

Nanotechnologies

Des nanoparticules d'or sculptées par l'ADN

Zidong Wang et ses collègues, de l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign et de l'Université de Pékin, ont montré que de l'ADN peut contrôler la morphologie de nanoparticules d'or. Dans une solution aqueuse, ils ont introduit des nanocristaux d'or et de courts brins d'ADN de taille fixée, mais de séquence variée. Selon leur composition, ces brins d'ADN se lient préférentiellement sur certaines surfaces des nanocristaux. Quand, en présence de sels d'or, on fait croître les cristaux jusqu'à former des nanoparticules, ces der-

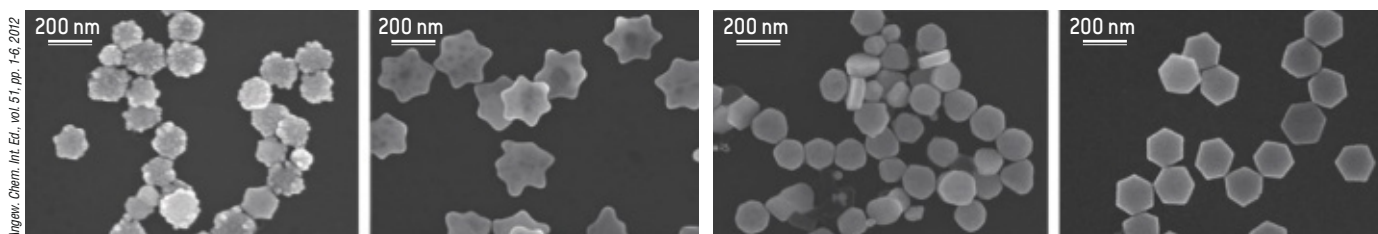
nières présentent des formes et des rugosités variables suivant la séquence d'ADN introduite.

Par exemple, si toutes les bases (parmi l'adénine, la cytosine, la guanine et la thymine) de la molécule d'ADN sont de la guanine, les nanoparticules d'or sont hexagonales, plates et lisses; si toutes les bases sont de l'adénine, elles sont circulaires, plates et rugueuses. Avec deux types de bases, trois scénarios sont possibles: une compétition, où la base majoritaire détermine la forme des nanoparticules; une synergie, qui fait apparaître des formes inédites; ou bien

la domination d'une base qui régit la forme des nanoparticules même si elle est minoritaire.

Les mécanismes sous-jacents ne sont pas bien élucidés, mais de telles nanoparticules pourraient avoir des applications en biologie. L'ADN utilisé conservant sa capacité à s'hybrider avec des séquences d'ADN complémentaires, les nanoparticules d'or pourraient notamment servir à détecter ou extraire des séquences d'ADN particulières.

→ M. V.

Z. Wang et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, vol. 51, pp. 1-6, 2012

Des nanoparticules d'or synthétisées en présence d'ADN de séquences diverses (de gauche à droite: ADN constitué de 30 molécules d'adénine, de 30 molécules de thymine, de 30 molécules de cytosine, de 20 molécules de guanine).



LES {Partagez les savoirs} RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

Au Jardin des Plantes

Détails sur www.jardindesplantes.net, dans "l'agenda du jardin"

UN CHERCHEUR / UN LIVRE

Lundi 1^{er} octobre - 18h : Animal certifié conforme
Invités : **Bernadette Lizet**, ethnologue, directrice de recherches au CNRS, **Muséum**, **Jacqueline Milliet**, ethnologue.

Lundi 15 octobre - 18h : Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes de Cuvier, publié en 1812
Invité : **Philippe Taquet**, paléontologue, professeur émérite du Muséum, président de l'Académie des sciences.

CONFÉRENCES

Cycle : "Dinosaure, la vie en grand"
Lundi 29 octobre - 18h : Dinosaures géants d'Afrique
Invité : **Philippe Taquet**

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire, Paris 5^e - Métro : Jussieu

COURS PUBLICS

Jeudi 11 octobre - 18h
Le voyage des herbes dans le Jardin des Plantes : pour une histoire des collections
Par **Denis Lamy**, département Systématique et Évolution, Muséum.

Grand Amphithéâtre du Muséum
57 rue Cuvier, Paris 5^e - Métro : Jussieu

BAR DES SCIENCES

Dimanche 14 octobre - 15h30
Y a-t-il une bonne et une mauvaise biodiversité ?
Jean-Louis Chapuis, chercheur en écologie, Muséum.
Romain Julliard, biologiste de la conservation, Muséum.

Café restaurant la Baleine - 47 rue Cuvier, Paris 5^e



Paléontologie

L'os interpariétal retrouvé

On croyait l'os interpariétal, l'un des os du toit crânien, disparu chez plusieurs lignées de mammifères. Marcelo Sánchez, de l'Université de Zurich, et deux collègues ont montré que ce n'est pas le cas : en fait, cet os a seulement fusionné avec des os voisins, les pariétaux.

L'os interpariétal est placé entre les pariétaux (les os latéraux de la voûte crânienne), mais aussi entre les frontaux et l'occiput supérieur. Il est présent non seulement chez les humains, mais aussi chez les ongulés (cheval, âne, etc.) et les mammifères carnivores (chat) (voir la figure). Mais il paraissait absent chez les cochons, les monotrèmes, les tatous, certains marsupiaux... Cela intriguait d'autant plus que l'étude de la structure de l'os interpariétal des mammifères a révélé qu'il est composé de plusieurs tissus osseux dont les histoires évolutives sont différentes.

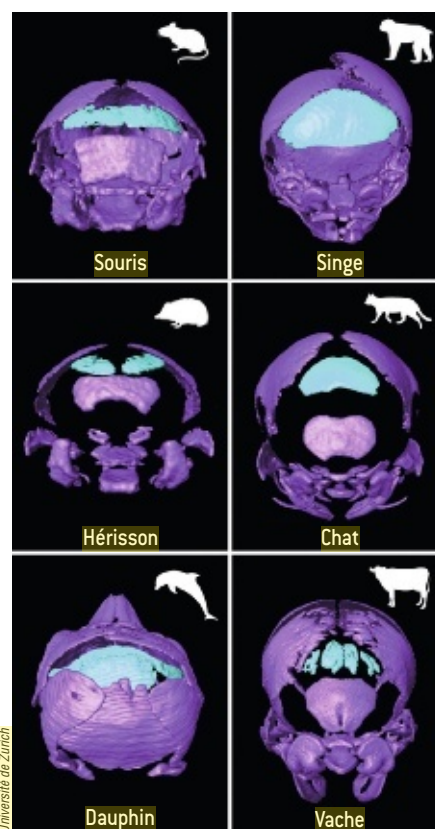
Par une forme non invasive de microtomographie, l'équipe de M. Sánchez a réussi

à reconnaître l'os interpariétal chez quelque 250 espèces de toutes les lignées de mammifères. Cependant, ces chercheurs ont constaté qu'il n'est clairement discernable qu'au stade embryonnaire. C'est sans doute pourquoi les anatomistes n'ont pu l'identifier chez les animaux de certaines lignées.

M. Sánchez et ses collègues ont aussi découvert que l'os interpariétal résulte de la fusion de quatre éléments : une paire médiane et une paire latérale d'os interpariétaux. Ces os interpariétaux latéraux apparaissent donc comme une lointaine évolution des os tabulaires des reptiles mammaliens préhistoriques, qui dérivent du mésoderme (un feuillet cellulaire intermédiaire de l'embryon, entre l'ectoderme et l'endoderme), ce qui n'est pas le cas des os de la paire médiane. Cela explique les origines évolutives mêlées des tissus osseux de l'os interpariétal.

→ F. S.

D. Koyabu et al., PNAS, en ligne le 13 août 2012



Université de Zurich

L'os interpariétal (en bleu) chez quelques espèces de mammifères.

universcience présente

cit
des sciences & de l'industrie

Palais
DÉCOUVERTE

les **conférences**

entrée libre
OCTOBRE > DÉCEMBRE 2012

théma **La fin des mondes**

Est-ce pour 2012 ? D'où vient le mythe ?

Anthropologues, économistes, astrophysiciens, biologistes et même auteurs de SF partageront leur vision de l'avenir.

En partenariat avec

Avec le soutien de

AFAS

programme complet sur www.universcience.fr

Neurosciences

Apprendre en dormant

Des associations entre des sons et des odeurs peuvent être apprises en dormant, ont montré Anat Arzi, de l'Institut Weizmann en Israël, et ses collègues. L'étude a consisté à soumettre des participants à des odeurs plaisantes ou déplaisantes durant leur sommeil, simultanément à des sons de diverses tonalités. Une odeur agréable entraîne chez les dormeurs une inhalation plus profonde qu'une odeur déplaisante. Quand on leur faisait entendre ensuite des sons seuls, les participants respiraient plus profondément s'ils entendaient les sons auparavant associés à des odeurs agréables. Cette réaction était observée tant pendant le sommeil qu'après le réveil: les dormeurs ont inconsciemment appris les relations entre sons et odeurs imposées par les scientifiques durant le sommeil. L'expérience d'A. Arzi montre ainsi que le cerveau est capable, durant cette phase inconsciente, d'acquérir de nouvelles informations.

→ Maurice Mashaal

A. Arzi et al., *Nature Neuroscience*, en ligne le 26 août 2012

Astrophysique

Des étoiles qui fusionnent

En 2010, les astronomes avaient découvert dans l'amas stellaire R136, au sein du Grand Nuage de Magellan (une galaxie voisine de la nôtre), quatre étoiles plus massives que toutes celles connues. La plus grosse atteint 265 masses solaires, bien plus que la limite de 150 masses solaires autorisée par les mécanismes de formation classiques. L'un des scénarios possibles est celui de coalescence: ces étoiles résulteraient de la fusion de deux astres plus petits. Sambaran Banerjee, de l'Université de Bonn, et ses collègues ont apporté un argument en sa faveur. Ils ont reconstitué le comportement de l'amas R136 en simulant sur ordinateur l'évolution et les interactions de plus de 170 000 étoiles. Ils ont montré que de nombreuses étoiles se rencontrent et fusionnent, et que si des astres massifs similaires à ceux observés s'étaient formés en même temps que les autres étoiles, ils auraient aujourd'hui perdu une grande partie de leur masse, via l'émission de vents stellaires. Ces résultats accréditent le scénario de coalescence, mais sont à confirmer.

→ G. J.

S. Banerjee et al., *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, à paraître, 2012

DERNIÈRE minute ...

DIX ESPÈCES DE PARASITES PAR POISSON

Jean-Lou Justine (MNHN) et des collègues de plusieurs autres pays ont livré les résultats d'une étude menée pendant huit ans dans le lagon néo-calédonien sur les poissons de récifs coralliens et leurs parasites. Ils concluent notamment que pour quatre grandes familles de poissons, dix espèces de parasites en moyenne sont associées à chaque espèce de poisson. Autrement dit,

l'extinction d'une espèce de poisson corallien aurait un impact notable sur la biodiversité.

UN PANNEAU DE CONTRÔLE DANS LE GÉNOME

Ce qu'on prenait pour de l'ADN «poubelle» serait en réalité un vaste panneau de contrôle, indique le projet ENCODE. Les chercheurs impliqués ont étudié l'ADN non codant du génome humain et ont identifié quatre millions d'«interrupteurs»,

des séquences d'ADN régulant l'expression des gènes, grâce à l'analyse de 147 tissus différents de l'organisme. Finalement, bien que seuls deux pour cent du génome codent des protéines, environ 80 pour cent de l'ADN seraient actifs.



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

Biophysique

L'aile optimale du criquet

Les criquets pèlerins, *Schistocerca gregaria*, migrent sur plusieurs milliers de kilomètres. Leurs ailes postérieures sont soumises à rude épreuve et peuvent être endommagées par l'usure ou les collisions. Elles sont constituées d'une membrane souple et peu résistante, de 1,7 à 3,7 micromètres d'épaisseur, et d'un réseau de nervures qui renforcent l'aile. Jan-Henning Dirks et David Taylor, du Centre de bio-ingénierie du Trinity College, en Irlande, ont montré que la distribution des nervures est optimisée pour empêcher la propagation de fissures qui se créent dans la membrane, tout en limitant le poids des ailes.

Les nervures transverses renforcent la résistance de l'aile aux déchirements. Elles limitent aussi la propagation d'une fissure de la membrane, qui pourrait s'agrandir sous l'action d'une tension exercée sur l'aile. Plus l'aile présente de nervures transverses, plus elle est

résistante aux fissures. Mais cela réduit d'autant la flexibilité de l'aile et augmente son poids. Quel est le bon compromis ?

Pour le savoir, les chercheurs ont étudié la taille des cellules de la membrane délimitées par les nervures. Pour une tension donnée, il existe une longueur critique en deçà de laquelle une amorce de fissure est bloquée par les nervures et reste limitée à la cellule. Si la taille des cellules est inférieure à cette longueur critique, les fissures qui y apparaissent sont trop petites, si bien que l'aile résiste à la tension correspondante. En considérant le cas extrême – la force nécessaire pour détruire la partie la plus fragile de l'aile, la membrane –, les chercheurs ont trouvé une longueur critique de 1,132 millimètre. La plupart des cellules ne dépassant pas 1,0 à 1,1 millimètre, l'aile du criquet est proche de l'optimum.

→ S. B.

PloS ONE, vol. 7(8), e43411, 2012

