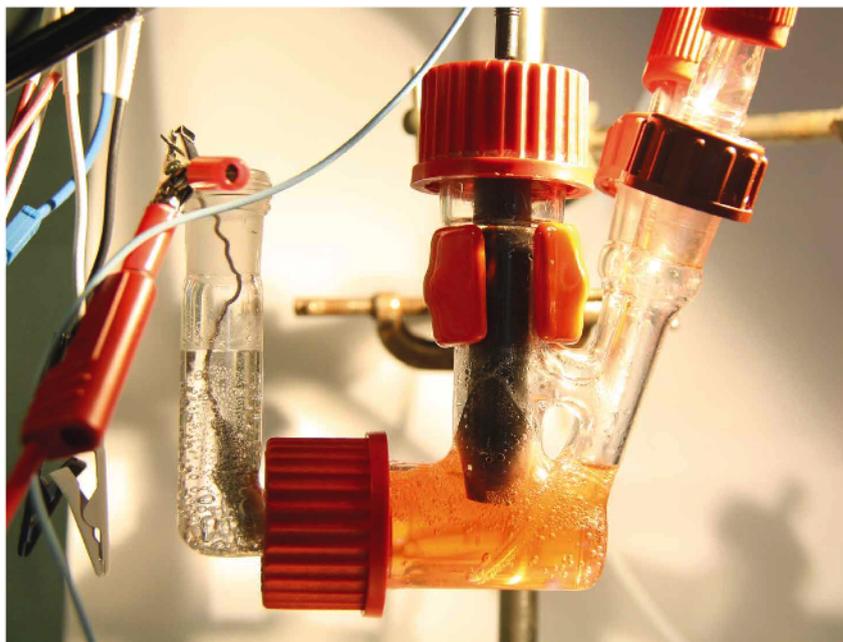


ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Du CO₂ vers le méthane



© CEA

↑ Ci-dessus

Électrolyseur de production de méthane à partir de CO₂. L'eau est oxydée à l'anode (à gauche) et le CO₂ est valorisé à la cathode de graphite (à droite).

LEXIQUE

Anaérobie

Vivant en l'absence d'oxygène.

1. Département de chimie moléculaire (université Grenoble-Alpes) et *Indian association for the cultivation of science* de Kolkata.



CEA-Irig

Institut de recherche interdisciplinaire de Grenoble.

Comment aider à réduire la quantité de CO₂ atmosphérique? Comment obtenir du méthane sans recourir à l'extraction de ressources fossiles? En transformant directement le CO₂ en méthane par la voie de l'électrochimie.

PAR SYLVIE RIVIÈRE

Respecter les objectifs de l'accord de Paris pour limiter le réchauffement climatique implique de réduire drastiquement nos émissions de CO₂. Les concentrations atmosphériques relevées année après année indiquent cependant une décrue bien trop lente. Pour relever ce défi planétaire, des pistes complémentaires sont étudiées et testées pour capter et stocker ce gaz à effet de serre. Il est aussi question de le recycler pour le transformer en produits utiles pour l'industrie ou en vecteurs énergétiques : monoxyde de carbone (CO), acide formique (HCOOH) ou encore méthane (CH₄). C'est ce que vient de réaliser

en laboratoire une équipe du CEA-Irig et ses partenaires¹ en s'inspirant du fonctionnement de métallo-enzymes.

Inspiré par la nature

Ces catalyseurs utilisant des métaux sont présents chez certaines bactéries anaérobies, et leur sont indispensables pour métaboliser le CO₂. D'où l'idée des chercheurs de construire un catalyseur similaire à base de nickel et de fer, par synthèse chimique. « Dans notre électrolyseur, nous faisons barboter du CO₂ dans de l'eau, en présence du catalyseur greffé sur une cathode en graphite et en apportant de l'énergie électrique, de préférence renouvelable pour une empreinte carbone minimale. L'eau oxydée à l'anode fournit les protons et les électrons nécessaires à la réduction électrochimique du CO₂. En sortie, le système produit directement un mélange de méthane et d'hydrogène », explique Vincent Artero, directeur de recherche au CEA-Irig.

Un catalyseur efficace

Comparé aux rares catalyseurs capables de produire sélectivement du CH₄ à partir de CO₂, ce nouveau composé cumule bien des avantages : réaction en milieu aqueux et à pression atmosphérique, bonne efficacité énergétique, utilisation de métaux abondants et peu chers.

Mais ces procédés ont-ils un avenir? « Pas dans l'immédiat, concède Vincent Artero, car le méthane, constituant principal du gaz naturel, est aujourd'hui peu cher. Ce que nous faisons, c'est préparer l'avenir. C'est envisager une économie circulaire du carbone. Lorsque nous déciderons de ne plus utiliser de ressources fossiles, alors ces technologies seront pertinentes. On peut par exemple imaginer des habitations équipées d'électrolyseurs fournissant du méthane sur place ».

L'équipe poursuit donc ses travaux pour dépasser le stade de la preuve de concept, pour mieux comprendre les mécanismes de la réaction et augmenter la proportion de méthane produit par rapport à celle de l'hydrogène. ●