

En bref

Invasion de vers plats

Les transports modernes amènent souvent des espèces animales ou végétales exotiques, qui entrent en compétition avec les espèces locales et déséquilibrent l'écosystème. Dernier exemple en date: le ver plat (ou plathelminthe) *Platydemus manokwari*, qui vient d'être repéré en France. Originaire de Nouvelle-Guinée, il est particulièrement vorace. Il est capable de se nourrir des escargots communs européens et pourrait étendre son régime aux vers de terre.



Pierre Gros

Silhouettes sonores

La vision est-elle nécessaire pour se représenter la posture d'un individu? Non, répondent des neurobiologistes de l'Université hébraïque de Jérusalem. Ils ont appris à des adultes aveugles de naissance à percevoir des silhouettes humaines via un logiciel qui traduit une image en un «paysage» sonore. Après plusieurs mois d'apprentissage, ces personnes étaient capables d'identifier et de reproduire la posture d'une silhouette. Comme chez les individus ayant une vue normale, ce processus activait chez les non-voyants une région du cortex visuel spécialisée dans la perception des parties du corps, ce qui suggère que cette région se construit indépendamment de la vision.

Neurobiologie

Bonne odeur, appétit et cannabinoïdes

Qui n'a jamais eu l'eau à la bouche en humant l'odeur des croissants chauds devant une boulangerie? Cette attraction est d'autant plus irrésistible que l'on a faim. L'équipe de Giovanni Marsicano, du Neurocentre Magendie (INSERM Bordeaux), a montré sur des souris que ce lien entre la faim et l'augmentation de l'attraction pour les bonnes odeurs résulte de l'action des cannabinoïdes. Cette famille de substances comprend le THC, la molécule active du cannabis, mais aussi plusieurs molécules naturellement synthétisées dans le cerveau.

Chez une souris repue, un mécanisme inhibiteur commandé par diverses aires corticales atténue les réponses du bulbe olfactif. Les neurobiologistes ont montré que les cannabinoïdes inhibent... ce mécanisme inhibiteur. La concentration des cannabinoïdes

est assez faible quand on a mangé peu de temps auparavant, mais elle augmente après un jeûne, qui en active la synthèse. La réponse du bulbe olfactif à la perception d'une odeur s'accroît d'autant, ce qui intensifie la sensation de faim et la prise de nourriture.

Ainsi, après un jeûne, des souris modifiées génétiquement de façon que les cannabinoïdes ne puissent agir dans le bulbe olfactif se nourrissaient moins que des souris normales. Le même effet était observé lorsqu'on bloquait cette action par des substances pharmacologiques. Ce manque d'appétit résulterait d'une perception moins intense des odeurs, elle-même due au mécanisme inhibiteur, qui persiste en l'absence d'action des cannabinoïdes.

Ces résultats pourraient inspirer la conception de médicaments contre les troubles du



© Shutterstock / Raisa Kanareva

Une odeur est perçue comme d'autant plus intense qu'il y a de cannabinoïdes dans le cerveau – lequel en fabrique davantage en cas de jeûne.

comportement alimentaire, telles l'obésité ou l'anorexie. Ces médicaments agiraient ponctuellement sur les récepteurs des cannabinoïdes dans le bulbe olfactif pour moduler la sensation de faim.

→ G. J.

E. Soria-Gómez et al., *Nature Neuroscience*, en ligne le 9 février 2014

Mathématiques

Équations de Navier-Stokes: une preuve difficile

Les équations dites de Navier-Stokes sont utilisées pour décrire et calculer, au moins de façon approchée, les écoulements de fluides. Mais ont-elles, au moins en théorie, des solutions régulières, c'est-à-dire où les grandeurs telles que la vitesse du fluide ne tendent pas vers l'infini au bout d'un temps fini? Même dans des situations simples, on l'ignore. Cela constitue l'un des sept «problèmes du millénaire» mis à prix en 2000 par l'Institut Clay.

Au début de 2014, un mathématicien kazakh, Mukhtarbay Otelbaev, a proposé une preuve de la régularité des solutions des

équations de Navier-Stokes, suscitant un enthousiasme médiatique. Mais, depuis, un contre-exemple a été trouvé à un résultat intermédiaire de sa démonstration. Qui plus est, Terence Tao, de l'Université de Californie à Los Angeles, vient d'obtenir un résultat suggérant que ces équations n'auraient pas toujours des solutions régulières.

T. Tao s'est intéressé à la conservation de l'énergie, qui est l'une des propriétés contenues dans les équations de Navier-Stokes. Les mathématiciens ignorent si elle joue un rôle dans la régularité des solutions. Les modèles simples étudiés jusqu'ici, qui présentaient

des divergences en un temps fini, n'incluaient pas la conservation de l'énergie. T. Tao a développé un modèle apparenté aux équations de Navier-Stokes et où l'énergie est conservée, et a montré que la solution diverge en un temps fini.

Cela indique que la conservation de l'énergie ne suffit pas à garantir la régularité des solutions. Cependant, les techniques développées par T. Tao ne s'appliquent pas exactement aux équations de Navier-Stokes, du moins pour l'instant. Le problème reste donc ouvert.

→ S. B.

T. Tao, en ligne, 2014, <http://arxiv.org/abs/1402.0290>

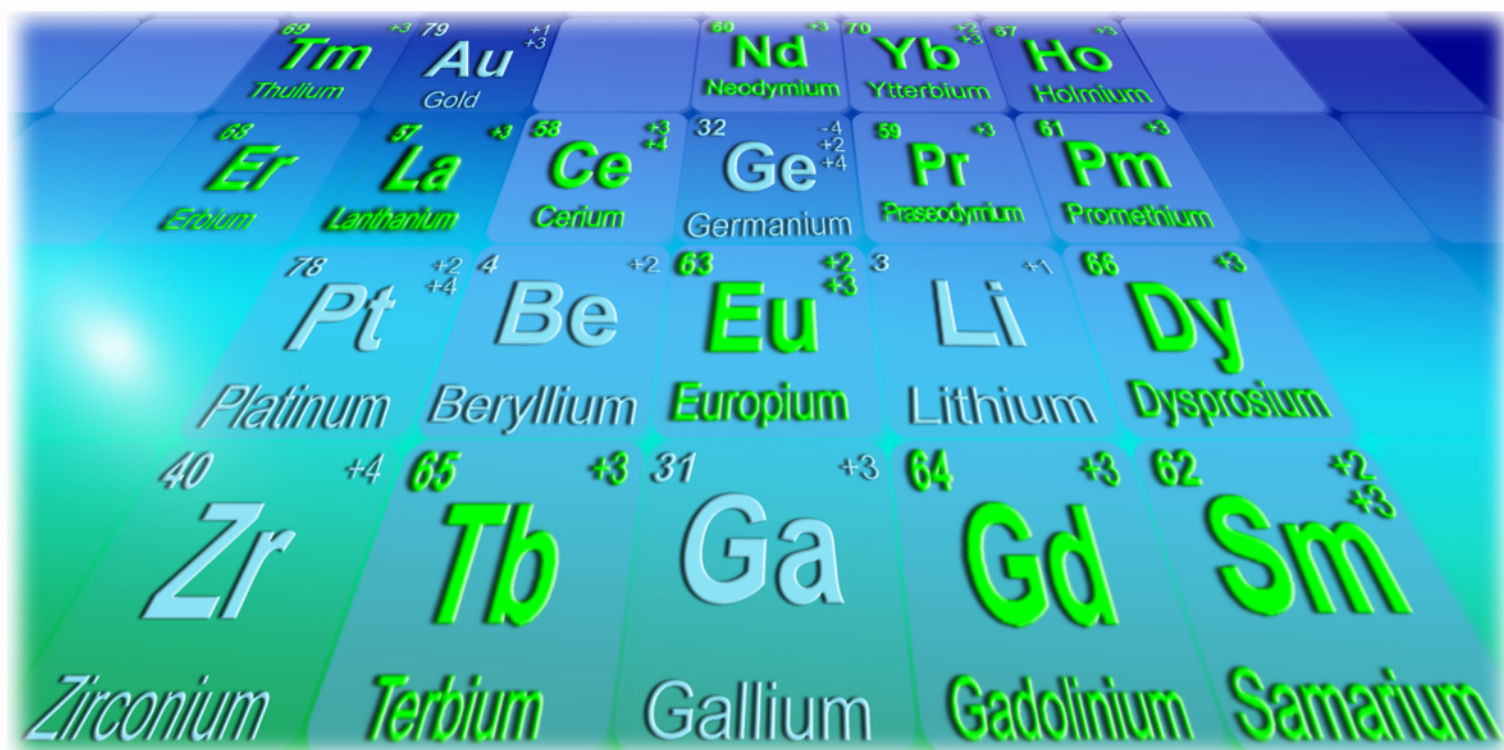


FONDATION ÉCOLOGIE D'AVENIR
INSTITUT DE FRANCE

COLLOQUE

TERRES RARES ET MÉTAUX RARES: ENJEUX DU XXIÈME SIÈCLE?

SOUS LA DIRECTION DE PASCAL COLOMBANI ET CHRISTIAN AMATORE



Avec la participation de :

Georges Calas (Université Paris VI), Patrice Christmann (BRGM),
Jacques Lucas (Académie des sciences/Université Rennes I),
Alain Rollat (Solvay), Vincent Trelut (ERAMET).

jeudi 15 mai 2014
15H-19H

LA MAISON DU BARREAU
4 RUE DE HARLEY - 75001 PARIS



WWW.FONDATIONECOLOGIEDAVENIR.ORG

Entrée gratuite - réservation obligatoire

Physique

Une masse plus précise pour l'électron

La masse de l'électron est l'un des paramètres fondamentaux du modèle standard de la physique des particules, raison pour laquelle Sven Sturm, de l'Institut Max Planck pour la physique nucléaire de Heidelberg, en Allemagne, vient avec des collègues d'en effectuer une nouvelle mesure – la plus précise jamais réalisée.

Toutefois, les chercheurs n'ont pas mesuré la masse d'un électron libre, mais la masse d'un électron lié à un noyau de carbone 12. Pour ce faire, ils ont utilisé un piège à ion de Penning, dispositif qui combine un champ électrique et un champ magnétique pour maintenir l'ion en place. L'atome de carbone, débarrassé de tous ses électrons sauf un, y parcourt un cercle perpendiculaire au champ magnétique avec une fréquence dite cyclotronique et inversement proportionnelle à sa masse. Dans le même temps, le spin de l'électron (son moment cinétique, ou magnétique, intrinsèque) se met à tourner autour du champ magnétique. Nommé précession de Larmor, ce mouvement du spin est caractérisé par une fréquence proportionnelle à un facteur dit de Landé et inversement proportionnelle à la masse de l'électron. Pourvu que le facteur de Landé soit bien connu, la mesure du rapport des deux fréquences permet de déduire le rapport entre la masse de l'électron lié et celle de l'ion.

Pour le rapport des deux fréquences, les physiciens ont utilisé un facteur de Landé corrigé, qui tient compte des corrections très précises calculées par les théoriciens. Ils ont aussi adapté le calcul du facteur de Landé, connu pour un électron libre, au cas d'un électron lié se trouvant dans le potentiel électrique d'un noyau. Ils sont ainsi parvenus à la conclusion que le proton est 1 836,152 673 77 fois plus massif que l'électron. Par rapport à la dernière mesure de la masse électronique, ils ont ainsi divisé par 13 l'imprécision due aux erreurs statistiques et systématiques.

→ F. S.

S. Sturm et al., *Nature*, vol. 506, pp. 467-470, 2014

Neurosciences

Un lien entre microglie et autisme ?

Un déficit en cellules microgliales – des cellules immunitaires impliquées dans la maintenance et la réparation du cerveau – pourrait-il suffire à provoquer des troubles des interactions sociales et des comportements stéréotypés, tels ceux observés chez les personnes autistes ? Une étude menée sur des souris par Yang Zhan et ses collègues, du Laboratoire européen de biologie moléculaire de Monterotondo, en Italie, le suggère.

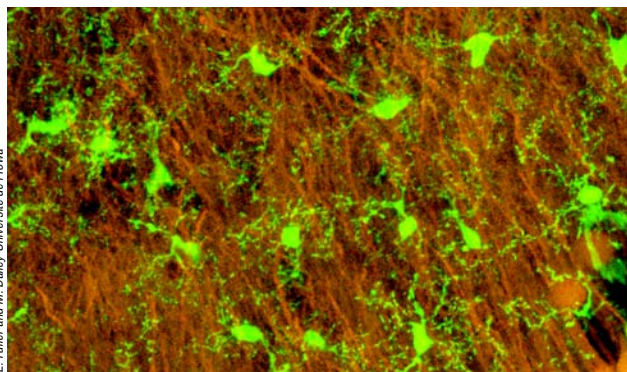
Les chercheurs ont inactivé un gène impliqué dans la prolifération des cellules microgliales lors du développement, provoquant un déficit en microglie dans le cerveau des souriceaux nouveau-

nés. Les rongeurs devenus adultes présentaient une « connectivité fonctionnelle » réduite : l'activité de zones cérébrales distantes était moins bien synchronisée. De plus, les souris nouaient peu d'interactions sociales et avaient des comportements répétitifs.

Ainsi, une perturbation précoce de la microglie peut aboutir à une structuration anormale du cerveau, qui persiste à l'âge adulte et altérerait les comportements sociaux. Une piste d'étude pour les troubles du développement neurologique associés à un défaut de connectivité neuronale, tels que la schizophrénie ou l'autisme...

→ Y. P.

Nature Neuroscience, 2 février 2014



L. Fuller and M. Dally, Université de l'ova

Des cellules microgliales (en vert) dans un hippocampe de souris.

DERNIÈRE minute...

LA SOURCE DE MÉTÉORITES MARTIENNES

De quels cratères d'impact sur Mars sont originaires les météorites martiennes trouvées sur Terre ? Une équipe franco-norvégienne l'a déterminé pour certaines d'entre elles – des roches éjectées il y a entre un et dix millions d'années. Les chercheurs ont montré que le cratère Mojave, de 55 kilomètres de diamètre, est probablement le berceau de ces roches, car il est jeune et sa composition est similaire. Cette étude a aussi permis de confirmer l'âge

ancien de ces météorites, qui est celui de la croûte rocheuse sous le cratère, soit environ 4,2 milliards d'années.

UN MASTODONTE... MICROSCOPIQUE

Le virus le plus gros à ce jour a été découvert dans un échantillon de pergélisol sibérien par Jean-Michel Claverie, de l'Université de Marseille, et plusieurs autres chercheurs. Nommé *Pithovirus sibericum*, il mesure 1,5 micromètre de long, est âgé de 30 000 ans

et est encore capable d'infecter... des amibes. Muni d'une enveloppe en forme d'amphore et d'un génome de taille plutôt modeste, il est le prototype d'une nouvelle famille de virus géants, la troisième. Incidemment, cette découverte pose la question de ce que nous réserve la fonte du pergélisol...

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

