

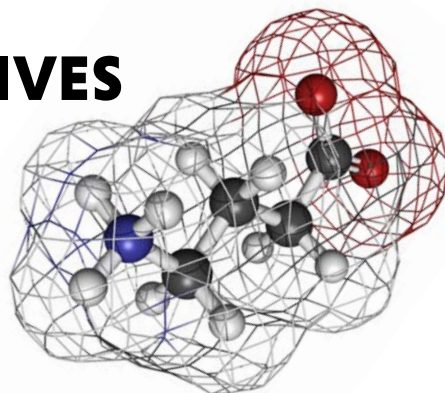
NEUROSCIENCES

LE GABA EFFACE LES IDÉES INTRUSIVES

Vous êtes couché, mais ne trouvez pas le sommeil, car vous ruminez certains événements de la journée. Ces souvenirs intrusifs tournent en boucle dans votre cerveau. Comment supprimer ces idées noires? À l'université de Cambridge, en Angleterre, l'équipe de Michael Anderson a identifié une molécule et un mécanisme qui pourraient remplir cette fonction dans notre cerveau.

Les souvenirs intrusifs et autres ruminations sont parfois caractéristiques de divers troubles mentaux: schizophrénie, dépression, anxiété ou encore syndrome de stress post-traumatique. Pour bloquer ces processus mentaux indésirables, le cortex préfrontal latéral, à l'avant du cerveau, joue un rôle majeur: il contrôle et inhibe l'activité de nos souvenirs quand c'est nécessaire. Mais les patients ayant des pensées obsessionnelles présentent aussi souvent une hyperactivité de l'hippocampe, le centre cérébral de la mémoire. Les chercheurs ont supposé qu'un manque d'inhibition de l'hippocampe provoquerait un excès de pensées indésirables.

Or le GABA, un neurotransmetteur libéré par des interneurons présents dans presque toutes les régions cérébrales, est la molécule inhibitrice par excellence. Les chercheurs ont montré que des patients arrivaient à inhiber le



Une représentation du neurotransmetteur GABA, ou acide γ -aminobutyrique.

souvenir d'un mot, appris au préalable en association avec un second mot, quand on le leur demandait, et ce d'autant mieux que les concentrations de GABA dans leur hippocampe étaient élevées, celui-ci étant alors moins actif. Parallèlement, le cortex préfrontal était plus actif lors du contrôle des pensées.

Il existe ainsi un contrôle inhibiteur entre le cortex préfrontal et l'hippocampe. Sera-t-il un jour possible d'augmenter les taux de GABA dans l'hippocampe pour contrôler les souvenirs indésirables, notamment chez les patients souffrant de maladies mentales? ■

BÉNÉDICTE SALTHUN-LASSALLE

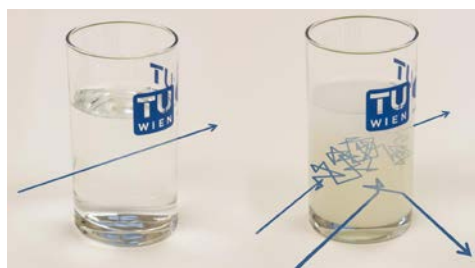
T. W. Schmitz et al., *Nature Communications*, vol. 8, article 1311, 2017

PHYSIQUE

LA CONSTANCE DE LA LUMIÈRE

Que la lumière traverse un verre rempli d'eau ou de lait, la longueur moyenne du parcours d'un rayon lumineux est identique dans les deux cas. Ce résultat contre-intuitif avait été prévu théoriquement en 2014. Une équipe parisienne vient de le montrer expérimentalement.

Dans de l'eau transparente et homogène, les photons traversent en ligne droite. S'ils traversent du lait, ils diffusent sur les petites particules de lipides et glucides présentes. Ils ressortent alors après un trajet très court ou très long. En moyenne, la longueur de ce trajet est égale à celle du trajet dans l'eau. Sylvain Gigan, du laboratoire Kastler-Brossel, à Paris, et ses collègues l'ont montré en s'appuyant sur les propriétés ondulatoires de la lumière. Ils ont étudié les interférences des



La longueur moyenne des parcours de la lumière dans un milieu trouble est identique à celle mesurée dans l'eau transparente.

ondes lumineuses qui ressortent après avoir traversé le milieu diffusant. Les chercheurs en ont déduit le nombre d'éléments diffusants rencontrés sur chaque chemin emprunté et la longueur de ce chemin. Ils ont ainsi prouvé que la longueur moyenne du parcours est identique quelles que soient les concentrations et tailles des particules du milieu. ■

D. T.

R. Savo et al., *Science*, vol. 358, pp. 765-768, 2017

EN BREF

UN MIQVEH AU SUD

A Saint-Paul-Trois-Châteaux, dans le sud de la Drôme, à proximité d'une « rue juiverie », les archéologues de l'Inrap étudient une construction voûtée où se trouve une résurgence d'eau souterraine. Cette source semble avoir fourni l'eau d'un miqveh, bain rituel juif dévolu aux ablutions purificatrices. Au début du xv^e siècle, Saint-Paul-Trois-Châteaux était l'un des rares endroits de la France médiévale où une communauté juive pouvait s'épanouir, tranquillité qui n'a guère duré.

LE YÉTI, UN OURS ?

Des restes censés provenir du mythique yéti correspondent-ils à l'ours polaire, comme certains l'ont proposé ? Pour tester cette hypothèse, Charlotte Lindqvist, de l'université de Buffalo, et des collègues ont conduit une étude phylogénétique et cladistique à partir des ADN contenus dans 24 échantillons attribués au yéti. Conclusion : tous proviennent soit de l'ours brun himalayen (*Ursus arctos isabellinus*), soit de l'ours brun tibétain (*U. a. pruinus*), deux sous-espèces nées de l'isolement, dans la montagne, de populations d'ours bruns.

UN LÉZARD PLACENTAIRE

Chez les mammifères, la formation du placenta est possible grâce à des syncytines, des protéines produites par des gènes d'origine rétrovirale. Or les femelles du mabouya, un lézard andin, ont elles aussi un placenta. Une équipe coordonnée par Thierry Heidmann, du CNRS, vient de montrer que les ancêtres du mabouya ont eux aussi intégré un gène de syncytine il y a quelque 25 millions d'années. Comme chez les mammifères, ce gène a permis l'acquisition d'un placenta très proche de celui des mammaliens. Un étonnant cas de convergence évolutive.

MÉDECINE

HPV: VACCINER LES GARÇONS?

Le principal facteur de risque des cancers du col de l'utérus est la survenue d'infections persistantes dues à certains papillomavirus humains (HPV). Des vaccins sont disponibles depuis 2006 contre les principales formes de ces virus, mais en France comme dans la plupart des pays, ils ne sont recommandés que chez les jeunes filles. Depuis 2013, certains pays les préconisent également pour les garçons, car, par «immunité grégaire», la protection bénéficie à ceux qui ne sont pas vaccinés.

Pour le vérifier, l'équipe de Matti Lehtinen, de l'institut Karolinska, en Suède, a réalisé un essai clinique auprès de 80 000 personnes. Même avec une couverture vaccinale minimale des hommes, la protection globale des femmes est meilleure. Cependant, pour certains types de HPV, la couverture devrait atteindre 80% pour être efficace. ■

M. T.

M. Lehtinen et al., *Int. J. Cancer*, en ligne, 9 novembre 2017

CHIMIE

UN ANTIGEL DE SYNTHÈSE

La cryoconservation de cellules pour la biologie ou la médecine consiste à les conserver à la température de l'azote liquide, -196 °C. Cependant, comme les cellules tendent à exploser, on utilise des solutions cryoprotectrices, tel le DMSO. Mais ces composés sont toxiques pour les cellules; et si on diminue leur concentration, on réduit la survie. Autre problème: il faut limiter la formation de cristaux de glace qui déchirent les membranes cellulaires.

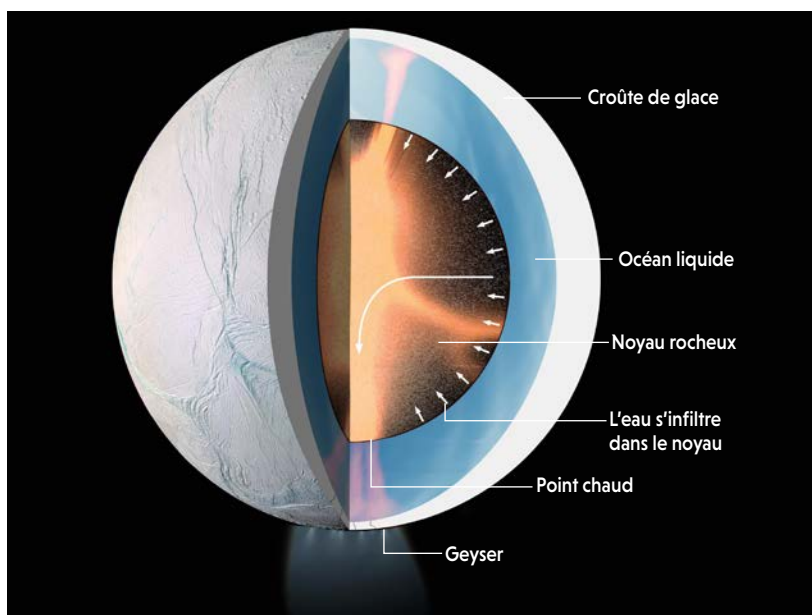
Avec notamment des collègues de l'université de Warwick, Sylvain Deville, du Laboratoire de synthèse et fonctionnalisation des céramiques (CNRS/Saint-Gobain), à Cavaillon, a étudié la polyproline, molécule dont la structure hélicoïdale est comparable à celle de protéines antigels naturelles. Ces chercheurs ont confirmé que, ajoutée au DMSO, elle améliore la cryoconservation. Par ailleurs, pour une utilisation industrielle, la production de polyproline serait plus simple que la réplication des protéines antigels naturelles. ■

S. B.

B. Graham et al., *Ang. Chem. Int. Ed.*, vol. 56, en ligne le 22 novembre 2017

ASTROPHYSIQUE

POURQUOI L'OCÉAN D'ENCELADE NE GÈLE PAS



L'eau qui s'infiltré dans le noyau d'Encelade serait chauffée par les forces de marée dues à Saturne et expulsée par des points chauds, notamment au pôle sud.

En orbite autour de Saturne, Encelade est un corps de 500 kilomètres de diamètre couvert d'une croûte de glace qui cache un océan d'eau liquide. Mais quelle source de chaleur empêche cet océan de geler? De nombreuses hypothèses ont été avancées, mais aucune n'était complètement satisfaisante. Avec une équipe internationale, Gaël Choblet et Gabriel Tobie, chercheurs du CNRS à l'université de Nantes, proposent un nouveau mécanisme qui rend compte de toutes les observations d'Encelade réalisées par la sonde *Cassini*.

Selon ce scénario, le noyau rocheux de la lune, dont les pores sont remplis d'eau, est facilement déformable. Comme il est soumis aux intenses forces de marée de Saturne, les grains rocheux frottent les uns contre les autres et chauffent ainsi l'eau qui les entoure. Les simulations réalisées par Gaël Choblet et ses collègues montrent que l'eau atteint une température de 90 °C et remonte à la surface du noyau où elle forme des points chauds. Elle se diffuse alors dans l'océan et contribue à chauffer celui-ci. Au total, la puissance générée par les forces de marée serait comprise entre 10 et 30 gigawatts, assez pour que l'océan reste liquide plusieurs centaines de millions d'années, compte tenu des pertes de chaleur vers l'espace.

En outre, l'eau serait expulsée principalement dans la direction des pôles, le chauffage de marée dans le noyau étant deux fois plus fort aux pôles qu'à l'équateur. Si la croûte de glace est initialement plus mince au pôle sud, la modélisation montre qu'elle fondrait davantage dans cette région. Cette asymétrie expliquerait pourquoi la sonde *Cassini* n'a observé des geysers qu'au pôle sud. Pour valider ce scénario, les futures missions de sondes spatiales munies de radars, dont les ondes peuvent pénétrer sous la glace et ainsi mieux explorer la structure interne d'Encelade et son activité hydrothermale, seront cruciales. ■

S. B.

G. Choblet et al., *Nature Astronomy*, vol. 1, pp. 841-847, 2017