

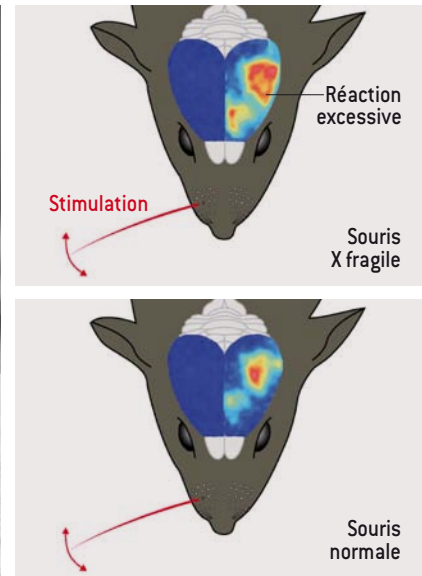
Neurobiologie

Une piste pour soigner l'hypersensibilité des autistes

Des biologistes ont identifié la cause de l'hypersensibilité sensorielle qui touche un grand nombre d'autistes et ont réussi à la corriger chez la souris.



Les aires cérébrales sensorielles de nombreux autistes s'activent plus que la normale, comme on le constate sur une souris « X fragile » (une forme particulière d'autisme) dont on touche la moustache (à droite).



© milaphotos, Shutterstock.com / Isabelle Férézou, Guillaume Bony, Andréas Frick

Avez-vous déjà été ébloui par des néons de supermarché au point que cela en devienne douloureux ? De nombreux autistes sont victimes d'une hypersensibilité sensorielle de ce type, susceptible d'affecter tous les sens – le simple fait de porter un vêtement peut être désagréable quand le sens du toucher est concerné. L'équipe d'Andréas Frick, à l'Inserm, a découvert les mécanismes cérébraux en cause et réussi à résoudre le problème chez un modèle de souris.

Les troubles du spectre autistique touchent plus de 650 000 personnes en France et se manifestent par divers symptômes, tels qu'un manque de sociabilité, des difficultés à communiquer et des comportements répétitifs. Près de 90 % des personnes touchées ont aussi un défaut de traitement de l'information sensorielle, tel qu'une hypersensibilité ou au contraire un manque de sensibilité, voire les deux. Ce défaut peut se révéler très handicapant au quotidien.

Les chercheurs se sont intéressés à l'un des troubles du spectre autistique, le syndrome de l'X fragile, dû à une mutation génétique. Ils ont travaillé sur des souris qui présentent les symptômes et la mutation génétique caractéristiques de ce syndrome. Ils ont d'abord testé la réponse des rongeurs à une stimulation tactile, en leur touchant la moustache ou la patte pendant qu'on mesurait l'activité électrique de leur cerveau. Les neurones de leur cortex somatosensoriel, qui traite les informations tactiles, se sont révélés hyperexcitables, c'est-à-dire qu'ils émettaient plus d'influx nerveux que ceux de souris normales. D'où la réaction excessive aux stimulus sensoriels.

Les chercheurs en ont ensuite cherché les raisons. Le syndrome de l'X fragile est dû à la mutation du gène codant une protéine nommée FMRP. Cette protéine a de multiples actions et des études récentes ont montré qu'elle régule l'activité de certains canaux ioniques. Or ces canaux, qui sont

intégrés aux membranes cellulaires et s'ouvrent ou se ferment pour réguler les flux d'ions, sont un élément clef de l'activité des neurones. La mutation du gène de la protéine FMRP pourrait-elle en rendre certains dysfonctionnels ?

C'est bien ce qu'ont trouvé A. Frick et ses collègues. Ils ont identifié deux types de canaux ioniques dont l'activité était perturbée, ce qui conduisait à l'hyperexcitabilité des neurones. En administrant aux souris une substance pharmacologique qui cible certains de ces canaux, les biologistes ont réussi à leur rendre une activité normale et à atténuer l'hypersensibilité des animaux. C'est donc une piste sérieuse pour un nouveau médicament. En outre, certains résultats préliminaires suggèrent qu'agir sur ces canaux ioniques pourrait aussi améliorer d'autres symptômes de l'autisme, tels que les déficiences sociales.

G. J.

Y. Zhang et al., *Nature Neuroscience*, en ligne le 10 novembre 2014

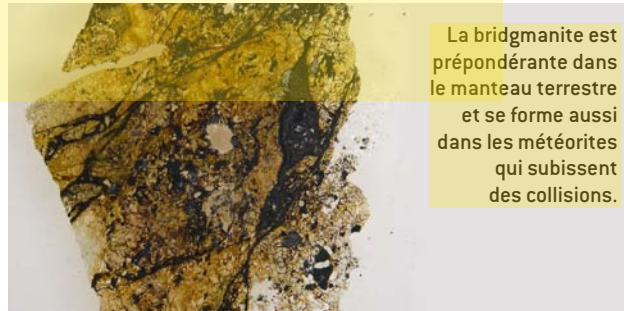
1 homme
sur 3 000
et 1 femme sur 6 000
environ sont victimes
du syndrome de l'X fragile,
rattaché aux troubles
du spectre
autistique.

Géosciences

Bridgmanite : le minéral le plus abondant de la Terre enfin nommé

Saviez-vous que le minéral le plus abondant de la Terre n'avait pas de nom ? Ce silicate de magnésium et de fer – $(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3$ – qui représente 38% du volume de la Terre n'avait pas encore été observé à l'état naturel, car on ne le trouve que dans le manteau terrestre inférieur. Or, selon les critères de l'Association internationale de minéralogie, une telle observation est nécessaire pour nommer officiellement un minéral. C'est désormais chose faite grâce aux travaux de l'équipe de Oliver Tschauner, de l'Université du Nevada. Le minéral prend le nom de bridgmanite en hommage à Percy Bridgman, prix Nobel de physique en 1946 pour l'invention de machines capables de produire des pressions extrêmes utilisées dans l'étude des minéraux.

La bridgmanite n'avait été étudiée qu'en laboratoire dans des dispositifs qui simulent les conditions de haute pression et de température élevée. Elle présente



La bridgmanite est prépondérante dans le manteau terrestre et se forme aussi dans les météorites qui subissent des collisions.

© Chi Ma Caltech

une structure, dite pérovskite, qui assure sa stabilité dans la région du manteau inférieur, entre 660 et 2700 kilomètres de profondeur. Mais elle est instable en surface.

Cependant, la bridgmanite se forme dans d'autres conditions : les collisions de météorites. La pression au point d'impact peut atteindre 24 gigapascals et la température 2300 kelvins. Ces conditions autorisent la formation de bridgmanite et sa stabilisation. Par ailleurs, le retour à une pression et une température normales est si rapide qu'il bloque la décomposition du minéral.

Les géologues ont recherché la bridgmanite dans des météorites en utilisant la microscopie électronique par transmission, mais le faisceau d'électrons altérait l'échantillon et ne permettait pas de caractériser le minéral. O. Tschauner et ses collègues ont utilisé un faisceau de rayons X, qui endommage moins la bridgmanite car son énergie est peu absorbée. Ils ont ainsi pu caractériser le minéral et mettre fin à une quête de près de 50 ans!

S. B.

O. Tschauner et al., *Science*, vol. 346, pp. 1100-1102, 2014

Diversité des champignons

On trouve des champignons sur tous les continents mais, à la différence des plantes et des animaux, on connaît mal leur diversité. Une équipe internationale autour de Leho Tedersoo, de l'Université de Tartu en Estonie, a effectué des prélèvements dans 365 sites dans le monde et a procédé à un séquençage rapide pour estimer la biodiversité de chaque site et les facteurs en jeu. Les biologistes ont ainsi montré que les facteurs climatiques (précipitations annuelles) et le pH du sol sont les principaux facteurs de biodiversité fongique.

Vision infrarouge

Les récepteurs de l'œil humain ne sont sensibles qu'à la lumière visible. Pourtant, certaines personnes disent voir la lumière provenant de lasers émettant dans le proche infrarouge. Krzysztof Palczewski, de l'Université Case Western Reserve, aux États-Unis, et ses collègues ont compris comment : les photorécepteurs de l'œil peuvent être excités lorsque deux photons infrarouges arrivent simultanément et additionnent leur énergie.

Astrophysique

Naissance précoce d'un système planétaire

L'observation de l'étoile *HL Tauri* grâce au réseau d'antennes ALMA (*Atacama Large Millimeter Array*) marque une nouvelle étape dans la précision des images en astrophysique.

Autour de cette jeune étoile d'environ un million d'années et distante de 450 années-lumière, on distingue nettement des sillons dans le disque protoplanétaire, peut-être tracés par des planètes. Les astrophysiciens ne pensaient pas que les planètes pouvaient se former si rapidement. Il faudra probablement revoir les modèles de formation des systèmes planétaires tels que le Système solaire.

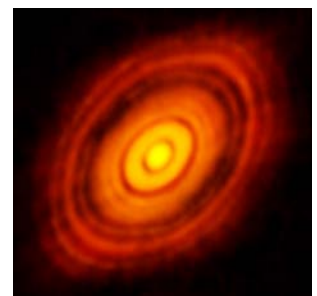
ALMA est un observatoire international situé à 5000 mètres d'altitude dans le désert de l'Atacama, au Chili, et composé de 66 antennes. L'observation dans la gamme d'ondes millimétriques a permis de percer l'enveloppe de gaz et de poussière, opaque à la lumière visible, qui entoure l'étoile. En effet, une étoile se forme lors de l'effondrement gravitationnel d'un nuage de gaz et de poussière. Au centre, l'accumulation de matière donne naissance à l'astre et le reste du gaz et de la poussière se structure en un disque, dit protoplanétaire. Dans ce disque, les molécules et les grains s'entrechoquent,

s'agglomèrent et forment des amas de la taille de cailloux, puis de rochers, pour donner des comètes, des astéroïdes et des planètes.

Comment expliquer la formation précoce de planètes autour de *HL Tauri*? Le disque de ce système étant très massif et instable, une planète pourrait se former assez rapidement par effondrement local de la matière. Mais on envisage aussi d'autres hypothèses et l'image d'ALMA montre que les astronomes ont encore beaucoup à découvrir sur les systèmes protoplanétaires jeunes et sur la formation du Système solaire.

S. B.

www.eso.org/public/news/eso1436/



ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

L'étoile *HL Tauri*, au centre de l'image, est entourée d'un disque protoplanétaire où l'on discerne des sillons tracés par des planètes.

Vue d'artiste sur : <http://bit.ly/1FBzfWt>