

Environnement

Des arbres aux aérosols

Les aérosols – microparticules en suspension dans l'air – nuisent aux poumons et contribuent au réchauffement climatique. Autour de Jason Surratt, des chimistes de l'Université de Caroline du Nord viennent de démontrer en quelque sorte l'équation « Arbres + NO_x = aérosols secondaires ». Un aérosol ou ses particules sont dits « secondaires » quand ils sont le produit de réactions avec des précurseurs chimiques. En 2004, on découvrait que l'isoprène (l'un des isomères de C_5H_8) émis par les arbres joue un rôle dans la production de microparticules secondaires, mais sans l'expliquer. Après des expériences en « chambre à smog », des mesures sur le terrain et des simulations, l'équipe de J. Surratt conclut que, altéré par la lumière solaire, l'isoprène réagit avec les oxydes d'azote (NO et NO_2) d'origine humaine et produit des précurseurs de particules secondaires. Un problème dont la solution ne sera certainement pas de couper les arbres !

→ F. S.

Y.-H. Lin et al., PNAS, vol. 110(17), pp. 6718-6723, 2013



L'interaction de l'isoprène émis par les arbres avec les oxydes d'azote de la pollution produit des aérosols.

Psychologie

La taille compte, finalement

Le pénis dressé d'un gorille mesure cinq centimètres ; celui d'un homme de même stature 14 centimètres en moyenne. Cette grande longueur pénienne est une particularité unique chez les primates. Les observations de l'équipe de Brian Mautz, de l'Université nationale d'Australie, suggèrent qu'elle pourrait avoir été sélectionnée par... les femmes.

Les psychologues ont mis en évidence les préférences inconscientes de 105 femmes hétérosexuelles âgées de moins de 35 ans. Ils ont créé par ordinateur 53 corps d'homme de statures, rapports épaules/hanches et longueurs pénéennes variables. Par vote anonyme, les participantes ont préféré les silhouettes dont les mensurations sont supérieures à la moyenne, mais pas trop. Ainsi, les pénis de 12,8 à 14,2 centimètres au repos sont préférés par les femmes, alors que la longueur pénienne moyenne est comprise entre 7 et 10 centimètres.

→ F. S.

PNAS, vol. 110(17), pp. 6925-6930, 2013

Nanomédecine

Des nanoéponges à toxines

Pour contrer des toxines qui attaquent l'organisme, les stratégies usuelles à partir de sérums, d'anticorps monoclonaux, etc., prennent en compte la structure moléculaire des toxines en question. De ce fait, elles doivent s'adapter à chaque toxine et à ses spécificités. L'équipe de Liangfang Zhang, de l'Université de Californie à San Diego, développe une stratégie plus universelle, à base de microbilles capables d'absorber diverses toxines.

Beaucoup de toxines fabriquées par des bactéries ou contenues dans les venins agissent en se fixant à la surface des cellules de l'organisme attaqué et en trouvant de pores leurs membranes. L'idée de L. Zhang et ses collègues a été de concevoir des leurres pour ce type de toxines : ces dernières se fixeraient à la surface de minuscules billes, qui les absorberaient et ainsi les neutraliseraient. Les leurres mis au point, d'environ 85 nanomètres de diamètre, sont constitués d'un cœur en polymère (la partie absorbante du leurre) recouvert d'une membrane extraite de globules rouges. Ce revêtement leurre les molécules visées, puisque les toxines formant des pores se fixent notamment à la surface des globules rouges du sang.

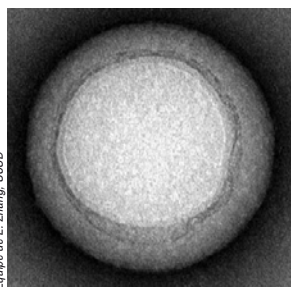
L'équipe californienne a testé *in vitro* et *in vivo* ces nanoéponges en présence d'une toxine. Elle a notamment expé-

menté sur des souris auxquelles on injecte une dose mortelle de la toxine alpha des staphylocoques dorés (de dangereuses bactéries). Chez les souris recevant une inoculation préalable de nanoéponges, la mortalité tombe à 11 pour cent. Lorsque l'inoculation est postérieure à l'injection de la toxine, la mortalité est de 56 pour cent.

Cette stratégie de détoxification semble prometteuse, par exemple pour atténuer la virulence de certaines maladies microbiennes ou pour traiter des morsures de serpents venimeux. Jean-Christophe Leroux, professeur de pharmacologie à l'École polytechnique fédérale de Zurich, en Suisse, juge ces travaux intéressants et assez innovants, avec une réserve toutefois : « Le système semble fonctionner avec la toxine alpha et les érythrocytes [globules rouges] de souris ; les résultats sont en revanche beaucoup moins probants avec les érythrocytes humains, d'où l'importance de reproduire les résultats dans un contexte plus proche d'une application clinique. » Avant de procéder à de premiers essais cliniques, il faudra aussi rendre la méthode plus efficace, notamment en améliorant l'affinité entre la membrane recouvrant les nanoéponges et les toxines.

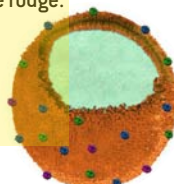
→ M. M.

C.-M. J. Hu et al., Nature Nanotechnology, en ligne le 14 avril 2013



Équipe de L. Zhang, UCSD

Les nanoéponges à toxines (micrographie électronique à gauche) sont constituées d'un cœur en polymère biocompatible (en vert sur le schéma), revêtu d'une membrane de globule rouge. Les toxines (petites particules sur le schéma) se fixent sur cette membrane, puis sont absorbées par le polymère.



Astrophysique

Deux super-Terres dans la zone habitable



Vue d'artiste de la planète Kepler-62f, qui pourrait contenir de l'eau liquide.

MASA Ames/JPL Caltech

Trop proche de son étoile, une planète semblable à la Terre serait portée à des températures extrêmes. Trop éloignée, elle ne serait qu'un corps gelé. Entre les deux se trouve la zone dite habitable, où la chaleur dispensée par l'étoile est assez modérée pour autoriser la présence d'eau liquide sur une planète. À partir des données du télescope spatial *Kepler*, William Borucki et ses collègues ont identifié cinq planètes en orbite autour de l'étoile Kepler-62, située à 1200 années-lumière de nous. Les deux planètes les plus éloignées de l'étoile seraient dans la zone habitable.

Le principe de détection du télescope *Kepler* est celui du « transit ». Lorsqu'une planète passe devant son étoile, elle occulte une partie de sa lumière. Le télescope enregistre ces baisses de luminosité et les astrophysiciens en extraient diverses informations : le nombre de planètes en orbite autour de l'étoile, leur taille et leur période de révolution. Autour de Kepler-62, les exoplanètes les plus éloignées – Kepler-62e et Kepler-62f – pourraient contenir de l'eau liquide. Elles sont qualifiées de super-Terres, car elles sont un peu plus grandes que la Terre – 1,61 et 1,41 fois respectivement – et constituent les plus petites exoplanètes découvertes dans la zone habitable d'une étoile.

→ S. B.

W. J. Borucki et al., *Science*, en ligne le 18 avril 2013

Archéologie

La plus vieille soupe du monde

Pour un chasseur-cueilleur, un endroit où l'on peut pêcher, chasser et cueillir toute l'année est un petit coin de paradis. En trouver un, c'est avoir du pot... Or voilà qu'Oliver Craig, de l'Université de York, et ses collègues ont constaté qu'il y a 15 000 ans, les Jōmon, ayant trouvé un tel endroit, cuisaient de la soupe dans un pot.

Les Jōmon sont des chasseurs-cueilleurs de l'antiquité japonaise caractérisés par une sédentarité précoce. Ils ont produit les premières céramiques du monde, sans doute dès 16 000 ans avant notre ère. Ce sont leurs décors caractéristiques en forme de cordes qui leur ont valu leur nom, « corde » se disant « jōmon » en japonais.

O. Craig et ses collègues ont mesuré les rapports isotopiques

du carbone et de l'azote dans des échantillons de matériau carbonisé retrouvé sur 101 céramiques provenant de 13 sites datés de 10 000 à 15 000 ans, soit seulement 3 000 ans après le dernier maximum glaciaire !

Les valeurs trouvées suggèrent que les pots ont été utilisés pour cuire des animaux aquatiques, sans doute des poissons appartenant à la partie haute de la chaîne alimentaire. Dans 57 pots et tessons, les archéologues ont découvert en outre des acides gras qui ne peuvent provenir que de l'huile chauffée. Bref, la plus vieille poterie du monde a servi à cuire la plus vieille soupe du monde, et c'était probablement une soupe de poissons.

→ F. S.

Nature, vol. 496, pp. 351-354, 2013



O. E. Craig et al.

Il y a environ 15 000 ans, les Jōmon cuisaient des soupes de poisson dans ces poteries décorées de motifs en forme de cordes.

DERNIÈRE minute...

TESTER L'ANTIGRAVITÉ

Matière et antimatière se comportent-elles de la même façon sous l'influence de la gravité ? Au CERN, l'expérience ALPHA, qui étudie des atomes d'antihydrogène, a analysé *a posteriori* ses données pour voir comment ces atomes se déplacent lorsqu'ils sont libérés du champ magnétique de confinement. Sont-ils attirés vers le bas comme les atomes de matière ? Pour l'instant, tout le suggère, mais

les incertitudes expérimentales sont encore importantes. D'autres expériences, en préparation, trancheront peut-être.

FIN DE MISSION POUR HERSCHEL

Le télescope spatial *Herschel* a cessé de fonctionner le 29 avril 2013, près de quatre ans après son lancement. L'épuisement des réserves d'hélium liquide a conduit au réchauffement de ses instruments de mesure. Observant l'Univers dans

l'infrarouge et les longueurs d'onde submillimétriques, il a alimenté de multiples recherches : composition chimique de divers environnements cosmiques, structure du milieu interstellaire, évolution des galaxies, etc. Ses données sont disponibles sur le site de l'Agence spatiale européenne.

Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr

