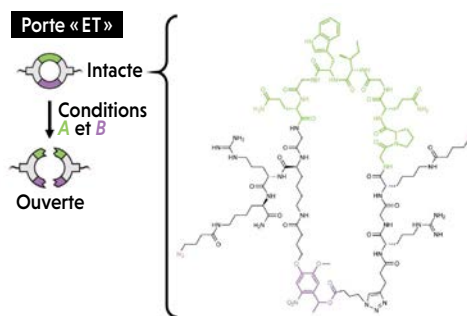


BIOCHIMIE

BIOMATÉRIAU LOGIQUE

Améliorer les chimiothérapies passe par la mise au point de transporteurs qui délivrent des molécules bioactives directement au cœur des tissus malades. En évitant ainsi les tissus sains, le traitement peut être plus agressif sans pour autant causer d'effets secondaires. Le mécanisme de reconnaissance des zones malignes par ces transporteurs, qui doit provoquer la libération des anticancéreux, est ainsi critique: l'existence de traits communs entre les tissus sains et cancéreux rend très complexe sa conception. Aussi, renonçant à des systèmes trop simplistes, les chercheurs s'attellent à imaginer des transporteurs prenant en compte plusieurs paramètres à la fois.

Barry Badeau et ses collègues, de l'université de Washington, ont conçu un nouveau type de transporteur sous la forme d'un hydrogel biocompatible «programmable», qui emprisonne les substances à véhiculer et se dissout en réponse à des stimuli simultanés de son environnement, à la manière des portes logiques



Les «portes logiques» moléculaires provoquent une réaction en fonction de plusieurs conditions du milieu.

élémentaires «OUI», «ET» et «OU». Ce gel est constitué à 90% d'eau, retenue par un réseau polymérique dont chaque unité est constituée de trois segments, lesquels se brisent chacun en fonction d'une caractéristique spécifique du milieu. Les chercheurs ont entrepris des tests *in vitro* en utilisant un hydrogel piégeant de la doxorubicine, un anticancéreux. Ils ont constaté que seul le milieu qui avait les bonnes caractéristiques provoque la libération de la doxorubicine, qui détruit alors totalement les cellules cancéreuses. ■

MARTIN TIANO

B. A. Badeau et al., *Nature Chemistry*, vol. 10, pp. 251-258, 2018

EN BREF

MESURE PRÉCISE DE LA CONSTANTE DE STRUCTURE FINE

Cette grandeur, associée à la force électromagnétique, vaut environ 1/137. Mais son calcul, par la théorie, est très sensible au modèle choisi pour décrire la physique des particules. En effet, les physiciens savent que le modèle standard n'est qu'une approximation à basse énergie d'une théorie plus fondamentale. Pour sonder cette dernière, Richard Parker et ses collègues, de l'université de Californie, à Berkeley, ont mesuré la constante de structure fine à partir d'atomes de césium 133 avec une précision de l'ordre de 10^{-10} . Ils écartent ainsi certains scénarios au-delà du modèle standard, comme l'hypothèse de photons sombres, des particules en lien avec des modèles de matière noire.

Partagez les savoirs
LES RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

Au Jardin des Plantes

Détails sur mnhn.fr, rubrique : "les rendez-vous du Muséum"

POUR LA
SCIENCE

CONFÉRENCE / DÉBATS

AUTOUR DE L'EXPOSITION UN T.REX À PARIS

Lundi 4 juin – 18h : Comment les fossiles montrent l'évolution ?

Animé par Guillaume Lecointre, zoologiste et systématicien, Muséum.
Avec Alexandra Houssaye, paléohistologue, Muséum.
Isabelle Rouget, spécialiste de l'évolution des céphalopodes, Muséum.
Philippe Taquet, paléontologue, professeur émérite, Muséum

Lundi 11 juin – 18h : Un chercheur, un livre

Une journée avec les dinosaures, C. Argot et L. Vivès.
Ed. Flammarion – Muséum

Lundi 18 juin – 18h : Paléontologie, mythes et légendes

Pascal Tassy, paléontologue, professeur émérite, Muséum

Lundi 25 juin – 18h : Biodiversité au cours des temps géologiques : acquis et idées reçues

Patrick De Wever, géologue, professeur, Muséum

Lundi 2 juillet – 18h : Les Dinosaures du Vignoble

Ronan Allain, maître de conférences, Centre de Recherche de Paléontologie de Paris (CR2P), Muséum

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5^e



L'EAU, DÉJÀ SUR LA TERRE JEUNE

D'où vient l'eau terrestre? La planète s'est formée dans une région de l'espace *a priori* assez pauvre en eau. L'hypothèse est donc qu'un bombardement tardif de comètes et d'astéroïdes, après la formation de la Lune, aurait apporté cet élément. Mais, en 2015, l'équipe de Lydia Hallis, de l'université de Hawaï, a montré qu'une part de cette eau provient de matériaux qui ont formé la Terre, sans pouvoir préciser la fraction que cela représente.

Maintenant, Richard Greenwood, de l'Open University, au Royaume-Uni, et ses collègues estiment que seuls 5% à 30% de l'eau viendraient d'impacts tardifs. Les chercheurs ont analysé les isotopes de l'oxygène dans des échantillons de roches lunaires et terrestres. Les contraintes de leur modèle sur la formation de la Lune suggèrent que les bombardements tardifs ont eu une contribution mineure. ■

S. B.

R. C. Greenwood et al., *Science Advances*, vol. 4, eaao5928, 2018

BIOLOGIE ANIMALE

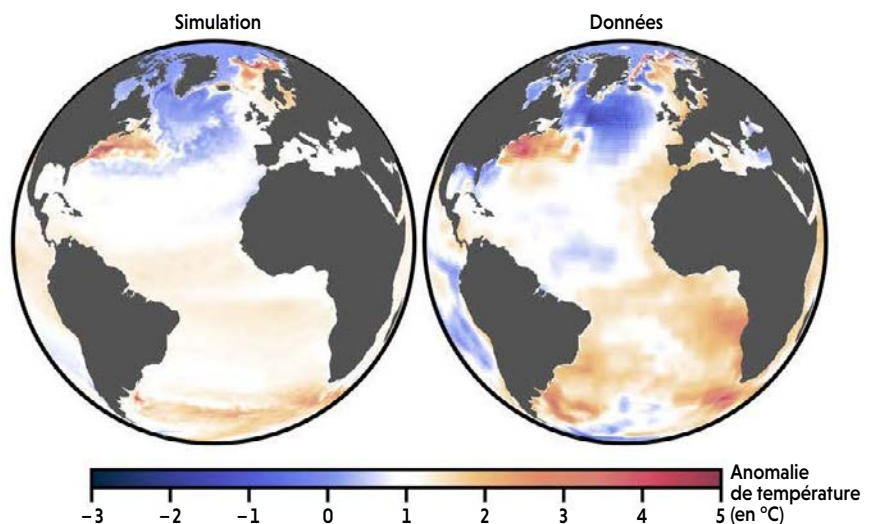
LE COLIBRI SIFFLE EN PIQUÉ

Pour séduire, certains animaux font la démonstration de leur célérité. Les colibris mâles volent en piqué droit sur les femelles et produisent un son aigu avec les plumes de leur queue. Plus le vol est rapide, plus les plumes vibrent et plus la fréquence du son est élevée. Malgré l'effet Doppler qui déforme le son perçu par la femelle, celle-ci estimerait la fréquence du son et, partant, la vitesse du mâle. Cela reste à prouver, mais les chercheurs supposent que les femelles ont une préférence pour les sons les plus aigus et donc les mâles les plus rapides. Dans ce contexte, Christopher Clark et Emily Mistick, de l'université de Californie, à Riverside, ont observé le comportement particulier du colibri de Costa (*Calypste costae*). Son vol en piqué vise à côté de la femelle. Il est par ailleurs capable de plier sa queue afin d'orienter le son directement sur la femelle. Ce faisant, il module la fréquence du son, mais amplifie aussi sa puissance de 11 décibels. Sa vitesse réelle est ainsi masquée. Un tricheur? ■

S. B.

C. J. Clark et E. A. Mistick, *Current Biology*, vol. 28, pp. 1257-1264, 2018

LE COURANT ATLANTIQUE NORD A FAIBLI DE 15%



L'équipe de Levke Caesar a étudié les anomalies de température liées aux courants marins dans l'océan au sud de l'Islande. Les simulations et les données sont en accord.

Un système complexe de courants parcourt l'océan Atlantique, dont la circulation méridienne de retournement atlantique (Amoc). Deux principaux courants la composent: un courant d'eau chaude de surface qui prend sa source dans le Gulf Stream et remonte vers le nord-est de l'océan Atlantique, et une circulation d'eau froide et salée en profondeur qui passe au large des côtes nord-américaines, des hautes latitudes vers le sud. Les importants échanges de chaleur entre l'océan Atlantique Nord et l'atmosphère suggèrent que des modifications de la dynamique du premier auraient un impact considérable sur le climat global. Pour mieux comprendre l'évolution à long terme de l'Amoc, deux équipes, menées par Levke Caesar, de l'université de Potsdam, en Allemagne, et par David Thornalley, de l'University College, à Londres, ont retracé l'intensité de son courant.

Levke Caesar et ses collègues ont étudié des anomalies de température à la surface de l'océan, signatures caractéristiques des modulations de l'Amoc, qu'ils ont ensuite reproduites *via* des simulations climatiques. Avec des données remontant jusqu'à la fin du XIX^e siècle, les chercheurs ont montré que l'Amoc avait perdu 15% de son intensité depuis environ 50 ans. Ils suggèrent que la fonte de la calotte groenlandaise, en apportant de l'eau douce, serait à l'origine de cette perturbation.

L'équipe de David Thornalley a étudié la taille des grains de terre retrouvés dans le limon au fond de l'océan Atlantique Nord subpolaire. La composition de ces sédiments est un indicateur de la force des courants. Les chercheurs ont ainsi montré que l'Amoc a été stable pendant près de 1500 ans, mais aurait commencé à faiblir il y a près de 150 ans, c'est-à-dire à la fin du petit âge glaciaire (vers 1850). Là aussi, la baisse est estimée à 15%, et la fonte des glaciers et de la glace de mer pourrait être à l'origine de cette tendance. Malgré la similarité du mécanisme suggéré, l'échelle de temps sur laquelle le phénomène est analysé diffère entre les deux articles. Il reste donc à déterminer s'il s'agit du même processus. ■

S. B.

L. Caesar et al., *Nature*, vol. 556, pp. 191-196, 2018 ;
D. J. R. Thornalley et al., *ibid.*, pp. 227-230