

Neurobiologie

Alzheimer : un modèle naturel

Adrian Palacios, à l'Université de Valparaíso au Chili, et ses collègues chiliens, américains et français ont montré qu'un petit rongeur, le dégu du Chili (*Octodon degus*), pourrait bien aider la recherche : quatre animaux sur cinq développent naturellement – avec l'âge et sans aucune modification génétique – une maladie d'Alzheimer et constitueraient donc de bons modèles d'étude de cette pathologie. Avec l'âge (entre 36 et 60 mois), des plaques séniles et des dégénérescences neurofibrillaires s'accumulent dans le cerveau du rongeur, selon des schémas temporel et spatial identiques à ceux de l'homme. Et le déclin des capacités cognitives des dégu, en particulier une diminution de leur mémoire spatiale et de leur aptitude à reconnaître des objets, est lié au développement des lésions et à leur propagation. Les scientifiques ont également confirmé le dysfonctionnement des synapses et de leur plasticité, ainsi que la diminution de la quantité de protéines postsynaptiques – avant la dégénérescence des neurones. Ils concluent que le dégu du Chili représente un modèle idéal pour l'étude des étapes précoces de la maladie d'Alzheimer sporadique et le développement de thérapies.

→ **Bénédicte Salthun-Lassalle**

A. O. Ardiles et al., PNAS, en ligne le 6 août 2012



Linguistique

Le berceau indo-européen

Les langues indo-européennes forment une vaste famille, incluant notamment les langues celtiques, germaniques, latines et indo-iraniennes. Selon Remco Bouckaert, de l'Université d'Auckland en Nouvelle-Zélande, et ses collègues, elles seraient originaires d'Anatolie, dans l'actuelle Turquie, et non du Nord de la mer caspienne, en Russie, comme le stipulait une hypothèse concurrente.

Les chercheurs ont analysé 103 langues indo-européennes en adaptant des méthodes dites phylogéographiques, utilisées pour étudier l'origine et la progression des épidémies virales. Ces méthodes déterminent les relations de parenté entre les ADN viraux de différentes régions – ici, entre des mots traduits dans les différentes langues – et intègrent des critères géographiques sur les voies possibles de dissémination. Les chercheurs ont ainsi reconstitué l'expansion des langues indo-européennes. Les trajets mis en évidence concordent avec l'expansion de l'agriculture, de sorte que les deux phénomènes sont probablement liés. Les langues indo-européennes auraient pour origine géographique l'Anatolie, il y a 9 500 à 8 000 ans.

→ **G. J.**

R. Bouckaert et al., Science, vol. 337, pp. 957-960, 2012

Cosmologie

L'Univers n'est pas fractal à grande échelle

Le modèle du Big Bang, qui décrit l'évolution de l'Univers depuis une fraction de seconde après sa naissance jusqu'à aujourd'hui, repose sur deux hypothèses fondamentales : l'Univers est homogène et isotrope à grande échelle. Le premier critère indique que les propriétés de l'Univers sont les mêmes d'un endroit de l'espace à un autre, tandis que le second stipule qu'elles sont identiques dans toutes les directions. Morag Scrimgeour, du Centre international de recherche en radio-astronomie en Australie, et ses collègues ont utilisé le catalogue de galaxies observées par l'expérience WiggleZ pour vérifier l'homogénéité de l'Univers aux grandes échelles.

L'homogénéité n'est en effet pas vérifiée à toutes les échelles. Nous observons des structures évidentes : galaxies, amas de galaxies ou superamas de galaxies. Cette organisation persiste-t-elle à toutes les échelles, comme dans les objets fractals, ou une transition s'opère-t-elle à très grande échelle vers un Univers qui semble homogène ? Dans ce dernier cas, les structures apparentes à petite échelle sont lissées aux échelles plus grandes, de la même façon que les pixels d'une image sont visibles individuelle-

ment si on regarde d'assez près, mais renvoient une impression d'ensemble homogène quand on prend du recul.

M. Scrimgeour et ses collègues ont sélectionné 180 000 galaxies du catalogue établi par l'expérience WiggleZ, conduite avec un télescope anglo-australien. Ils ont étudié l'homogénéité de l'Univers tel qu'il est aujourd'hui et tel qu'il était à différentes époques passées. La méthode consiste à compter le nombre de galaxies dans une sphère de volume donné (centrée sur une galaxie), et à déterminer à partir de quel rayon ce nombre est proportionnel au volume de la sphère (au cube du rayon, ou à une puissance non entière pour une théorie plus générale reposant sur un modèle fractal). Ils ont aussi utilisé une simulation à N corps modélisant l'évolution de l'Univers et la formation des grandes structures pour valider leur méthode. Ces deux approches ont livré des résultats équivalents : ils sont compatibles avec un Univers homogène aux échelles comprises entre 350 et 1 400 millions d'années-lumière, ce qui conforte l'une des hypothèses clefs de la théorie du Big Bang.

→ **Sean Bailly**

M. I. Scrimgeour et al., MNRAS, vol. 425(1), pp. 116-134, 2012



Des centaines de galaxies, observées ici par Hubble, forment des amas et des superamas, mais jusqu'à quelle échelle existe-t-il de telles structures ?

NASA, ESA, N. Pirkal (STScI/ESA) et l'équipe HUDF (STScI)

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.

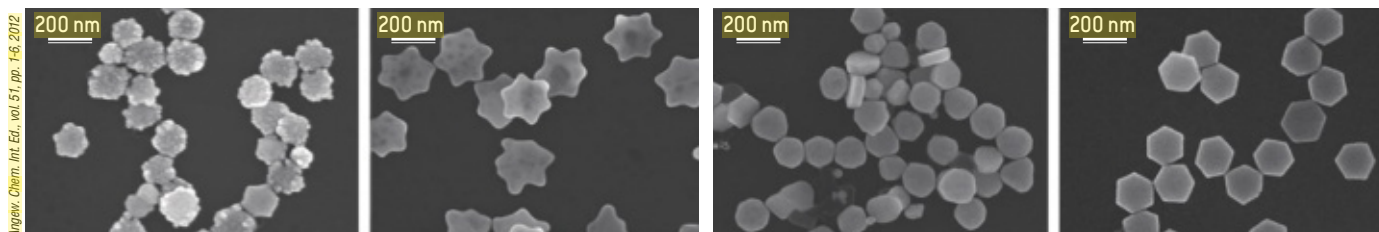
Par exemple, si toutes les bases (parmi l'adénine, la cytosine, la guanine et la thymine) de la molécule d'ADN sont de la guanine, les nanoparticules d'or sont hexagonales, plates et lisses; si toutes les bases sont de l'adénine, elles sont circulaires, plates et rugueuses. Avec deux types de bases, 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

