



Le mystère des bactéries multicientenaires

Comment les spores bactériennes peuvent survivre plusieurs siècles, même en absence de nourriture et exposées à des antiseptiques puissants, représente un des grands mystères de la science. Une découverte récente permet enfin de résoudre cette énigme.

Richard Béliveau

Docteur en biochimie
Collaboration
spéciale



Depuis les travaux de Charles Darwin, on sait que la grande variété des formes de vie sur Terre est le résultat d'une adaptation des espèces à leur environnement qui leur confère un avantage de survie et augmente les probabilités de transmettre leurs caractéristiques à leur descendance.

Cette sélection naturelle est particulièrement spectaculaire dans le cas des humains, de la faune et la flore qui nous entoure, mais il ne faut pas oublier qu'elle est aussi à l'œuvre pour l'ensemble des organismes mi-

croscopiques, incluant les pathogènes comme les virus et les bactéries.

RÉSISTANCE BACTÉRIENNE

Les bactéries se reproduisent à un rythme très élevé et peuvent donc rapidement transmettre à leurs descendants de nouvelles caractéristiques qui leur permettent de s'adapter à des conditions changeantes.

L'émergence de souches bactériennes qui acquièrent une résistance aux antibiotiques en est un bon exemple : l'exposition répétée des bactéries à ces substances mène souvent à la sélection de certains gènes qui peuvent améliorer la survie des bactéries, par exemple en expulsant le médicament hors de la cellule ou encore en le dégradant pour neutraliser son effet bactéricide.

Pour survivre à des conditions environnementales défavorables, un autre mécanisme de résistance des bactéries sélectionné par l'évolution est d'entrer dans un état de dormance, sous la forme de spores.

Lorsqu'elles sont dans cet état, les bactéries ont suspendu leur métabolisme et s'enferment à double tour sous une couche d'armure protectrice qui protège la cellule.

Ces mini-forteresses, biologiquement inertes, permettent alors aux

bactéries de survivre aux périodes de famine, tout en se protégeant des ravages causés par la chaleur extrême, la sécheresse, l'exposition aux rayons UV, les produits chimiques désinfectants et les antibiotiques.

SENSEUR DE NOURRITURE

Cette résistance peut poser un problème pour la santé humaine, car lorsque les spores détectent le retour de conditions favorables (comme la présence de nourriture), elles perdent rapidement leurs couches protectrices, redémarrent leur métabolisme et reviennent à la vie, ce qui peut causer l'émergence d'infections ou encore la contamination de nourriture. C'est une véritable résurrection bactérienne...

Un article extrêmement important vient d'enfin élucider le signal responsable de ce réveil bactérien (1).

Des chercheurs ont découvert que des récepteurs spécialisés dans la détection des nutriments essentiels à la croissance bactérienne étaient présents dans la membrane externe des spores.

En présence de ces nutriments, ces récepteurs s'assemblent entre eux pour former un canal qui permet aux ions de s'échapper de l'intérieur des spores, ce qui déclenche une cascade

d'événements qui vont activer des enzymes spécialisées dans l'élimination de l'armure protectrice de la spore.

Avec comme résultat que la bactérie est maintenant « ressuscitée » et prête à redémarrer sa croissance.

APPLICATIONS CLINIQUES

En plus de résoudre un mystère aussi vieux que la découverte des spores bactériennes elle-même, cette découverte pourrait avoir des répercussions majeures sur la santé humaine.

Certaines bactéries capables d'entrer en dormance pendant de longues périodes sont en effet des agents pathogènes très dangereux (responsables du botulisme et de la listériose, notamment) qui causent des millions d'infections ainsi que de graves intoxications alimentaires chaque année.

En comprenant mieux comment les spores détectent les nutriments et sortent rapidement de la dormance, on peut envisager de : 1) accélérer ce réveil bactérien pour les soumettre à des agents bactéricides qui les élimineront, ou encore 2) bloquer ce réveil en gardant les bactéries prisonnières de leurs armures protectrices.

(1) GAO Y ET COLL. BACTERIAL SPORE GERMINATION RECEPTORS ARE NUTRIENT-GATED ION CHANNELS. SCIENCE 2023; 380: 387-391.