

Communiqué de presse – 27 juin 2024

La recette génétique des champignons décomposeurs pour s'adapter au changement climatique

Les mycènes sont un genre de champignons décomposeurs très communs dans les forêts. Un consortium international de recherche, dont font partie des scientifiques d'INRAE et de l'université de Lorraine, de l'université d'Oslo et du Joint Genome Institute aux États-Unis, a découvert que les mycènes possèdent des génomes gigantesques leur permettant de s'adapter à une multitude de modes de vie et d'environnements jusque dans la zone arctique. Leurs résultats, publiés dans *Cell Genomics*, suggèrent que de très gros génomes codant de larges familles de gènes favorisent l'adaptabilité écologique de ces champignons décomposeurs, un atout dans le contexte de l'accélération des changements globaux.

Présents sur tous les continents et comprenant plus de 400 espèces, les champignons décomposeurs du genre des mycènes¹ sont capables de s'adapter à des environnements très variés. Ils jouent un rôle écologique crucial en tant que décomposeurs de litière (débris de matières organiques à la surface sur sol) dans les forêts, les pelouses et les prairies. Bien qu'historiquement considérés comme purement décomposeurs, certaines espèces sont capables de coloniser les racines des plantes, se comportant comme des champignons endophytes², parasites ou symbiotiques, ce qui montre la polyvalence de ces champignons qui peuvent adopter plusieurs modes de vie. Mais les mécanismes génétiques qui déterminent ces surprenantes capacités d'adaptation sont mal connus. Dans le contexte actuel de réduction des habitats naturels, de diminution des forêts anciennes, d'augmentation des plantations monospécifiques et de changement climatique, les mycènes pourraient bien détenir la recette génétique et écologique nécessaire pour survivre dans ce monde en rapide évolution. Les scientifiques se sont intéressés à leurs génomes afin de comprendre comment ils ont évolué et se sont étendus au cours du temps.

L'équipe internationale a séquencé les génomes de 24 espèces de mycènes parmi lesquelles 6 types de décomposeurs : généralistes de tout type de litière, généralistes du bois, généralistes de litière de prairie, décomposeurs de bois de feuillus, de litière de feuillus et décomposeurs de litières de conifères. Les scientifiques ont également inclus 3 espèces de la zone arctique. Les analyses montrent que les génomes des mycènes présentent des expansions massives des familles de gènes impliqués dans la dégradation de la matière organique des sols et dans la colonisation des racines des plantes. Cette expansion s'explique par l'intégration et la conservation, au cours de l'évolution, de plusieurs centaines de gènes provenant d'autres champignons, malgré le coût associé, en termes de ressources et d'énergie, à la réplication d'un grand génome. Plus surprenant, les espèces de mycènes provenant de la zone arctique ont des génomes 2 à 8 fois plus gros que celles vivant en zone tempérées. Cette évolution est similaire à celle observée chez des plantes arctiques. Ces caractéristiques génomiques suggèrent que de très gros génomes codant de larges familles de gènes favorisent l'adaptabilité écologique de ces champignons décomposeurs. Ils peuvent ainsi adopter de multiples modes de vie et s'adapter à des environnements très différents. Cela est particulièrement avantageux dans des environnements extrêmes comme l'Arctique.

¹ Les champignons du genre *Mycena* sont des basidiomycètes, qui appartiennent à la famille des agaricales.

² Organismes qui peuvent vivre et se reproduire dans les espaces intercellulaires et/ou dans certaines cellules d'une plante.

Référence

Harder C.B., Miyauchi S. et al. (2024). Extreme overall mushroom genome expansion in *Mycena* s.s. irrespective of plant hosts or substrate specializations. *Cell Genomics* DOI : <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2024.100586>

Contact scientifique :

Francis Martin – francis.martin@inrae.fr

Unité mixte de recherche Interactions arbres-microorganismes (INRAE, université de Lorraine)

Département scientifique Écologie et biodiversité des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques (ECODIV)

Centre INRAE Grand Est-Nancy

Contact presse :

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

À propos d'INRAE

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 272 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 :



www.inrae/presse

À propos de l'université de Lorraine

L'université de Lorraine est un établissement public d'enseignement supérieur composé de 10 pôles scientifiques rassemblant 60 laboratoires et de 9 collèges réunissant 43 composantes de formation dont 11 écoles d'ingénieurs. Elle compte plus de 7 000 personnels et accueille 60 000 étudiants répartis sur des campus implantés sur 2 métropoles et 10 villes ou agglomérations.

Retrouvez toute l'actu de l'université sur factuel.univ-lorraine.fr et sur le média [The Conversation France](#). [Les chiffres-clés 2023](#) | [Le rapport d'activité 2023](#) | [Espace presse](#)