

BIOCHIMIE

ADN ET ARN, MÊME ORIGINE ?

Lors de l'apparition de la vie, quelle molécule portait l'information génétique, l'acide ribonucléique (ARN) ou l'acide désoxyribonucléique (ADN) ? Pour répondre à cette question, les chercheurs simulent artificiellement les conditions de la Terre primordiale et étudient les différentes voies prébiotiques possibles de synthèse de ces molécules. Jianfeng Xu, de l'université de Cambridge, au Royaume-Uni, et ses collègues viennent de mettre en évidence une voie prébiotique qui conduirait à la synthèse à la fois d'ARN et d'ADN. Ce qui relance l'hypothèse d'une coexistence primordiale de ces deux supports génétiques.

L'hypothèse du « monde à ARN » est séduisante, car certaines séquences d'ARN sont susceptibles à la fois d'exercer les fonctions métaboliques essentielles à la vie et de s'auto-répliquer. En revanche, l'ARN est plus fragile et s'hydrolyse plus facilement que l'ADN. Leur coexistence serait donc un scénario plus convaincant pour les débuts de la vie.

Jianfeng Xu et ses collègues ont cherché à reproduire des conditions primordiales où des mares s'assèchent périodiquement, en présence de minéraux ferreux, magnésiens, et



L'ADN et l'ARN ont-ils émergé à la même époque dans des mares riches en molécules prébiotiques ?

sulfurés. Les chercheurs ont reconstitué de telles conditions en laboratoire, sous rayonnements ultraviolets et en présence de composés simples (cyanoéthylène, thiocyanate d'ammonium, chlorure de magnésium...) ou plus complexes comme l'amino-oxazoline, dont la synthèse prébiotique a déjà été démontrée.

Ils ont obtenu un mélange de désoxynucléosides, les briques élémentaires de l'ADN, et de nucléosides, les briques de l'ARN. Il est ainsi possible que les deux biopolymères aient été présents avant la vie, et aient donc pu concourir à son apparition. ■

MARTIN TIANO

J. Xu et al., *Nature*, vol. 582, pp. 60-66, 2020

ÉVOLUTION

LE POINT CHAUD DE HENGDUAN

Pourquoi certains endroits jouissent-ils d'une biodiversité plus riche qu'ailleurs ? Richard Ree, du Field Museum, à Chicago, et ses collègues se sont intéressés au cas des monts Hengduan et du plateau de Qinghai, en Chine, un « point chaud de biodiversité », qui abrite un tiers de toutes les espèces végétales recensées en Chine.

À partir d'une analyse génétique, les chercheurs ont reconstruit l'histoire évolutive des plantes de la région, qu'ils ont comparée aux registres géologiques. L'équipe suggère que la formation des montagnes himalayennes il y a 30 millions d'années et les fortes pluies de la mousson ont creusé des vallées profondes, créant des environnements « barrières » difficile à franchir qui isolent très localement les populations de plantes. Cette configuration a



Exemple de végétation dans les monts Hengduan, en Chine.

conduit à l'accélération du processus évolutif : les groupes de plantes séparés ont alors divergé génétiquement et morphologiquement. D'où la riche diversité végétale des monts Hengduan, de l'Himalaya et du plateau de Qinghai. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

W.-N. Ding et al., *Science*, vol. 369, pp. 578-581, 2020

EN BREF

LES MIRETTES D'UN VIEUX TRILOBITE

Avec un collègue, Brigitte Schoenemann, de l'université de Cologne, a étudié le système visuel d'un fossile d'*Aulacopleura koninckii*, un trilobite de 429 millions d'années, et montré que cet arthropode primitif était doté d'un système visuel moderne, dont les yeux à facettes sont comparables à ceux d'une abeille, d'une libellule ou de nombreux crustacés diurnes actuels. Il fallait manifestement y voir clair pour échapper aux prédateurs de l'océan paléozoïque !

Scientific Reports, 13 août 2020

UNE CRÉMATION IL Y A 7 000 ANS

Il y a environ 7 000 ans, les habitants du site néolithique de Beisamoun, dans la haute vallée du Jourdain, en Israël, ont placé sur un bûcher le corps d'un jeune adulte, qui avait survécu à la blessure d'un projectile en silex. L'équipe internationale menée par Fanny Bocquentin, du CNRS, a combiné plusieurs techniques (zooarchéologie, étude des phytolithes, bioanthropologie, etc.) pour confirmer et retracer cette crémation, la plus ancienne connue.

Plos One, 12 août 2020

MICROPLASTIQUES ATLANTIQUES

L'équipe de Katsiaryna Pabortsava, du Centre national d'océanographie du Royaume-Uni, a estimé par des mesures que les 200 premiers mètres de l'océan Atlantique contiennent en suspension entre 11,6 et 21,1 millions de tonnes de fragments de polyéthylène, polypropylène ou polystyrène de tailles comprises entre 32 et 651 micromètres. C'est plus de dix fois ce qu'on estimait auparavant, et largement assez pour combler l'écart que l'on constatait avec les quantités de plastiques apportées à l'océan depuis les années 1950.

Nature Comm., 18 août 2020

LE SIGNAL DE L'ESSAIM

Les essaims de criquets sont connus pour leurs effets dévastateurs sur les cultures agricoles en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie. On suspectait qu'une phéromone déclenchait le rassemblement de milliards de ces insectes sur des centaines de kilomètres carrés. Le Kang, de l'Académie chinoise des sciences, à Beijing, et ses collègues ont identifié cette molécule chez le criquet migrateur (*Locusta migratoria*) : le 4-vinylanisole. Cette phéromone serait émise dès que quatre ou cinq criquets se rejoignent. Elle attire alors aussi bien des insectes solitaires que grégaires et peu importe leur sexe ou leur âge. Les chercheurs ont aussi identifié le récepteur olfactif associé. Une piste pour contrôler ces ravageurs. ■

SEAN BAILLY

X. Guo et al., *Nature*,
vol. 584, pp. 584-588, 2020

ENTOMOLOGIE

DES POUX SOUS HAUTE PRESSION

Les poux qui parasitent les phoques, éléphants de mer et autres pinnipèdes accompagnent-ils leurs hôtes lors de leurs plongées ou les quittent-ils avant d'être durablement immergés ? Pour le savoir, Claudio Lazzari, de l'université de Tours, Maria Soledad Leonardi, de l'Ibimar (institut de biologie des organismes marins), en Argentine, et leurs collègues ont prélevé, sur des bébés d'éléphants de mer du sud (*Mirounga leonina*), des poux de l'espèce *Lepidophthirus macrorhini* et ont testé en laboratoire leur résistance à la pression sous-marine. Ces insectes ont presque tous (69 sur 75) supporté les pressions exercées, allées jusqu'à 200 kilogrammes par centimètre carré – ce qui correspond à une profondeur de 2 000 mètres, celle que les éléphants de mer du sud sont capables d'atteindre. Il est donc très vraisemblable que les poux restent fixés sur leurs mammifères hôtes lors de leurs plongées. Reste à éclaircir comment ils résistent à de telles pressions. ■

M. M.

M. S. Leonardi et al., *Journal of Experimental Biology*,
en ligne le 17 juillet 2020

DES SOLIDES FLUOS ENCORE PLUS BRILLANTS



Dans le matériau solide, les molécules de cyanostar isolent spatialement et électroniquement les molécules fluorescentes les unes des autres. Il en résulte un solide très brillant.

Grâce à leur brillance et à leurs propriétés optiques, les matériaux fluorescents ont de nombreuses applications dans des domaines comme l'énergie solaire, l'imagerie cellulaire ou encore certains lasers. À ce jour, il existe des dizaines de milliers de colorants fluorescents, mais il est parfois difficile de les incorporer à un mélange pour produire un matériau solide conservant cette propriété. Lorsque des colorants sont mélangés puis solidifiés, ils se couplent électroniquement et subissent un processus de « désactivation » qui engendre une diminution de l'intensité de leur fluorescence.

Or Amar Flood, de l'université de l'Indiana, aux États-Unis, et ses collègues ont mis au point une nouvelle technique pour produire des solides très brillants. Les chimistes se sont intéressés à une molécule à structure cyclique, la cyanostar, connue pour sa capacité à lier des ions négatifs. En s'assemblant dans une solution, les cyanostars forment un réseau semblable à un damier et engendrent la formation d'un « treillis d'isolation ionique » qui empêche le couplage électrique des colorants. Les chercheurs ont ensuite transformé ces treillis en cristaux, puis les ont précipités pour former une poudre sèche, elle-même directement incorporée dans des polymères.

Le procédé ne permet toutefois pas d'éviter la réabsorption partielle de la lumière émise, un problème inhérent aux molécules fluorescentes. D'autres solutions existent pour ce problème. Par exemple, Pierre Audebert, de l'École normale supérieure Paris-Saclay, travaille avec les tétrazines, des molécules qui constituent d'excellents colorants fluorescents non réabsorbants lorsqu'on les disperse dans des polymères. ■

W. R.-P.

C. R. Benson et al., *Chem*, vol. 6,
pp. 1978-1997, 2020