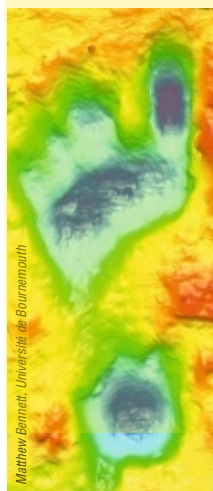
A la pointe de Formby, le livre du temps se lit dans l'argile. En ce lieu situé sur la côte de Sefton, dans le Lancashire, en Angleterre, on vient de retrouver des traces de pas vieilles de 5000 ans ; elles ont pu être relevées juste à temps, avant que la mer ne les efface comme elle l'avait fait pour les couches d'argile précédentes.

Ce ne sont ni les premières du genre ni les plus anciennes, puisque de mystérieuses traces de pas ont été observées à Formby depuis les années 1950. Depuis 1989, plus de 200 pistes humaines ont ainsi pu être enregistrées avant que la mer ne les détruise ; à cela s'ajoutent des centaines de traces d'aurochs, de cervidés, de chevaux sauvages,

de loups, d'ovidés et de caprinés sauvages... Ces données livrent petit à petit des informations originales : ainsi, une étude de 75 pistes réalisée en 1995 a révélé que les hommes qui foulèrent la plage de la pointe de Formby mesuraient en moyenne 1,66 mètre, tandis que les femmes ne mesuraient que 1,45 mètre. Les traces indiquent la présence fréquente de femmes et d'enfants venus sur la plage ramasser des coquillages, des crevettes, etc. Les pistes des hommes sont pour la plupart associées à celles de cerfs et de daims, et sont caractérisées par une vitesse plus élevée, ce qui suggère qu'elles ont été laissées par des chasseurs...

→ François Savatier

L'une des empreintes de pied relevées numériquement (datant d'environ 5 000 ans).



Matthew Barnett, Université de Bournemouth

Médecine

L'aspirine pour prévenir les cancers ?

Une équipe coordonnée par Peter Rothwell, de l'Université d'Oxford, a confirmé que l'aspirine diminue le risque de développer des tumeurs cancéreuses, et d'en mourir. Les chercheurs ont examiné les données de mortalité par cancers de 25 570 personnes ayant reçu chaque jour de l'aspirine. Le nombre de décès dans les groupes traités durant au moins cinq ans a diminué de 34 pour cent, en moyenne, par rapport aux groupes prenant un placebo. Cet effet augmente avec la durée du traitement, mais pas avec la dose d'aspirine (75 milligrammes par jour suffisent).

Une vingtaine de mécanismes seraient impliqués dans cet effet anticancéreux, d'après Robert Benamouzig, gastroentérologue à l'Hôpital Avicenne, à Bobigny, et l'un des promoteurs de l'étude APACC (Association pour la prévention par aspirine du cancer colorectal), lancée en France en 1997. Selon lui, les personnes ayant un risque potentiel de cancer pourront, à terme, bénéficier de cette chimioprévention.

→ J.-J. P.

P.M. Rothwell et al., *Lancet*, vol. 377, pp. 31-41, 2011

Climatologie

Aérosols atmosphériques : une question de taille

Les poussières minérales en suspension dans l'atmosphère ont un impact sur le climat, en raison de leurs interactions avec les nuages, les écosystèmes et le rayonnement. C'est un élément d'incertitude dans la modélisation climatique, en particulier parce que la taille des particules minérales émises dans l'atmosphère est mal connue. Or Jasper Kok, du Centre américain de recherche atmosphérique, à Boulder, a déterminé la répartition en tailles des particules minérales d'aérosol émises.

Les poussières minérales diffusent ou absorbent le rayonnement, et modifient les propriétés des nuages. Par ailleurs, en se déposant sur les océans, elles influent sur la productivité des écosystèmes marins et la quantité de dioxyde de carbone emmagasinée dans les mers. Tous ces processus dépendent de la taille des particules de poussière, qui détermine aussi la durée de leur séjour dans l'atmosphère.

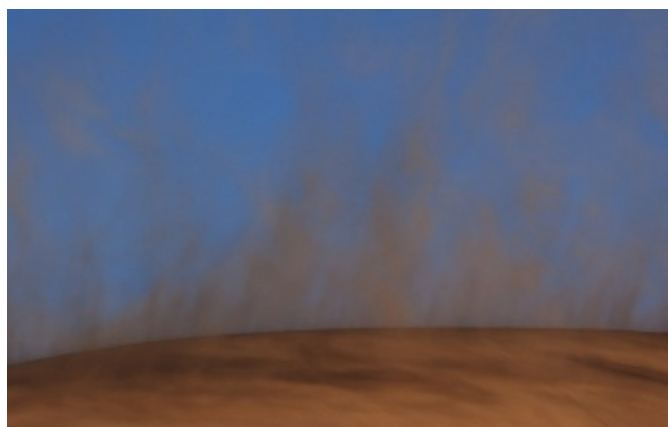
J. Kok a surtout étudié les particules de diamètre inférieur à 20 micromètres, les plus importantes parce qu'elles peuvent rester longtemps dans l'atmosphère. Elles ne sont pas soulevées directement par le vent. En fait, ce sont des particules plus grosses (entre 70 et 500 micromètres de diamètre)

que le vent emporte, leurs forces de cohésion étant plus faibles que les forces aérodynamiques. Quand elles heurtent le sol, elles éjectent des particules de poussière fine. De plus, une partie des grosses particules sont des agrégats de petites particules, qui se fragmentent lors du choc avec le sol.

J. Kok s'est fondé sur un processus bien compris, la fragmentation des matériaux fragiles (comme le verre ou le gypse). Pour des énergies d'impact assez élevées, ces matériaux se fragmentent en particules de tailles très diverses, où la taille maximale est petite comparée à celle du morceau initial. Cette fragmentation suit une loi de puissance (le nombre de fragments de taille D est proportionnel à une certaine puissance négative de D). Les résultats de J. Kok, fondés sur cette loi, sont en accord avec les mesures de terrain disponibles. Il conclut notamment de son étude que les modèles de circulation atmosphérique surestiment le refroidissement dû à une quantité donnée d'aérosols et, par conséquent, sous-estiment leurs émissions globales et leur impact sur les océans.

→ Maurice Mashaal

J. F. Kok, *PNAS*, prépublication en ligne, décembre 2010



© Shutterstock/Maxim Patrichuk

Les particules de poussières minérales en suspension dans l'atmosphère (ici une tempête de sable dans le désert) influent sur le climat.