

GÉNÉTIQUE

LE GÈNE DU PETIT DORMEUR

Le sommeil est primordial pour une bonne récupération cérébrale et la consolidation de la mémoire. En moyenne, les adultes ont besoin de dormir huit heures par nuit, mais certaines personnes en ont besoin de bien moins. Une capacité inscrite dans les gènes? L'équipe de Ying-Hui Fu, de l'université de Californie à San Francisco, vient de montrer chez un père et son fils, dormant respectivement 5,5 heures et un peu plus de 4 heures par nuit sans aucun effet secondaire notable, la présence d'une mutation rare dans le gène *NPSR1*, qui code un récepteur neuronal.

La mutation a été introduite chez des souris, qui ont manifesté un comportement plus mobile à la fois pendant la journée et pendant la nuit. Les souris mutantes dorment en moyenne environ une heure de moins par cycle de 24 heures que les souris du groupe contrôle. Elles se montrent aussi plus résistantes à la pression de sommeil, qui augmente après une veille forcée.

Les chercheurs ont montré que la mutation touche la partie extracellulaire des récepteurs, lesquels sont présents à la surface de certains neurones corticaux. La mutation augmenterait la capacité de réponse de ces neurones. Des études moléculaires sur les voies de signalisation connues de ces neurones, dans différentes



Certaines personnes n'ont besoin que de quelques heures de sommeil, sans que cela affecte leurs performances cognitives.

zones du cortex des souris, montrent en effet une activité augmentée en présence des ligands. Ces voies de signalisation sont aussi impliquées dans la régulation du sommeil, mais il reste à comprendre les conséquences de leur suractivation sur les neurones concernés et le temps de sommeil. ■

NOËLLE GUILLON

Lijuan Xing et al., *Science Translational Medicine*, vol. 11, n° 514, eaax2014, 2019

BIOLOGIE ANIMALE

LES MOUCHES ET LES COULEURS

La drosophile aurait une préférence pour la couleur verte le matin et le soir, pour le rouge l'après-midi. Sheyum Syed, de l'université de Miami, et ses collègues ont montré que l'horloge interne de l'insecte dicte ce choix. Les chercheurs ont identifié ce comportement en plaçant des mouches dans des tubes présentant des sections colorées (rouges, vertes et bleues). Avec des insectes mutants dont l'horloge biologique était soit non fonctionnelle, soit dérégulée, les premiers restaient toujours dans la section verte du tube, tandis que les seconds alternaient entre les parties verte et rouge, comme les mouches non mutées, mais à des rythmes anormaux, démontrant ainsi le rôle de l'horloge biologique.

Qu'une drosophile préfère le vert n'a en soi rien d'étonnant, cette couleur étant dominante dans la nature. En outre, les mouches perçoivent



Chaque tube est divisé en trois sections (bleue, verte et rouge). La drosophile circule surtout dans la zone de sa couleur préférée.

le rouge comme un vert peu intense: le choix de l'après-midi revient à chercher un éclairage réduit durant la période la plus chaude de la journée... Pourquoi? Pour faire la sieste! ■

CORALINE MADEC

S. Lazopulo et al., *Nature*, vol. 574, pp. 108-111, 2019

EN BREF

COUP DE VIEUX POUR LES PAPILLONS

L'ordre des lépidoptères, les papillons, aurait émergé il y a environ 300 millions d'années, à la fin du Carbonifère, soit 100 millions d'années plus tôt qu'on ne le pensait. C'est ce qu'ont conclu Akito Kawahara, de l'université de Floride, aux États-Unis, et ses collègues d'une étude phylogénétique fondée sur des fossiles. Les premiers papillons auraient donc précédé les plantes à fleurs et se seraient alors nourris de mousses. Au cours de l'évolution, ils ont acquis une trompe qui leur a permis de butiner le nectar des fleurs.

L'ERREUR EST UTILE

Pour apprendre vite, il est nécessaire de se tromper de temps à autre : une tâche trop facile ou trop ardue n'instruit pas. Robert Wilson, de l'université de l'Arizona, aux États-Unis, et ses collègues viennent de donner un fondement théorique à cette intuition, en donnant des tâches de classification à des algorithmes. L'apprentissage était le plus rapide lorsque le niveau de difficulté entraînait un taux d'erreur de 15 %. Cela s'appliquerait-il aux humains, par exemple pour former un radiologue à examiner des clichés ?

LES DIALECTES DES OUISTITIS

Chez le ouistiti, comme chez d'autres animaux, les vocalisations servant à communiquer diffèrent d'une population à l'autre. Yvonne Zürcher, de l'université de Zurich, en Suisse, et ses collègues ont montré que des ouistitis placés dans une colonie autre que la leur apprennent à utiliser le dialecte local pour communiquer efficacement avec leurs nouveaux congénères. Cela suggère que les spécificités linguistiques chez ces singes ne sont pas d'origine génétique ou environnementale, mais sont socialement apprises.

VOYAGER 2 NOUS QUITTE

En 2012, la sonde spatiale *Voyager 1* a défrayé la chronique en quittant l'héliosphère, la « bulle » de l'espace sous l'influence magnétique des vents solaires. Donald Gurnett et William Kurth, de l'université de l'Iowa, viennent de montrer que sa jumelle *Voyager 2*, elle, a quitté l'héliosphère fin 2018. Les chercheurs ont exploité les données de la sonde pour étudier la densité du plasma au fil de son voyage. Ils ont noté une nette augmentation de cette densité en 2018 : en l'espace de moins d'une unité astronomique (environ 150 millions de kilomètres, la distance moyenne Terre-Soleil), cette densité a augmenté d'un facteur 10 à environ 120 unités astronomiques du Soleil ! Cette transition brutale indique la frontière de l'héliosphère, où le rayonnement cosmique, qui n'est alors plus bloqué par le vent solaire, crée un plasma plus dense. *Voyager 2* est donc le second objet fabriqué par des humains à quitter le Système solaire... ■

L. G.

D. Gurnett et W. Kurth, *Nature Astronomy*, vol. 3, pp. 1024-1028, 2019

QUAND LA PEINTURE VERTE BRUNIT

Dans de nombreuses peintures de la Renaissance, le vert éclatant a disparu pour devenir marron. Marion Alter, du CNRS et du Centre de recherche et de restauration des musées de France, et ses collègues ont élucidé le mécanisme de vieillissement en jeu. En comparant des échantillons de peinture exposés à la lumière et d'autres cachés sous le cadre, les chercheurs ont montré que les pigments à base de cuivre subissent une altération conjointe liée au rayonnement ultraviolet et au dioxygène. En présence de ces facteurs, des anions qui relient les ions Cu^{2+} sont remplacés par des paires d'ions oxygène. Le pigment vert prend alors une couleur brune.

Dans certains tableaux où la peinture était bouillie au préalable, les ions cuivre sont trop séparés les uns des autres pour être connectés par l'oxygène. Le vert se maintient alors dans le temps malgré l'exposition de la toile à la lumière. ■

MARTIN TIANO

M. Alter et al., *Inorg. Chem.*, vol. 58, pp. 13115-13128, 2019

UNE NÉCROPOLE DOMESTIQUE À NARBONNE



Sur cette épitaphe figurent les termes *Coll. Libertae*, signifiant « affranchi de la colonie ».

ÀNarbonne, les archéologues de l'Inrap s'agitent une fois de plus dans la boue. Ils tentent de restituer avec soin le fonctionnement intime de la nécropole romaine la plus vaste, et surtout la mieux conservée, découverte hors d'Italie. Pourquoi est-elle dans un si bon état ? Parce que la Robine, un ancien affluent de l'Aude, a régulièrement couvert ce vieux cimetière d'alluvions. Placées autour d'enclos maçonnés carrés auxquels on accédait par des sentiers, les sépultures sont à crémation dans 90 % des cas. De petits édifices carrés ou en forme de temple recouvrent certaines d'entre elles ; d'autres, plus simples, consistent juste en un lieu où une famille venait cuire des repas rituels et effectuer des libations à son défunt par l'intermédiaire d'un « conduit à libation », ménagé le plus souvent en retournant une amphore éculée sur l'intérieur de la tombe. Outre l'urne contenant les cendres et les os calcinés du défunt, la tombe contient des offrandes funéraires : pots de nourriture, fioles de verre à parfum, etc. Détail touchant, dans le cas des très jeunes défunts, ce mobilier funéraire comprend souvent un bracelet-amulette, un pendentif-amulette en forme de pénis, des jetons de jeu ou même un biberon en poterie.

L'impression d'ensemble est qu'une couche modeste de la population narbonnaise venait là se livrer à des rites familiaux. Laquelle ? La nécropole se trouve au croisement de deux routes qui menaient aux ports de la Narbonne romaine, et une épitaphe évoque un « affranchi de la colonie » (*voir la photo ci-dessus*). Il pourrait donc s'agir de la communauté constituée par les dockers, les administrateurs, les commis et autres « douaniers » – souvent esclaves – qui faisaient fonctionner le plus grand port de la Gaule romaine. ■

FRANÇOIS SAVATIER

Communiqué de l'Inrap : www.inrap.fr/exceptionnelle-necropole-antique-narbonne-14612

ASTROPHYSIQUE

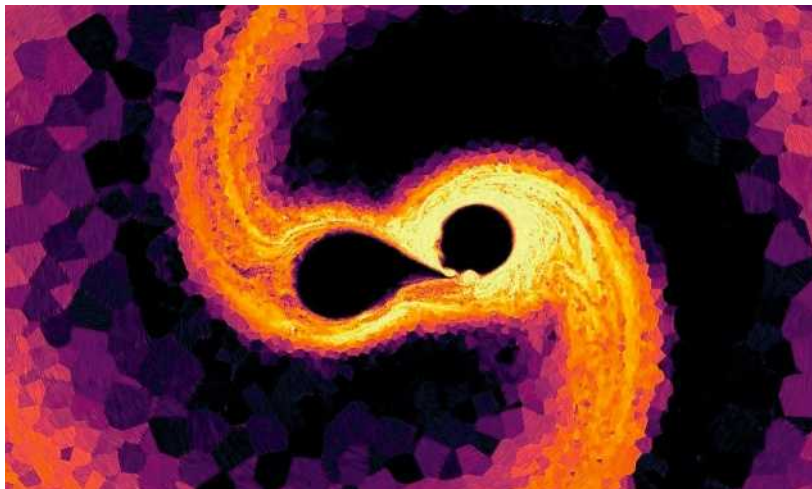
DES MAGNÉTARS NÉS DE LA FUSION D'ÉTOILES ?

Une simulation de la fusion d'étoiles massives appuie l'un des mécanismes qui expliqueraient le champ magnétique intense de certaines étoiles à neutrons.

En astrophysique, beaucoup d'astres font rêver par leur démesure. Parmi eux : les magnétars, des étoiles à neutrons dotées d'un champ magnétique extrêmement intense, parfois des centaines de milliards de fois plus intense que celui du Soleil. Ils sont aussi responsables d'émissions électromagnétiques violentes et irrégulières dans l'espace intersidéral. Par exemple, le 27 décembre 2004, une bouffée de rayons gamma venue d'un magnétar de la constellation du Sagittaire, à 50 000 années-lumière de la Terre, a brièvement ionisé une partie de l'atmosphère terrestre. Comment de tels astres se forment-ils ? Fabian Schneider, de l'université de Heidelberg, en Allemagne, et ses collègues viennent d'effectuer des simulations numériques afin d'explorer l'un des scénarios envisagés.

On sait depuis longtemps que les étoiles les plus massives achèvent leur vie en supernova : leurs couches extérieures sont éjectées vers l'espace tandis que leur cœur s'effondre, formant parfois une étoile à neutrons, un astre très dense. Les astrophysiciens pensent aussi que si l'étoile originelle a un fort champ magnétique, celui-ci est amplifié par l'implosion de l'étoile en une étoile à neutrons, à cause de la diminution de son rayon. Ainsi, les étoiles massives présentant déjà un fort champ magnétique sont d'excellents candidats pour être de futurs magnétars. On pense en outre que ces étoiles massives à fort champ magnétique seraient nées de la fusion d'étoiles classiques, dépourvues de champ magnétique intense.

C'est ce qu'ont voulu confirmer Fabian Schneider et ses collègues en simulant la fusion de deux étoiles à champ magnétique très faible. Ils ont montré qu'au cours de la fusion, des tourbillons de matière stellaire donnent naissance à des champs magnétiques très intenses. Ces derniers sont conservés par l'étoile fille qui, plus tard, deviendra donc potentiellement un magnétar. Une partie de l'énergie mécanique des deux étoiles mères a donc été transformée en énergie de champ électromagnétique, multipliant l'intensité du champ par un facteur d'environ 10^{18} , pour un champ final d'environ 10^4 teslas. L'étoile fille aura aussi gagné en température, en masse et en luminosité par rapport aux étoiles mères. Cela



Cette simulation montre la naissance d'une étoile telle que Tau Scorpion à partir de la fusion de deux astres. Il s'agit ici d'une vue en coupe de l'intensité du champ magnétique créé (champ intense dans les zones claires, faible dans les zones sombres).

**10¹¹ TESLAS
TELLE EST
L'INTENSITÉ DU
CHAMP MAGNÉTIQUE
QUE PRÉSENTENT
LES MAGNÉTARS
LES PLUS PUISSANTS.
C'EST ENVIRON DEUX
MILLIARDS DE FOIS
PLUS QUE LES
CHAMPS
MAGNÉTIQUES
CONTINUS LES PLUS
FORTS PRODUITS
PAR L'HOMME.**

donne un « coup de jeune » à l'étoile, qui semble ainsi moins âgée que ses voisines. Si l'étoile ainsi formée explose en supernova, les chercheurs s'attendent à ce que l'étoile à neutrons résultante présente un champ magnétique de l'ordre de 10^{10} ou 10^{11} teslas, des valeurs proches de celles observées pour les magnétars.

Plus précisément, Fabian Schneider et ses collègues ont ajusté les paramètres des deux étoiles mères (masses, vitesse de rotation, âge, rayon, etc.) pour que l'étoile fille, donnée par la simulation, ait les caractéristiques de Tau Scorpion, une étoile de la constellation du Scorpion ayant un fort champ magnétique. Ils ont donc simulé un scénario de naissance probable pour cette étoile qui est une « bleue tardive » (*blue straggler* en anglais), c'est-à-dire une étoile d'un amas stellaire beaucoup plus lumineuse et chaude que ses congénères, et paraissant donc plus jeune. Le scénario simulé rend bien compte des propriétés de Tau Scorpion. Cette dernière étant située à moins de 500 années-lumière de la Terre – un saut de puce à l'échelle astronomique –, il n'y a plus qu'à espérer qu'elle ne donnera pas un magnétar... ■

L. G.

F. Schneider et al., *Nature*, vol. 574, pp. 211-214, 2019