



actualité
scientifique

Les bactéries mangeuses d'hydrocarbures accélèrent la consommation de ces derniers en remodelant les gouttelettes de pétrole

Lors des marées noires, prospère la bactérie *Alcanivorax borkumensis* (alcanivorax = « dévoreuse d'alcane » en latin). Ces bactéries dégradent les longues chaînes carbonées produites par la décomposition des organismes vivants, et jouent à ce titre un rôle dans le cycle du carbone. Elles sont également retrouvées en masse dans les marées noires et il a été montré qu'elles peuvent dégrader les nappes de pétrole avant qu'elles n'atteignent les côtes.

Une équipe internationale, mobilisant de nombreux laboratoires, ont immobilisé dans une puce microfluidique des gouttelettes de pétrole progressivement dévorées par ces bactéries et suivi au microscope confocal leur évolution au cours du temps. L'équipe a ainsi pu observer et quantifier l'ensemble du processus, de la colonisation initiale à la consommation complète des gouttelettes d'huile. Les conclusions de ces travaux ont été publiées dans *Science* du 18 août 2023.

Alors que les bactéries qui ont été exposées pendant un temps court à une source de carbone insoluble forment des biofilms se développant en volume - ce qui maintient la gouttelette sphérique -, les bactéries qui ont été exposées plus longtemps à l'huile forment des biofilms minces qui forment de nombreuses dendrites. Il apparaît que la vitesse à laquelle les bactéries dégradent les gouttelettes dépend de la morphologie du biofilm : du fait de leur plus grande surface de contact entre le biofilm bactérien et l'interface eau/huile, les biofilms dendritiques sont beaucoup plus efficaces pour la dégradation rapide de l'huile. Toutefois, plutôt que d'être causée par une augmentation du débit métabolique individuel, cette accélération est la conséquence de l'organisation collective du biofilm à l'interface.

Sous le microscope, les bactéries apparaissent comme des bâtonnets allongés le long de la surface entre le pétrole et l'eau. Dans un premier temps, les bactéries s'orientent progressivement vers un point central qui forme le cœur d'un tube. Une fois la surface eau/pétrole déformée, la formation de ces tubes est rendue possible à la fois par une diminution de la tension interfaciale de l'huile au cours du temps d'exposition aux hydrocarbures, et à une augmentation de l'hydrophobie des bactéries, qui induit une apparition d'une courbure préférentielle de l'interface eau-pétrole.

Les chercheurs se sont enfin intéressés à étudier la présence de surfactants dans le milieu de culture, de manière à simuler l'utilisation des dispersants massivement déversés dans la mer lors de certains accidents. Dans le contexte de ces expériences, les surfactants diminuent l'adhésion des bactéries aux gouttes de pétrole, empêchant la formation des tubes et compromettant la dégradation du pétrole par les bactéries. Des travaux supplémentaires sont cependant encore nécessaires avant de pouvoir tirer des conclusions définitives sur l'effet des surfactants dans la gestion des marées noires, notamment en raison de la grande diversité de la composition des eaux océaniques.

Pour en savoir plus...

Alcanivorax borkumensis Biofilms Enhance Oil Degradation By Interfacial Tubulation, M. Prasad, N. Obana, S.-Z. Lin, K. Sakai, C. Blanch-Mercader, J. Prost, N. Nomura, J.-F. Rupprecht, J. Fattaccioli, A. S. Utada, *Science*, août 2026, Doi : [10.1126/science.adf3345](https://doi.org/10.1126/science.adf3345), Archives ouvertes : [bioRxiv](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2888888/v1)

prepas-svt / prepas-bio