

Génétique

X fragile, un mécanisme inédit

Une étape importante a été franchie dans la compréhension du syndrome de l’X fragile, première cause de déficit mental héréditaire et forme atypique d’autisme. Dilek Colak de l’Université Cornell, et ses collègues, ont montré qu’il repose sur l’extinction d’un gène... par son propre ARN messager.

Le syndrome, qui touche environ une personne sur 5 000, est causé par la mutation d’un gène sur le chromosome X, caractérisée par la répétition de triplets CGG en amont de la partie codante: au-delà de 200 triplets, le gène cesse de synthétiser une protéine impliquée dans la plasticité cérébrale. En travaillant sur des cellules souches d’embryons malades, les chercheurs sont parvenus à identifier le mécanisme en jeu. Surprise: il était jusque-là inconnu, et fait intervenir l’ARN messager du gène. Au cours de la transcription, la partie de l’ARN contenant les triplets répétés vient s’apparier au brin d’ADN complémentaire. Cet hybride ADN-ARN conduirait à l’extinction du gène d’une façon qui reste à déterminer.

Grâce à un produit ciblant la séquence d’ARN en cause, les biologistes sont parvenus à entraver le processus *in vitro*. Un début de piste pour un futur traitement?

Yvan Pandelé

D. Colak et al., *Science*, vol. 343, pp. 1002-1005, 2014

Insolite

Le « poulet de l’enfer »

Imaginez un poulet d’environ 250 kilogrammes, haut de 1,5 mètre à la hanche et long de 3,5 mètres. Matthew Lamanna, du Muséum Carnegie d’histoire naturelle, à Pittsburgh aux États-Unis, et ses collègues ont annoncé la découverte d’un dinosaure qui y ressemble, sur la base de trois squelettes partiels mis au jour dans le Dakota. L’animal, qu’ils ont surnommé « poulet de l’enfer », vivait il y a 66 millions d’années et avait un régime omnivore.



Mark Klingler, Carnegie Museum of Natural History

Neurosciences

Un atlas cérébral de la drosophile

Marta Zlatić, du Campus de recherche Janelia Farm, près de Washington, et ses collègues ont établi une carte reliant neurones et comportements chez la drosophile à l’échelle du système nerveux entier. Le neurobiologiste Jean-René Martin nous commente ces travaux:

En quoi consiste cette étude ?

Jean-René Martin: Les chercheurs se sont intéressés aux circuits neuronaux impliqués dans l’activité locomotrice de la larve de drosophile. En jumelant des techniques d’enregistrement (suivi vidéo) et une méthode élaborée d’analyse statistique, ils ont suivi les déplacements d’un grand nombre d’individus: plus de 37 000! C’est impressionnant. En stimulant les neurones par une méthode optogénétique, ils ont alors établi un atlas de référence qui lie neurones et comportements locomoteurs.

Qu’est-ce que l’optogénétique ?

J.-R. M.: Cette grande avancée de la neurobiologie des dix dernières années consiste à utiliser la lumière pour activer des neurones ou suivre leur activité. Les chercheurs ont utilisé des lignées de larves transgéniques, modifiées pour synthétiser la channelrhodopsine, une protéine qui permet à une impulsion lumineuse d’exciter les neurones à distance. Par cette méthode, ils ont pu couvrir la quasi-totalité du système nerveux central de la larve, en activant sélectivement de petites populations de 2 à 15 neurones.

Qu’apportent ces résultats ?

J.-R. M.: Grâce au traitement algorithmique, les chercheurs ont pu étudier des séquences comportementales beaucoup plus fines que celle qu’on peut suivre à l’œil, et ce de manière quantitative. Leurs résultats montrent que l’activation de petites populations neuronales favorise certains comportements, mais ne les détermine pas nécessairement, même à l’échelle d’un seul individu. Cela suggère un degré de complexité supérieur: l’état somato-sensoriel et le stress de la larve – je n’ose dire sa psychologie – jouent aussi un rôle. Cet atlas neurones-comportements



J.-R. Martin est chercheur à l’Institut de neurobiologie Alfred Fessard.

devrait aider à mieux comprendre l’intégration des circuits neuronaux de la drosophile d’un point de vue fonctionnel. Mais il reste beaucoup à faire.

Grand nombre d’animaux testés, masse importante de données... La neurobiologie est-elle entrée dans l’ère du haut débit et des données massives ?

J.-R. M.: C’est certainement un enjeu important. Pour mener cette étude, Janelia Farm a d’abord développé puis cartographié des milliers de lignées de drosophiles transgéniques. Cela a permis de couvrir l’ensemble du système nerveux de la larve, soit environ 10 000 neurones. Ce travail quasi industriel est très utile à la communauté. Pour autant, il me semble important de conserver une recherche plus « artisanale », propice à l’originalité et la créativité. Dans mon équipe où nous étudions la locomotion et son évolution en fonction de l’âge, nous avons ainsi récemment identifié un gène qui double la longévité de la drosophile. Ce gène de « jeunesse » s’exprime aussi chez l’humain, et nous espérons que cette découverte, initialement fortuite, contribuera à lutter contre la vieillesse et la neurodégénérescence.

Y. P.

J. T. Volgenstein et al., *Science*, en ligne le 27 mars 2014

Neurobiologie

Insensibles au plaisir musical

Nous avons tous croisé des personnes qui s'intéressent peu à la musique. Mais peut-on y être physiologiquement insensible ? Une étude espagnole a répondu par l'affirmative.

Ernest Mas-Herrero, de l'Institut de recherche biomédicale Bellvitge, à Barcelone, et ses collègues ont choisi des sujets se déclarant peu touchés par la musique. Ils leur ont fait écouter des musiques reconnues comme émouvantes, tout en mesurant divers paramètres physiologiques caractéristiques de l'émotion, telle la vitesse des battements de cœur. Ces mesures n'ont pas trahi la moindre émotion.

En revanche, les sujets ont manifesté du plaisir en pratiquant un jeu d'argent. Leur insensibilité musicale n'est donc pas due à une incapacité générale à éprouver du plaisir. Elle résulterait plutôt d'une perturbation des interactions entre le circuit cérébral de la récompense et diverses autres régions du cerveau.

G. J.

E. Mas-Herrero et al., *Current Biology*, en ligne le 6 mars 2014

Géophysique

Des défauts dans la roche

Les roches du manteau terrestre sont loin d'être rigides et figées. Sous l'effet de la chaleur régnant au cœur de la planète et de la pression, elles subissent de lentes déformations lors des mouvements de convection. Cette dynamique est importante, car elle est à l'origine de la tectonique des plaques. Mais une explication satisfaisante de la déformation des roches échappait encore aux géophysiciens. Avec des collègues de Montpellier et de Metz, Patrick Cordier, professeur à l'Université de Lille 1, a étudié un type de défauts cristallins peu connus, les désinclinations, et a révélé leur présence dans l'olivine – minéral qui constitue plus de 60 pour cent du manteau terrestre supérieur. Ces défauts cristallins, qui peuvent apparaître dans l'olivine plus facilement qu'on ne le pensait, pourraient expliquer comment la roche du manteau subit des déformations plastiques.

S. B.

P. Cordier et al., *Nature*, vol. 507, pp. 51-56, 2014

Biologie animale

Bébés tortues en mer chaude

La naissance des tortues est un véritable parcours du combattant. À peine sont-elles sorties de leur coquille, sur la plage, qu'elles sont la proie des oiseaux et des crabes. Les rescapées foncent vers la mer, où ce sont les poissons qui s'en régaleront. Que deviennent les rares survivantes ? Malgré quelques indices, les biologistes ignoraient ce que les jeunes tortues faisaient pendant leur première année, en pleine mer. Pour le déterminer, Katherine Mansfield, de l'Université de Floride centrale, et ses collègues ont suivi de jeunes tortues caouannes (*Caretta caretta*), qui naissent sur les plages de Floride.

Les biologistes ont équipé de balises 17 tortues caouannes, élevées en laboratoire pendant quelques mois, avant de les lâcher

en mer. Ils ont découvert que les tortues commencent par traverser rapidement les plateaux continentaux – elles nagent et ne se laissent pas juste porter par les courants –, probablement pour s'exposer le moins possible aux prédateurs. Les tortues suivent ensuite le Gulf Stream, mais ne choisissent pas le chemin le plus rapide ni le plus direct pour traverser l'Atlantique. Elles restent dans les eaux les plus chaudes et nagent en surface pour profiter de la chaleur du soleil. Certaines s'aventurent dans la mer des Sargasses, riche en algues sombres qui permettent d'assurer une température de l'eau supérieure de six degrés à ce qu'elle serait en l'absence de ces végétaux.

S. B.

Proceedings of the Royal Society B, vol. 281, en ligne le 5 mars 2014



Les bébés des tortues caouannes sont trop petits pour porter des balises. Il faut attendre quelques mois avant de pouvoir les équiper et entamer leur suivi à travers l'océan Atlantique.

L'astéroïde qui se prend pour Saturne

Quatre planètes gazeuses du Système solaire sont entourées d'anneaux de débris. À cette liste s'ajoute désormais un astéroïde : Chariklo, un astéroïde de la classe des Centaures situé entre Saturne et Uranus, possède deux anneaux de 391 et 405 kilomètres de rayon. C'est en effectuant des observations de l'astre pour en mesurer précisément le diamètre qu'une équipe internationale d'astronomes a découvert que l'astéroïde est entouré de ces deux structures, composées de débris rocheux et de glace d'eau.

La personnalité trahie par un bonjour

Une expérience réalisée auprès de 320 sujets par Phil McAleer, de l'Université de Glasgow, et deux collègues montre que l'on juge la personnalité d'un interlocuteur en une demi-seconde – le temps de prononcer « bonjour » – grâce à l'intonation et au rythme de la voix. Pour les participants à l'expérience, un ton aigu chez les femmes ou grave chez les hommes évoquait ainsi un trait de caractère dominant, tandis qu'une intonation marquée (une montée entre les deux syllabes) suggérait la fiabilité.

Coques de combat

Visières de casque, fenêtres de chars : pas si simple de concevoir des blindages transparents. Ling Li et Christine Ortiz, du MIT, envisagent de s'inspirer... du capiz, un coquillage philippin. Sa coquille, transparente à 80 pour cent, alterne minéral et minces couches organiques. Elle dissipe efficacement l'énergie de pénétration tout en limitant la propagation des déformations, ce qui préserve sa transparence.

Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr