

Les Rendez-vous de la biodiversité marine



Les océans, sources des biotechnologies bleues

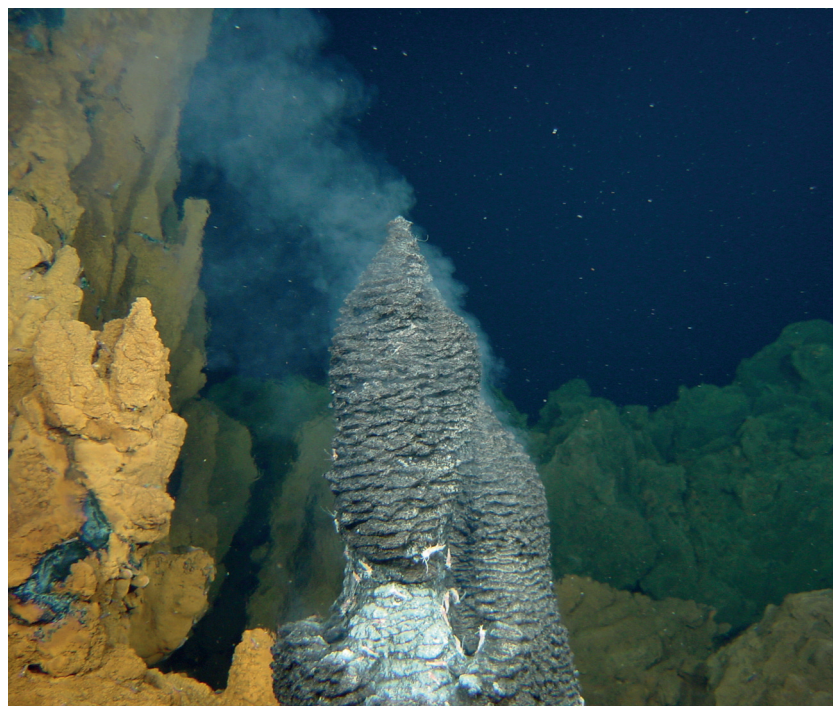
Connaissez-vous les extrêmophiles ? Ces organismes vivant dans un milieu extrême intéressent des opérateurs des biotechnologies pour les propriétés singulières qu'ils ont développées.

Les archées et les bactéries, ainsi que le cortège de virus qui les accompagne, ont évolué pendant 3,5 milliards d'années et se sont diversifiées à l'extrême pour coloniser pratiquement tous les milieux de la planète, y compris l'univers marin. Les enzymes impliquées dans ces voies métaboliques ainsi que les produits qui en sont dérivés sont susceptibles de présenter un intérêt en biotechnologies, une approche qui vise à appliquer les principes scientifiques et de l'ingénierie des matériaux à des agents biologiques pour produire des biens et services. En regard des besoins de l'industrie, la nature offre en effet, au travers des espèces isolées, un panel d'enzymes, de polymères et de métabolites secondaires qui commence à peine à être exploré.

L'Ifremer travaille dans le domaine des biotechnologies marines depuis plus de 20 ans, en intégrant d'une part des études sur la valorisation des co-produits de la mer, et d'autre part le développement de la connaissance et la valorisation des ressources biologiques par les biotechnologies et la bio-prospection.

Les microorganismes constituent à la fois en masse, en nombre et en diversité, l'ensemble le plus important sur la planète. Ils jouent des rôles fondamentaux dans les cycles géochimiques et dans le fonctionnement de la biosphère. Ils contrôlent aussi des mécanismes des organismes supérieurs, y compris l'homme en raison des associations complexes issues de l'évolution.

Parmi eux, les extrêmophiles se sont développés dans des conditions physico-chimiques inhabituelles et parfois très toxiques : sources thermales ou hydrothermales, sédiments marins profonds... Les campagnes océaniques de l'Ifremer lui ont permis d'explorer les sources hydrothermales, majoritairement situées sur les dorsales médio-océaniques actives (dorsale médio-Atlantique, ride Est-Pacifique), y com-



Les microorganismes extrêmophiles vivent dans des milieux atypiques comme les abords des cheminées hydrothermales.

pris les plus profondes connues (le site Ashadze à - 4 100 m), et de constituer ainsi une collection exceptionnelle de micro-organismes ayant ces conditions atypiques comme habitat d'origine.

Les biotechnologies des extrêmophiles ont pour objectif de rechercher et d'exploiter ce gisement de ressources naturelles en biomolécules, notamment les enzymes, les biopolymères et les métabolites secondaires.

NOUVELLE FRONTIÈRE

Quelque 7 031 espèces ont été caractérisées à ce jour et décrites selon les normes de l'ICSP (International Committee on Systematics of Prokaryotes). Ces normes impliquent notamment la culture des microorganismes et leur dépôt dans des collections internationales.

Les extrêmophiles représentent de nouvelles frontières pour les biotechnologies. Les travaux de recherche sont, pour une grande part, motivés par les applications biotechnologiques déjà acquises, et par le développement potentiel de produits reposant sur des biomolécules aux propriétés nouvelles.

On distingue deux types d'applications différentes. Les cellules en culture peuvent directement être utilisées. C'est le cas en particulier pour les applications liées à la bioremédia-

tion (ensemble des procédés visant à la restauration d'un écosystème grâce à la stimulation des populations microbiennes indigènes ou à l'apport de populations adaptées) et à la biolixiviation (procédé dans lequel les microbes sont utilisés pour le traitement des minerais). Mais plus généralement, ce sont les constituants cellulaires et extracellulaires qui sont intéressants pour de nombreuses applications. Les plus connues et les plus diverses font intervenir des enzymes en biologie moléculaire, dans l'industrie des détergents, en chimie fine, dans l'agroalimentaire, dans la production de biocarburants... Les biopolymères constituent également un domaine d'intérêt majeur (voir *entretien*) car ils offrent notamment une alternative aux ressources fossiles. Désormais, on peut sans conteste dire que le développement durable passe par la biodiversité marine.

EN SAVOIR +

➔ Découvrez les différents domaines de compétence de l'Ifremer en biotechnologies marines, en consultant le site Internet du département Biotechnologies et Ressources marines : <http://www.ifremer.fr/francais/org/bm.htm>

Interview

Jean Guezennec
Ifremer Brest

“ Des polymères biodégradables ”

Vous êtes responsable du programme Bioprospection et valorisation des ressources biologiques à l'Ifremer. Quel est son objectif ?

Il vise à rechercher et à valoriser le potentiel des microorganismes marins dans tous les secteurs concernés par les biotechnologies : environnement, chimie, agroalimentaire, cosmétique, santé. Nous travaillons au développement d'applications pour des molécules, microalgues ou microorganismes issus de milieux atypiques. Pour y vivre, ils ont développé des stratégies intéressantes pour les biotechnologies.

Des bactéries peuvent-elles permettre de créer des plastiques biodégradables ?

La majorité des plastiques provient de la pétrochimie. La diminution de la ressource fossile et le développement durable, comme le devenir des polymères dans la nature, sont à prendre en considération. La recherche de polymères biodégradables et issus de ressources renouvelables constitue une piste très intéressante. Les microorganismes que nous avons isolés ont une capacité à accumuler des molécules de réserves (des polyesters), leur permettant de survivre lorsqu'elles sont mises en condition de déséquilibre notamment en termes de nutriments. Par une opération de chimie extractive et de purification, il est possible de les récupérer et de modifier leur forme. Les applications potentielles sont nombreuses et des développements existent déjà pour plusieurs secteurs industriels. Si nous maîtrisons l'aspect scientifique, ces produits doivent encore démontrer une bonne rentabilité économique. Celle-ci peut passer par l'utilisation de co-produits de la chimie, de l'industrie agroalimentaire, et même de la cosmétique.

Directrice de la publication : Pascale Pessey-Martineau - Rédacteur : Dominique Guillot
Rédactrice en chef : Clémentine Jung - 155, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex