DAILY SCIENCE
DÉCOUVREZ LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION "MADE IN BELGIUM"

DES BACTÉRIES QUI RÉGULENT LE MÉTHANE DES LACS

Publié le 2 novembre 2026



par Laetitia Theunis

Plus un lac est vert, plus les bactéries qui vivent à la surface de ses algues sont nombreuses à consommer le méthane produit dans les sédiments lacustres. Ces bactéries agissent donc comme un filtre naturel limitant les émissions de ce puissant gaz à effet de serre dans l'atmosphère. C'est ce que vient de montrer une étude menée par l'Unité d'océanographie chimique de l'ULiège. Pendant près de dix ans, Alberto Borges et son équipe ont parcouru l'Afrique tropicale pour étudier pas moins de 79 lacs.

Bénéfices mutuels

La quantité de méthane qu'un lac émet dans l'atmosphère résulte de la quantité de ce gaz produite par méthanogenèse à laquelle est soustraite la quantité de méthane consommée par des bactéries appelées méthanotrophes. Celles-ci utilisent ce puissant gaz à effet de serre comme source d'énergie et de carbone. Ce processus est appelé « oxydation du méthane ».

« Dans notre étude, nous montrons que l'oxydation du méthane augmente fortement avec la quantité d'algues microscopiques présentes dans les lacs, qui constituent le phytoplancton », explique Alberto Borges, professeur en biogéochimie des systèmes aquatiques.

La surface de ces microalgues est colonisée par de nombreuses souches de bactéries, dont certaines sont méthanotrophes. Leurs relations sont, dans la majorité des cas, mutuellement bénéfiques. Ces bactéries méthanotrophes symbiotiques produisent du dioxyde de carbone (CO_2),

DAILY SCIENCE
DÉCOUVREZ LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION "MADE IN BELGIUM"

utile aux algues pour leur photosynthèse, tandis que ces dernières produisent de l'oxygène (O2), nécessaire aux bactéries pour oxyder le méthane.

« Plus la biomasse de phytoplancton est grande, plus les bactéries méthanotrophes sont nombreuses, et donc plus l'oxydation du méthane est intense. » Dans les lacs les plus riches en phytoplancton, donc les plus verts, cette oxydation peut être des dizaines de milliers de fois plus importante que dans les lacs les plus pauvres aux eaux transparentes.



Plus un lac est vert, plus les bactéries qui vivent à la surface de ses algues sont nombreuses à consommer le méthane produit dans les sédiments lacustres © Laetitia Theunis

Aussitôt produit, aussitôt consommé

En Afrique comme en Europe, les lacs s'eutrophisent, même les plus reculés au cœur de réserves naturelles. Ce phénomène correspond à un enrichissement des eaux en nutriments causé par les activités humaines. Cela peut se faire de façon directe, par exemple lorsque des eaux usées sont déversées dans un lac ou lorsque des rivières y apportent des nutriments provenant des sols agricoles du bassin versant. L'enrichissement des eaux peut aussi être indirect, notamment via les dépôts atmosphériques d'azote.

Cet apport excessif de nutriments stimule le développement d'algues en surface. « Nous avons montré que cette augmentation de la biomasse de phytoplancton entraîne une hausse des émissions de méthane des lacs africains vers l'atmosphère. L'explication la plus plausible est que la production par méthanogenèse dans les sédiments des lacs augmente avec la masse de phytoplancton en décomposition qui sédimente au fond des lacs », explique le directeur de recherches FNRS.

« Dans cette nouvelle étude, nous apportons une pièce supplémentaire au puzzle : avec l'eutrophisation, l'augmentation de la biomasse de phytoplancton favorise également le développement des bactéries méthanotrophes, qui consomment et oxydent le méthane. »

Autrement dit, l'eutrophisation a deux effets qui se compensent en partie : elle entraîne à la fois une augmentation de la production et des émissions de méthane, mais aussi une augmentation de sa

DAILY SCIENCE
DÉCOUVREZ LA SCIENCE, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION "MADE IN BELGIUM"

consommation par les bactéries méthanotrophes. « En l'absence de ces bactéries associées aux microalgues, les émissions de méthane vers l'atmosphère seraient nettement plus élevées. »

Cette nouvelle donnée a permis à l'équipe d'Alberto Borges d'apporter des modifications au modèle mondial d'oxydation du méthane dans les lacs. De quoi mieux anticiper l'évolution future de émissions lacustres de ce puissant gaz à effet de serre.



Les chercheurs ont montré que la production de méthane en présence d'oxygène était d'importance mineure par rapport à la production de ce puissant gaz à effet de serre en absence d'oxygène dans les sédiments lacustres © Laetitia Theunis

Neutraliser des radicaux libres d'oxygène

Outre la production de méthane dans les sédiments des lacs en l'absence d'oxygène, une autre voie de production existe en présence d'oxygène.

« Cette production aérobique est liée au stress oxydatif du phytoplancton. En présence de beaucoup de lumière, la photosynthèse des microalgues s'emballe : les photosystèmes impliqués travaillent trop vite, trop fort, et produisent des radicaux libres d'oxygène, des molécules extrêmement réactives et oxydantes. Celles-ci réagissent avec toutes les molécules des cellules et endommagent leurs parois cellulaires, leurs enzymes, leur ADN. »

« Face à cette sorte de fou furieux qui saccage tout, les cellules ont développé un système de défense pour le neutraliser. Ces pompiers sont constitués d'une famille de molécules, souvent porteuses d'un groupe méthyle (CH3), capables de réagir avec ces radicaux libres d'oxygène et de les neutraliser. Et, dans le processus, elles produisent du … méthane (CH4). »

Toutefois, l'équipe de recherche a montré que cette production aérobique de méthane reste faible et qu'elle est entièrement compensée par l'action des bactéries méthanotrophes, qui consomment et oxydent le méthane.