

UNE LIGNÉE DE PANDAS ÉTEINTE

Le panda géant est une espèce peu diversifiée : comptant moins de 3 000 individus à l'état sauvage, elle se prête mal aux analyses génétiques. Albert Min-Shan Ko, de l'Académie chinoise des sciences, à Pékin, et ses collègues ont alors eu l'idée d'étudier l'ADN d'un crâne de panda vieux de 22 000 ans, découvert dans la grotte de Cizhutuo en 2014. Ce fossile s'est révélé appartenir à une lignée de pandas tropicaux aujourd'hui éteinte. De plus, il a permis de dater à 10 millions d'années la divergence évolutive entre les pandas géants et les ours, leurs proches cousins.

CURIOSITY ET LE CARBONE MARTIEN

En 1976, les sondes Viking avaient trouvé très peu de matière organique à la surface de Mars. Cette absence s'expliquait en partie par la présence de sels de perchlorate très réactifs et capables de décomposer la matière organique. Maintenant, grâce à l'analyseur SAM plus précis du rover Curiosity, Caroline Freissinet, du Latmos, et ses collègues ont étudié des échantillons d'argilite vieux de trois milliards d'années. Ils y ont trouvé des thiophènes, des molécules carbonées cycliques.

VERS 120 ANS ET AU-DELÀ ?

Même si cela reste rare, de plus en plus de personnes vivent au-delà de 105 ans. Si le risque de mourir dans l'année augmente avec l'âge, Elisabetta Barbi, de l'université La Sapienza, à Rome, et ses collègues ont montré qu'après 105 ans, ce risque se stabilise à 47 %. Ce taux de mortalité semble également diminuer au fil des générations. La limite biologique de la longévité humaine pourrait donc être repoussée. Vivrons-nous un jour jusqu'à 140 ans ?

LE BOUT D'ADN QUI FAIT LE MÂLE

Chez l'humain comme chez les autres mammifères, le sexe d'un individu est déterminé par ses gènes. Si la mise en place de l'appareil reproducteur féminin se fait spontanément au cours du développement embryonnaire, celle de l'appareil masculin nécessite, elle, l'expression de gènes particuliers, notamment de *Sox9*. Robin Lovell-Badge, de l'institut Francis-Crick, à Londres, et son équipe viennent de découvrir que la suppression d'une petite séquence d'ADN, *Enh13*, qui régule l'expression de *Sox9*, suffit à bloquer la mise en place des testicules et provoque, de ce fait, l'apparition d'ovaires chez une souris mâle.

Dans les années 1990, Robin Lovell-Badge et son équipe travaillaient déjà sur la détermination du sexe et avaient découvert que les cellules testiculaires n'apparaissent qu'en présence d'un signal moléculaire spécifique codé par le gène *SRY*. Ce gène, situé sur le chromosome Y, active à son tour l'expression du gène *Sox9*, sur un autre chromosome. Celui-ci contrôle alors l'expression de milliers de gènes et constitue le « chef d'orchestre » de la masculinisation de l'appareil reproducteur. Toutefois, le lien entre le gène *SRY* et le gène *Sox9* restait mal connu.

L'équipe de Robin Lovell-Badge a récemment montré chez la souris que la protéine *SRY*



À droite, une souris femelle ; à gauche, une souris mâle dont la séquence *Enh13* est non fonctionnelle. Les deux souris ont des organes génitaux externes féminins.

(codée par le gène du même nom) se fixe sur une petite séquence d'ADN, *Enh13*, et que cette fixation entraîne l'expression du gène *Sox9*. De ce fait, l'altération de *Enh13* conduit à elle seule, chez de jeunes souris mâles, au développement d'ovaires ! Des résultats d'autant plus intéressants que la séquence *Enh13* existe chez l'homme. « Il y a fort à parier que *Enh13* joue un rôle semblable chez l'humain et qu'il est impliqué dans de nombreux troubles du développement sexuel », affirme Francis Poulat, chercheur à l'Institut de génétique humaine de Montpellier et coauteur de cette étude. ■

CORALINE MADEC

R. Lovell-Badge et al., *Science*, en ligne, 14 juin 2018

LE SOMMEIL DES OTARIES

L'otarie à fourrure du Nord est un animal semi-aquatique qui a la particularité de dormir en mer, à la façon des dauphins. Elle garde un hémisphère actif pendant que l'autre est au repos et ne présente pas de phase de sommeil dit paradoxal. À terre, le sommeil de l'otarie est bilatéral (les deux hémisphères sont au repos) avec des phases de sommeil paradoxal. De nombreuses hypothèses sont formulées sur le rôle du sommeil paradoxal chez les mammifères, comme l'apprentissage ou la mémorisation. Des rats privés de sommeil paradoxal manifestent des troubles. Ils ont des phases de sommeil paradoxal plus longues quand ils récupèrent après une privation. Or Oleg Lyamin, de l'université de Californie à Los Angeles, et ses collègues ont montré que l'otarie ne présentait pas de



Le cerveau des otaries à fourrure du Nord se comporte différemment selon qu'elles dorment en mer ou sur terre.

phase de récupération même après des semaines en mer sans sommeil paradoxal. Ces chercheurs suggèrent que, sur terre, le sommeil paradoxal réchaufferait le cerveau inactif avant l'éveil de l'otarie. Il serait inutile en mer, puisqu'un hémisphère reste toujours actif. ■

CLAIRE HEITZ

O. I. Lyamin et al., *Current Biology*, vol. 28(12), pp. 2000-2005, 2018

EN IMAGE

UNE PHOTOSYNTHÈSE EFFICACE SOUS INFRAROUGE

À l'ombre, rien ne pousse? Pas sûr. On a longtemps pensé que la photosynthèse, le processus par lequel les végétaux, les algues et les cyanobactéries convertissent de l'énergie lumineuse en énergie chimique, n'était possible qu'en lumière visible (de longueur d'onde comprise entre 400 et 700 nanomètres à peu près).

La chlorophylle *a* est une molécule clé de cette photosynthèse: sous une lumière rouge, entre 680 et 700 nanomètres de longueur d'onde, elle perd un de ses électrons et amorce ainsi la chaîne de production d'énergie chimique. Jusqu'à récemment, on pensait qu'elle était la seule capable de le faire. Or Dennis Nürnberg, à l'Imperial College de Londres, et ses collègues viennent de montrer que certaines *Chroococcidiopsis thermalis*, des cyanobactéries très répandues, réalisent la photosynthèse en partant d'un autre pigment connu, la chlorophylle *f*. Celle-ci peut céder un électron sous un rayonnement infrarouge à 750 nanomètres de longueur d'onde (sur la photographie au microscope ci-contre, en fausses couleurs, les cyanobactéries *C. thermalis* réalisant la photosynthèse classique, en magenta, et celles exprimant la photosynthèse avec la chlorophylle *f*, en jaune). Cette chlorophylle permet donc de réaliser une photosynthèse à basse énergie (les rayonnements de plus grandes longueurs d'onde étant moins énergétiques).

Cette découverte est fondamentale pour la recherche de vie extraterrestre, car elle conduit à revoir à la baisse la «limite rouge», l'énergie lumineuse minimale requise pour qu'il y ait photosynthèse. Or 70% des étoiles de la Voie lactée sont des naines rouges, émettant dans le rouge et l'infrarouge. Redéfinir la «limite rouge» revient donc à reconsidérer de nombreuses planètes où la photosynthèse était jugée jusqu'à présent impossible. ■

C. M.

D. J. Nürnberg *et al.*, *Science*, vol. 360, pp. 1210-1213, 2018

