



energie atomique • énergies alternatives



Evry, le 25 mars 2010

COMMUNIQUE DE PRESSE

Découverte de la production d'oxygène par une bactérie anaérobie

Une collaboration internationale de chercheurs, à laquelle participent le CEA, le CNRS et l'Université d'Evry-Val-d'Essonne, vient de montrer que la bactérie anaérobie¹ *Methylomirabilis oxyfera*, que l'on pensait capable d'oxyder le méthane sans oxygène, non seulement en utilise bel et bien, mais surtout produit elle-même cet oxygène. Cette nouvelle voie de production d'oxygène pourrait être antérieure à l'apparition de la photosynthèse et éclaire d'un jour nouveau l'évolution des processus métaboliques autour de l'oxygène. Ces résultats sont publiés le 25 mars par la revue *Nature*.

Le méthane étant une molécule très stable, il était généralement admis que sa dégradation sans oxygène ou sulfate était impossible. Pourtant, en 2006, une équipe de chercheurs a découvert une bactérie capable d'oxyder le méthane sans utiliser d'oxygène. A la place, ce microorganisme utilise des nitrites, que l'on trouve notamment dans les sédiments d'eau douce des zones agricoles.

La même équipe vient aujourd'hui de montrer que cette bactérie, par un processus enzymatique entièrement nouveau, produit en fait elle-même de l'oxygène à partir des nitrites et l'utilise pour oxyder le méthane.

La compréhension de cette nouvelle voie de production d'oxygène a été compliquée par le fait que cette bactérie se développe très lentement, dans un milieu anaérobie, et dans une communauté microbienne complexe. Les chercheurs du Genoscope² ont utilisé une approche globale en séquençant l'ensemble des ADN de cette communauté (métagénomique). A partir de ces données de séquences, ils sont parvenus à reconstituer le génome complet de *Methylomirabilis oxyfera*. Les résultats obtenus ont permis de montrer que les gènes classiquement impliqués dans la réduction des nitrites étaient absents de ce génome. Cela a conduit les chercheurs à suggérer qu'il existe une autre voie de réduction des nitrites chez cette bactérie anaérobie et qu'elle est capable de produire elle-même son oxygène et de l'utiliser pour oxyder le méthane. Cette hypothèse a été démontrée par les scientifiques qui sont parvenus à capturer cet oxygène endogène³.

Selon les chercheurs, cette nouvelle voie de production d'oxygène pourrait avoir préexisté à l'apparition de la photosynthèse il y a plusieurs milliards d'années rendant possible l'existence d'un métabolisme aérobie⁴ dans une atmosphère dépourvue d'oxygène.

¹ Anaérobie : se dit d'une bactérie qui peut vivre en l'absence d'oxygène

² Le Genoscope (Institut de génomique, Direction des sciences du vivant, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) est dirigé par Jean Weissenbach, directeur de recherche CNRS et médaille d'or du CNRS 2008.

³ Oxygène endogène : oxygène ne provenant pas du milieu extérieur mais produit directement par la bactérie

⁴ Métabolisme aérobie : métabolisme qui nécessite de l'oxygène

Référence: Nitrite-driven anaerobic methane oxidation by oxygenic bacteria. Nature 25 mars.
Katharina F. Ettwig, Margaret K. Butler, Denis Le Paslier, Eric Pelletier Sophie Mangenot, Marcel M.M. Kuypers, Frank Schreiber, Johannes Zedelius, Dirk de Beer, Bas E. Dutilh, Jolein Gloerich, Hans J.C.T. Wessels, Theo van Alen Francisca Luesken, Ming L. Wu, Katinka T. van de Pas-Schoonen, Huub J.M. Op den Camp, Eva M. Janssen-Megens, Kees-Jan Francoijs, Henk Stunnenberg, Jean Weissenbach, Mike S.M. Jetten & Marc Strous.

Contact presse :

Damien Larroque – 01 64 50 20 97 – damien.larroque@cea.fr

Contact chercheur :

Denis Le Paslier – 01 60 87 25 98 – denis@genoscope.cns.fr

Direction des sciences du vivant du CEA:

La Direction des sciences du vivant (DSV) du CEA compte environ 1740 collaborateurs. Elle se structure autour de 8 instituts et d'un centre de recherche dédié situé à Fontenay-aux-Roses. La DSV est également responsable pour le CEA des programmes transverses Technologies pour la santé et Toxicologie. Ses équipes mènent une recherche de pointe dans différents domaines : radiobiologie, toxicologie nucléaire et environnementale, imagerie médicale, biologie à grande échelle, ingénierie des protéines, bioénergies, biotechnologies. (www.dsv.cea.fr)

Institut des sciences biologiques du CNRS

La mission de l'Institut des sciences biologiques du CNRS est de favoriser l'avancée des connaissances des mécanismes du vivant et d'allier l'excellence à l'innovation scientifique. Dans ce but, il soutient fortement des recherches de très grande qualité, non finalisées, préservant ainsi les savoir-faire dans les domaines de recherche les plus fondamentaux et favorise l'émergence des jeunes talents. (www.cnrs.fr/insb/)

L'Université d'Evry-Val-d'essonne :

L'Université d'Evry-Val-d'essonne est reconnue pour ses activités de recherche orientées principalement vers les sciences génomiques-post-génomiques et leurs applications biomédicales et environnementales, en lien étroit avec le bioparc Genopole. Elle compte 17 laboratoires labellisés (CNRS, INSERM, INRA, CEA) et 10 programmes de recherche. Son offre de formation, pluridisciplinaire, est adossée à la recherche. Elle se caractérise par son caractère professionnalisant à tous les niveaux de diplômes, de Bac+2 à Bac+8. L'université accueille aujourd'hui 10 000 étudiants. (www.univ-evry.fr)