



Paris, le 16 juillet 2015

## Coupler la photosynthèse et la respiration

Dans le cadre d'une collaboration internationale, une équipe française a mis à jour les mécanismes cellulaires à l'origine de l'impressionnante capacité photosynthétique d'organismes unicellulaires marins : les diatomées. Cherchant les raisons pour lesquelles cet organisme domine la communauté des phytoplanctons, les scientifiques ont découvert chez les diatomées une interaction inattendue entre la photosynthèse et la respiration. Ce processus bioénergétique permet de mieux comprendre l'efficacité des diatomées à convertir l'énergie lumineuse en matière organique et pourrait inspirer des développements prometteurs en biotechnologie. Ces résultats, impliquant le CEA, le CNRS, l'Inra, l'Inserm, l'École Normale Supérieure, les Universités Joseph Fourier, Paris-Sud, Pierre et Marie Curie, et la société Fermentalg, ont été publiés sur le site de *Nature* le 13 juillet.

Si les végétaux terrestres assurent l'activité photosynthétique sur les continents, dans les océans, ce sont des organismes unicellulaires microscopiques qui réalisent la photosynthèse : le phytoplancton. Dominant cette communauté, les diatomées (constituées de milliers d'espèces marines) sont à l'origine de la chaîne alimentaire de ces milieux. Elles capturent et séquestrent en profondeur le CO<sub>2</sub> atmosphérique et assurent environ 20 % de la photosynthèse planétaire. Comment les diatomées ont-elles pu atteindre ce niveau et dominer la communauté des phytoplanctons ?

Dans le cadre d'une collaboration internationale (Belgique, France, Etats-Unis, Italie), une équipe française impliquant le CEA, le CNRS, l'Inra, l'Inserm, l'École Normale Supérieure, les Universités Joseph Fourier, Paris-Sud, Pierre et Marie Curie, et la société Fermentalg a décrypté, au niveau moléculaire, les caractéristiques du processus photosynthétique chez les diatomées.

### Le mécanisme photosynthétique des diatomées décrypté

La fixation du CO<sub>2</sub> par la photosynthèse requiert la production, dans le chloroplaste, d'énergie (molécule d'ATP) et de pouvoir réducteur (molécule de NADPH) et ceci dans des proportions bien définies. Or, chez les diatomées, les mécanismes moléculaires à l'œuvre pour gérer le rapport ATP / NADPH passent par des échanges soutenus entre le chloroplaste et la mitochondrie, le compartiment cellulaire dédié à la respiration. Ce processus permettant d'optimiser la photosynthèse a certainement contribué au succès écologique des diatomées, dans toutes les mers du globe.

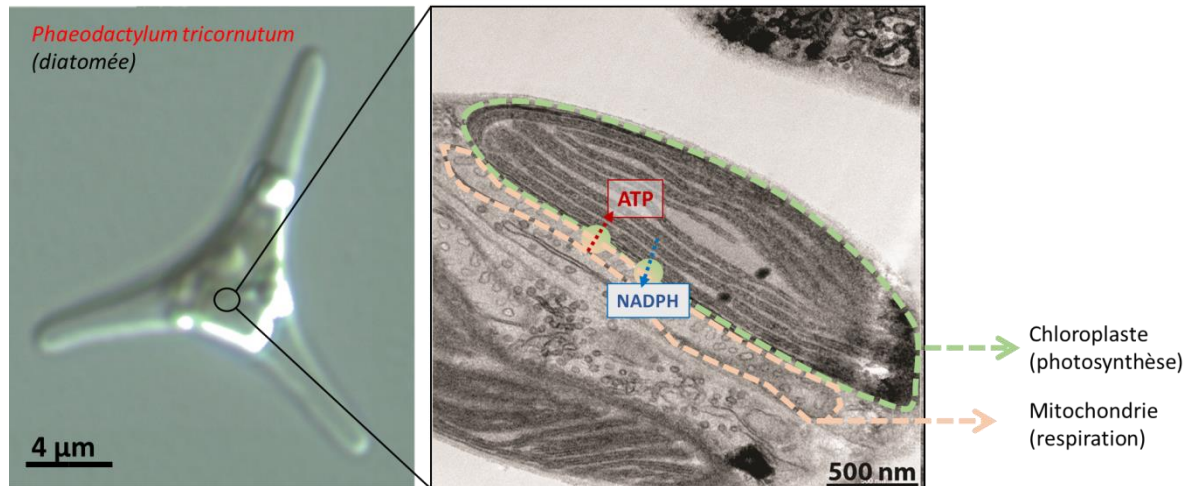


Figure : Représentation d'une diatomée et des mécanismes cellulaires couplant la photosynthèse et la respiration chez cet organisme. Le chloroplaste, qui produit de l'ATP et du NADPH grâce à la lumière, est accolé à la mitochondrie, siège de la respiration cellulaire. Les deux compartiments cellulaires peuvent ainsi échanger les molécules d'ATP ou de NADPH qu'elles produisent, optimisant la fixation de carbone chez la diatomée. © IBENS CNRS-ENS

La découverte de ce mécanisme de couplage entre la photosynthèse et la respiration chez les diatomées permet d'envisager des applications biotechnologiques inédites : augmenter la production de biomasse pour produire des molécules d'intérêt, en jouant sur l'utilisation simultanée de lumière (pour la photosynthèse), et de sources carbonées (pour la respiration).

Références : "Energetic coupling between plastids and mitochondria drives CO<sub>2</sub> assimilation in diatoms", Benjamin Bailleu *et al.*, Nature, juillet 2015, DOI:10.1038/nature14599

#### Contact Presse

Nicolas Tilly - 01.64.50.17.16 / [nicolas.tilly@cea.fr](mailto:nicolas.tilly@cea.fr)