

## La vie prospère dans les profondeurs de l'océan : Nouvelles découvertes dans la fosse des Mariannes

De tout temps, l'homme ne cesse d'être fasciné par les éléments les plus abruptes de notre monde, de la montagne la plus haute à l'océan le plus profond. Aujourd'hui, nous commençons à mieux les comprendre. Les dernières recherches scientifiques menées au plus profond de l'océan ont révélé une chose extraordinaire : la biodiversité y est importante et prospère malgré les conditions extrêmes.

Le 6 mars, la revue scientifique *Cell* a publié un article de couverture révélant systématiquement les caractéristiques écologiques de la zone hadale à des profondeurs de plus de 6 000 mètres. Ces découvertes constituent les derniers résultats du projet de recherche sur l'environnement et l'écologie de la fosse des Mariannes (MEER), une collaboration lancée en 2021 par le groupe BGI, l'Institut des sciences et de l'ingénierie des grands fonds marins (IDSSE) de l'Académie chinoise des sciences, l'Université Jiao Tong de Shanghai et d'autres institutions scientifiques chinoises.

La zone hadale, qui ne couvre que 1 à 2 % du plancher océanique, représente 45 % de la profondeur verticale de l'océan. Il s'agit d'un royaume de conditions extrêmes, où l'immense pression, l'obscurité totale, les sources de nourriture limitées et les températures proches du point de congélation créent un environnement qui n'est généralement considéré comme habitable que par un petit nombre d'organismes spécialisés.

### **Microbes : Des adaptations remarquables pour prospérer dans les conditions extrêmes**

Grâce à la mise au point d'une méthode intégrée utilisant les dernières technologies d'automatisation et de séquençage des échantillons prélevés dans l'environnement, l'ensemble de données sur le méta-génome microbien hadal le plus important et le plus complet à ce jour a été créé.

Leurs résultats ont mis en évidence une extraordinaire diversité de micro-organismes hadaux, avec plus de 7 564 génomes d'espèces nouvellement identifiés, dont près de 90 % n'avaient jamais été répertoriés dans les bases de données publiques.

Pour survivre aux niveaux marins les plus profonds de la planète, les micro-organismes hadaux ont développé un ensemble unique de caractéristiques évolutives pour l'apport d'énergie et la résistance à la pression. En analysant des processus écologiques distincts et des caractéristiques génomiques/métaboliques microbiennes, les scientifiques ont pu déterminer deux stratégies d'adaptation distinctes.

### **Les amphipodes : De minuscules titans des profondeurs**

Au-delà des micro-organismes, l'équipe de recherche a fait des découvertes fascinantes sur les *Hirondellea gigas* (*H. gigas*), une espèce d'amphipode qui prospère à des profondeurs de 6 800 à 11 000 mètres - là où la pression exercée par l'eau peut faire tenir un véhicule de sport en équilibre sur le bout d'un doigt.

L'équipe de recherche a réussi à générer un assemblage du génome de *H. gigas* au niveau des chromosomes, couvrant un génome de grande taille de 13,92 gigaoctets (Gb). Il s'agit du tout premier génome d'un animal vivant dans les profondeurs de l'océan. Notamment, plus de 70 % du génome de *H. gigas* est constitué de séquences répétitives, ce qui pourrait contribuer à sa capacité à résister à la pression des grands fonds.

En outre, ils ont généré 245,97 téraoctets (Tb) de données de séquençage du génome entier, le plus grand ensemble de données jamais séquencé pour une seule espèce marine. Malgré leur habitat extrême, les populations de *H. gigas* n'ont montré aucune différenciation génétique en fonction de la profondeur, ce qui suggère qu'elles peuvent migrer librement sur une distance verticale de 4 000 mètres. Cependant, les génomes de *H. gigas* varient en fonction de leur emplacement géographique. En particulier, les populations du bassin des Philippines occidentales, situé à 1 500 km, diffèrent de celles des fosses des Mariannes et de Yap. Cette découverte suggère que l'isolement géographique influence l'évolution génétique.

### **Poissons des grands fonds : Merveilles évolutives de l'océan**

Les chercheurs ont également examiné 11 espèces de poissons d'eau profonde et ont découvert des adaptations génétiques remarquables qui leur permettent de survivre à des profondeurs extrêmes.

L'analyse génétique suggère que certaines lignées de poissons d'eau profonde remontent au milieu ou au début du Crétacé et ont survécu à de multiples extinctions massives. La plupart des poissons d'eau profonde modernes ont colonisé ces profondeurs après l'extinction du Crétacé et du Paléogène, qui a entraîné la disparition des dinosaures.

Une découverte essentielle a montré que de nombreuses espèces de poissons d'eau profonde vivant à moins de 3 000 mètres ont subi une transformation génétique unique du gène *rff1*, qui pourrait être la clé du maintien d'une expression génétique stable sous une pression extrême.

L'une des découvertes les plus surprenantes remet en question une hypothèse scientifique de longue date sur l'adaptation aux grands fonds. Des recherches antérieures ont suggéré que l'oxyde de triméthylamine-N (TMAO), un composé qui stabilise les protéines sous haute pression, augmente chez les poissons à mesure que la profondeur augmente. Toutefois, cette étude n'a révélé aucune augmentation significative des niveaux de TMAO chez les poissons vivant à moins de 6 000 mètres, ce qui a incité à réévaluer les méthodes de recherche antérieures sur les grands fonds.

Fait inquiétant, l'équipe a découvert des polluants organiques persistants - des composés de déchets industriels - dans des échantillons de poissons et de sédiments provenant de la fosse Challenger Deep, de la fosse des Mariannes et de la fosse des Philippines. Cette découverte alarmante souligne l'impact considérable des activités humaines, même dans les environnements les plus éloignés et les plus extrêmes de la planète.

### **Une nouvelle ère dans l'exploration des grands fonds marins**

Ces découvertes ont fait progresser de manière significative la compréhension de la vie dans les parties les plus profondes de l'océan, révélant une biodiversité et des adaptations évolutives sans précédent dans ces écosystèmes éloignés. Toutes les données génomiques générées par cette

recherche, y compris les informations sur les microbes, les amphipodes et les poissons des grands fonds, ont été rendues librement accessibles à la communauté scientifique mondiale par l'intermédiaire de plateformes en ligne.

« Notre étude redéfinit non seulement notre compréhension des limites de la vie en eau profonde, mais dévoile également un « manuel de survie extrême » rédigé au cours de centaines de millions d'années d'évolution », a expliqué le Dr Xun Xu, directeur de BGI-Research, la branche de recherche scientifique du groupe BGI. « Décrypter ces formes de vie est à la fois un voyage d'exploration scientifique et une responsabilité renouvelée pour l'humanité. À l'avenir, grâce aux progrès technologiques et à la collaboration scientifique internationale, les grands fonds marins pourraient révéler davantage de secrets sur les origines, l'adaptation et la symbiose de la vie, offrant ainsi des perspectives essentielles pour la gestion durable des écosystèmes terrestres. »

*Légende de la photo : Un poisson nageant dans les profondeurs de la mer observé lors d'une exploration sous-marine. (Source: BGI Group)*

## About the Author

### **La vie prospère dans les profondeurs de l'océan**

Source: <http://www.secrets-de-comment.com> | [Formation Marketing](#) | [NetConcept](#). droits de revente