

Chimie

Dioxyde de carbone recyclé

Aujourd'hui, recycler le dioxyde de carbone en pétrole, pour reformer des carburants ou d'autres composés chimiques, est un enjeu de taille. Plusieurs procédés existent déjà, mais ont de faibles rendements, mettent en jeu des intermédiaires toxiques et se déroulent à hautes température et pression. L'équipe de Thibault Cantat, du Service interdisciplinaire sur les systèmes moléculaires et les matériaux, au CEA de Saclay, a mis au point une nouvelle réaction chimique « recyclant » du dioxyde de carbone. Cette réaction produit des formamides, molécules utilisées dans la préparation de colles, peintures et produits textiles. En outre, elle se déroule à basse température (100 °C), est totale, et n'utilise pas de réactifs dangereux. La réaction met en jeu un catalyseur organique, au lieu d'un catalyseur à base de métaux, plus toxique.

Les chimistes espèrent généraliser ce procédé afin d'obtenir, à partir de dioxyde de carbone, des alcools et des éthers, qui seront utilisés à la fois comme carburants et dans l'industrie chimique.

→ C. F.

C. Das Neves Gomes et al., *Angewandte Chemie*, en ligne, 6 octobre 2011

Biologie animale

Le charançon et ses bactéries

Le prix Nobel de médecine 2011 a récompensé des travaux sur la façon dont les insectes se débarrassent des bactéries grâce à des peptides antimicrobiens. Cependant, on connaît plusieurs cas de symbioses entre insectes et bactéries. Comment cette cohabitation s'accommode-t-elle des mécanismes de l'immunité? Abdelaziz Heddi, de l'INSA, et ses collègues apportent des éléments de réponse.

Les charançons hébergent des bactéries endosymbiotiques dans un tissu spécialisé, le bactériome, situé autour du tube digestif. En dehors de ce bactériome, les bactéries sont détruites par le système immunitaire. En cas d'attaque bactérienne, l'insecte produit divers peptides antimicrobiens, dont la coléoptéricine. Toutefois, cette dernière est aussi présente dans le bactériome, même en dehors de toute agression. Qui plus est, l'arrêt de la production de ce peptide entraîne la multiplication des bactéries et leur sortie du bactériome. La coléoptéricine joue donc deux rôles : elle lutte contre les bactéries pathogènes et maintient les bactéries dans le bactériome.

→ L. M.

F. Login et al., *Science*, vol. 334, pp. 362-365, 2011

Climatologie

La Terre boule de neige... fond

Au Marinoen, il y a entre 660 et 635 millions d'années, les températures étaient proches de -50 °C et une couche de glace de plus de 100 mètres d'épaisseur recouvrait toute la surface de la Terre. Comment la planète est-elle sortie de cet épisode d'intense glaciation? Selon l'hypothèse privilégiée jusqu'ici, la concentration atmosphérique en dioxyde de carbone (libéré par les volcans) aurait entraîné un effet de serre suffisant pour faire fondre la glace. Pierre Sans-Jofre, de l'Institut de physique du globe, à Paris, et ses collègues ont montré que cette concentration a été bien inférieure aux précédentes estimations.

En 2005 et 2008, des géochimistes ont étudié la composition isotopique en bore et oxygène dans des carbonates (des roches sédimentaires) datés de 635 millions d'années. Ils en ont déduit que la concentration en dioxyde de carbone pendant la déglaciation aurait été comprise entre 20 000 et 90 000 parties par million en volume. L'équipe de P. Sans-Jofre a réestimé cette valeur à partir d'un indicateur de dioxyde de carbone atmosphérique : la différence de composition isotopique en carbone 12 et en carbone 13 des carbonates formés au cours de la déglaciation et de la matière organique associée. On peut relier cette différence à la concentration en dioxyde de carbone dissous dans les océans, dont on déduit celle de l'atmosphère. Cette mesure indique

qu'il y a 635 millions d'années, la concentration en dioxyde de carbone n'a pas dépassé 3 200 parties par million en volume.

Ces géochimistes concluent que le mécanisme de déglaciation fondé sur une accumulation de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est à revoir. D'autres gaz, tel le méthane, pourraient avoir joué un rôle. À moins que la Terre n'ait jamais été totalement recouverte de glace : un effet de serre moins important aurait alors suffi à amorcer la déglaciation.

→ C. F.

P. Sans-Jofre et al., *Nature*, vol. 478, pp. 93-96, 2011

Vue d'artiste de l'englacement progressif de la Terre, il y a entre 660 et 635 millions d'années.

DERNIÈRE minute ...

CHAMP MAGNÉTIQUE LUNAIRE

Les roches lunaires portent l'empreinte d'un champ magnétique fossile, aujourd'hui disparu. S'il a été engendré par un effet dynamo ancien, quel était le moteur de celle-ci? Christina Dwyer et ses collègues avancent que la précession de l'axe de rotation lunaire sous l'influence de la Terre, quand elle était plus proche, a entraîné un mouvement différentiel entre le manteau solide et le noyau

liquide de la Lune, et donc induit une dynamo – de puissance suffisante et de durée compatible avec les enregistrements rocheux.

UN ESPOIR POUR LA MYOPATHIE FSH?

Des chercheurs belges, français et australiens apportent un espoir de thérapie aux personnes atteintes de la dystrophie FSH, l'une des myopathies les plus fréquentes (plus de 4 000 malades

en France). À partir de cellules souches musculaires prélevées sur des patients, ils ont obtenu des cellules musculaires normales en bloquant le gène *DUX4*, exprimé seulement chez les malades et qui perturbe l'activité de plusieurs gènes.



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