

Communiqué de presse – 2 octobre 2023

Comment les champignons façonnent l'avenir des forêts

Des informations inédites sur le rôle crucial des champignons du sol dans les écosystèmes forestiers viennent d'être découvertes par des scientifiques d'INRAE, de l'université de Lorraine et d'Aix-Marseille universités, en collaboration avec des scientifiques chinois. Cette recherche novatrice, publiée dans *Microbiome* le 2 octobre, offre un aperçu approfondi des interactions complexes entre ces micro-organismes et les arbres, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives pour la compréhension de la biodiversité et de la séquestration du carbone au sein des forêts.

Les écosystèmes forestiers hébergent une multitude d'organismes, notamment les champignons du sol. Ces derniers jouent un rôle essentiel dans la croissance des arbres, les cycles biogéochimiques et le stockage du carbone. Certains champignons libèrent des enzymes qui décomposent la matière organique, tandis que d'autres forment des symbioses¹ avec les arbres pour faciliter l'acquisition de ressources du sol. Pourtant, les mécanismes qui structurent ces communautés fongiques ainsi que les fonctions qu'elles expriment restent mal connus.

Jusqu'à présent, l'étude des fonctions des champignons du sol était entravée par plusieurs défis techniques : l'extraction du matériel génétique de ces champignons à partir du sol, un nombre limité des génomes fongiques de référence et l'absence de protocole informatique d'analyse dédié.

Grâce à un programme de recherche innovant et international², les scientifiques ont développé les protocoles et les outils permettant d'estimer l'expression génétique des communautés fongiques dans les sols, répondant ainsi à la question fondamentale : "qui fait quoi ?"

L'étude a examiné les différents types de champignons et ce qu'ils font dans les forêts de montagne du Yunnan en Chine. Résultat : La composition en espèces des forêts (chêne, sapin, épicéas) influe fortement la composition et la richesse de la communauté de champignons. Toutefois, malgré une diversité remarquable d'espèces cohabitant, elles ont des fonctions le plus souvent similaires. Certaines tâches sont néanmoins spécifiques d'une espèce. C'est le cas par exemple pour la décomposition de la matière organique et l'absorption des nutriments.

En clair ? Au sein d'une communauté de champignons du sol, il y a une forte redondance des fonctions liées à la croissance. Par contre, pour des tâches plus spécialisées, comme la dégradation de la matière organique du sol, des boîtes à outils moléculaires sont utilisées par les champignons.

Ces travaux apportent les outils qu'il manquait pour relier les informations génétiques des champignons du sol à leur fonction écologique. Ainsi, ils permettent d'étudier de manière approfondie comment les différents types de forêts, les communautés de champignons et les caractéristiques du sol et de l'environnement interagissent entre eux.

Ces nouvelles approches offrent la possibilité d'évaluer comment les changements globaux, tels que le changement climatique ou la déforestation, affectent le fonctionnement des micro-organismes du sol.

Analyser l'invisible

Pour étudier les communautés de champignons, les scientifiques ont suivi différentes étapes. Ils ont tout d'abord, utilisé une technique de séquençage génétique à très haut débit pour analyser de courts morceaux d'ADN provenant des champignons du sol. Ces morceaux permettent d'identifier les différentes espèces de champignons. Ensuite, ils ont étudié l'expression génique, c'est-à-dire la manière dont les gènes de ces champignons sont activés et fonctionnent, grâce à l'analyse de leur ARN. Pour savoir à qui appartient chaque morceau d'ARN, ils les ont comparés à des génomes fongiques de référence. Enfin, l'équipe de chercheurs a développé son propre ensemble d'outils et de méthodes informatiques, appelé "pipeline bioinformatique", pour traiter et analyser les données obtenues aux étapes précédentes.

¹Interaction biologique où deux organismes de différentes espèces vivent ensemble et interagissent de manière à apporter des avantages mutuels, comme la protection, la nutrition ou d'autres ressources essentielles à leur survie.

²Ces résultats sont rendus possible grâce à une collaboration avec l'Institut de Botanique de Kunming (Académie des Sciences Chinoise), Yunnan et l'Université forestière de Pékin.

Référence

Zeng, Q., Lebreton, A., Auer, L. et al. Stable functional structure despite high taxonomic variability across fungal communities in soils of old-growth montane forests. *Microbiome* 11, 217 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40168-023-01650-7>

Contacts scientifiques :

Francis Martin - francis.martin@inrae.fr & Marc Buée - marc.buee@inrae.fr

Unité de recherche Interactions Arbres/Micro-organismes

Département scientifique ECODIV

Centre INRAE Grand-Est Nancy

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 273 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux.

Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut a un rôle majeur pour construire des solutions et accompagner la nécessaire accélération des transitions agricoles, alimentaires et environnementales.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



