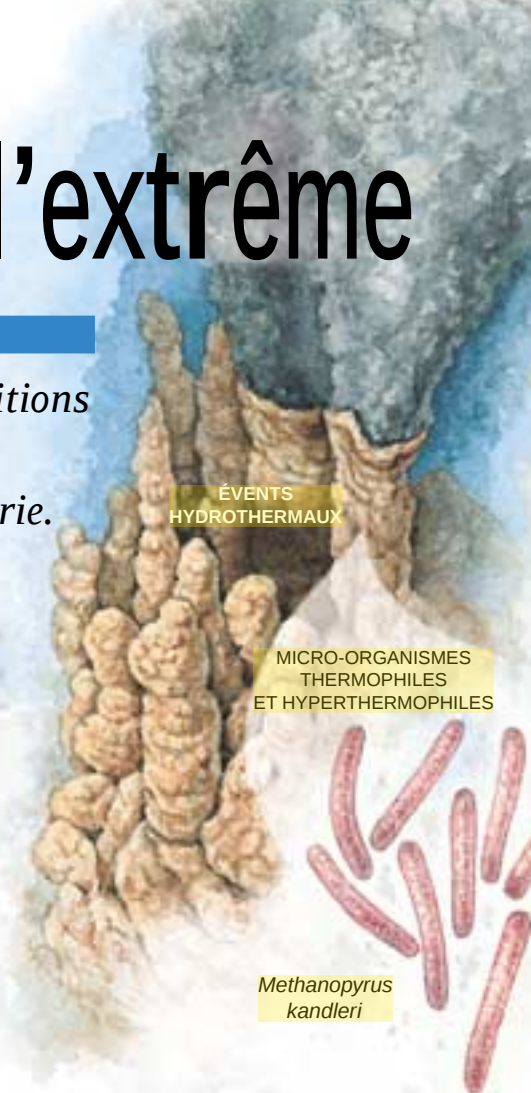


Les organismes de l'extrême

MICHAEL MADIGAN • BARRY MARRS

Certains micro-organismes survivent dans des conditions qui tueraient toute autre créature. Les molécules qui leur permettent de prospérer intéressent l'industrie.



Plongés dans de l'eau bouillante, dans de l'eau presque gelée, ou encore dans du vinaigre, dans de l'ammoniaque ou dans de la saumure, les animaux meurent quasi instantanément. Toutefois de nombreux micro-organismes se sont adaptés à ces environnements rédhibitoires : ce sont les «extrémophiles», capables de survivre dans des conditions qui, du point de vue humain, sont réellement extrêmes. Mieux encore, ces micro-organismes ne se contentent pas de supporter ces environnements agressifs : ils ne se développent et ne se reproduisent bien que là.

Certains extrémophiles sont connus depuis plus de 40 ans, mais la recherche de ces types d'organismes s'est intensifiée récemment, quand on a reconnu que certains endroits que l'on croyait stériles pullulent de vie microbienne. En outre, les industriels ont réalisé que les systèmes de survie des extrémophiles pouvaient avoir des applications variées.

Leurs enzymes des extrémophiles sont ainsi des catalyseurs de réactions biologiques extrêmement résistants : comme les catalyseurs chimiques, les enzymes accélèrent les réactions chimiques sans y participer, de sorte qu'elles peuvent être réutilisées indéfiniment. En 1997, diverses sociétés ont consacré plus de dix milliards de francs à l'étude des enzymes capables de produire des édulcorants, de délayer les jeans, d'identifier les criminels par leurs empreintes génétiques ou de diagnostiquer les maladies infectieuses ou génétiques. Comme les enzymes classiques perdent leurs propriétés lorsqu'elles sont excessivement chauffées ou placées dans des conditions extrêmes, les industries qui les utilisent doivent souvent prendre des précautions pour les protéger au cours de leurs réactions ou de leur conservation. La résistance des enzymes d'extrémophiles – surnommées «extrémozymes» – pourrait simplifier les méthodes de génie

enzymatique et accroître le rendement des réactions tout en réduisant les coûts. De surcroît, les ingénieurs peuvent utiliser ces extrémozymes dans des procédés nouveaux.

Une vingtaine d'équipes, dans le monde, analysent les extrémophiles, à la recherche de leurs enzymes. Seulement quelques-uns de ces micro-organismes sont utilisés aujourd'hui, mais d'autres le seront prochainement. Tout comme pour des enzymes classiques, la transformation d'une extrémozyme nouvellement isolée en un produit industriel nécessite plusieurs années d'études.

D'autre part, l'analyse des extrémophiles a bouleversé l'arbre de l'évolution. Naguère, on divisait les créatures vivantes en deux groupes principaux : les bactéries, dont les cellules sont simples et dépourvues de noyau, et les eucaryotes, d'organisation plus complexe, avec le matériel génétique enfermé dans le noyau cellulaire. L'étude des extrémophiles laisse supposer l'existence d'un troisième groupe : les archéobactéries. Ces dernières n'ont pas de noyau et ressemblent beaucoup aux bactéries ; certains