



Communiqué de presse

Paris, le 17 juin 2025

Microalgues : une stratégie inédite pour capter le carbone

Les microalgues, minuscules mais essentielles au bon fonctionnement du climat, viennent de livrer un nouveau secret. Une équipe de scientifiques dirigée par le BIAM¹ (CEA/CNRS/Aix-Marseille Université) a découvert que deux processus clés de la photosynthèse – le mécanisme de concentration du CO₂ et la photorespiration – fonctionnent main dans la main, et non en opposition comme on le pensait jusqu'à présent. Une découverte cruciale pour mieux comprendre les flux de carbone en lien avec le changement climatique et qui pourrait bénéficier à la bioéconomie.

Les microalgues, ces minuscules organismes photosynthétiques, jouent un rôle essentiel dans la régulation du climat en absorbant près de la moitié du dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique entrant annuellement dans les écosystèmes. Par le biais de la photosynthèse, elles fixent le CO₂ et le transforment en biomasse, en utilisant la lumière comme source d'énergie. Cependant, à l'échelle des temps géologiques, lorsque le CO₂ s'est fait plus rare, des mécanismes de concentration en CO₂ sont apparus chez ces organismes afin de limiter la photorespiration. Pourtant, les mécanismes précis permettant cette adaptation restaient jusqu'ici mal compris.

Publiée dans la revue *Nature Communications*, une étude remet en question les liens entre ces deux phénomènes. Jusqu'ici, on supposait que les microalgues concentraient le CO₂ pour optimiser la photosynthèse, tout en « désactivant » la photorespiration. Or, une équipe de recherche du CEA, en collaboration avec l'Institut Max-Planck de Potsdam, en Allemagne, et quatre autres laboratoires, a montré que ces deux mécanismes, supposés antagonistes, coopèrent et permettent aux microalgues de survivre quand le CO₂ vient à manquer, ou à se raréfier.

¹ BIAM - Institut de biosciences et biotechnologies d'Aix- Marseille

Une protéine au cœur du processus

Les chercheurs ont identifié une protéine (LCI20) comme un élément central dans cette régulation. Présente dans l'enveloppe du chloroplaste (*organite cellulaire jouant un rôle fondamental dans la photosynthèse*), cette protéine facilite l'équilibre entre les deux voies métaboliques et permet aux algues d'évacuer les sous-produits toxiques issus de la photorespiration. Privées de cette protéine, les microalgues sont incapables de s'adapter lors d'une transition brutale vers un environnement à très faible teneur en CO₂. Les chercheurs ont noté une accumulation toxique de métabolites, ce qui freine la croissance, et souligne ainsi l'importance de LCI20 dans l'équilibre métabolique global.

« Ce dialogue entre photosynthèse et photorespiration démontre la capacité des microalgues à s'adapter finement à leur environnement. C'est une stratégie d'acclimatation bien plus complexe que ce que nous imaginions », expliquent Yonghua Li-Beisson et Gilles Peltier, coauteurs de la découverte.

Des implications pour le climat et la bioéconomie

Cette recherche rebat les cartes de notre compréhension du cycle du carbone dans les océans. Au-delà des implications environnementales, ces résultats pourraient bénéficier les domaines suivants :

- **la bioéconomie**, en tenant compte de l'équilibre entre CO₂ et O₂ dans les bioréacteurs pour améliorer les rendements de production de biomasse ou de composés d'intérêt (biocarburants, protéines, molécules pharmaceutiques) ;
- **la modélisation du climat**, en intégrant mieux la contribution des microalgues au cycle global du carbone ;

La prochaine étape ? Explorer cette cohabitation métabolique chez d'autres espèces de microalgues marines d'intérêt écologique ou industriel, afin de mieux comprendre comment elles réagissent aux fluctuations environnementales – un enjeu majeur à l'heure du changement climatique.

Publication :

"Joint operation of the CO₂ concentrating mechanism and photorespiration in 3 green algae during acclimation to limiting CO₂", Nature Communications, juin 2025. [DOI](#)

Auteurs

Ousmane Dao, Marie Bertrand, Saleh Alseekh, Florian Veillet, Pascaline Auroy, Phuong-Chi Nguyen, Bertrand Légeret, Virginie Epting, Amélie Morin, Stephan Cuiné, Caroline Monteil, Luke C.M. Mackinder, Adrien Burlacot, Anja Krieger Liskay, Andreas P.M. Weber, Alisdair R. Fernie, Gilles Peltier¹, Yonghua Li-Beisson.

À propos du CEA

Le CEA est un organisme public de recherche dont le rôle est d'éclairer la décision publique et de donner aux entreprises françaises et européennes ainsi qu'aux collectivités les moyens scientifiques et technologiques pour mieux maîtriser quatre mutations sociétales majeures : la transition énergétique, la transition numérique, la santé du futur, ainsi que la Défense et la sécurité globale. Sa raison d'être est d'agir pour assurer à la France et à l'Europe un leadership scientifique, technologique et industriel, ainsi qu'un présent et un avenir mieux maîtrisés et plus sûrs pour tous. À cette fin, trois valeurs guident l'action du CEA et de ses équipes : curiosité, coopération et conscience des responsabilités. Pour en savoir plus : www.cea.fr

CONTACT PRESSE

Aurélia GARAUD | aurelia.garaud@cea.fr | 06 76 27 46 11