

Communiqué de presse – 14 décembre 2021

## Le microbiote des racines à la loupe : reconnaître ses amis de ses ennemis

**Des scientifiques mettent en lumière quels déterminants génétiques permettent aux champignons colonisant les racines de développer soit des associations bénéfiques, soit des interactions pathogènes. C'est le résultat d'un projet collaboratif impliquant le *Max Planck Institute for Plant Breeding Research - MIPZ*, INRAE, l'université de Lorraine et le *Joint Genome Institute*. Ces résultats originaux, publiés le 10 décembre dans *Nature Communications*, améliorent les connaissances sur le fonctionnement du microbiote végétal et ouvrent de nouvelles perspectives sur la maîtrise des micro-organismes en vue de promouvoir la croissance des plantes.**

Des communautés microbiennes complexes sont hébergées par les plantes et influent sur leur développement et leur croissance. Les racines, en particulier, abritent une grande diversité de micro-organismes, dont des bactéries et des champignons, ayant un impact direct sur la bonne santé des plantes. Dans cette étude originale, publiée dans *Nature Communications*, des scientifiques caractérisent quels gènes différencient les champignons bénéfiques des champignons pathogènes.

Afin d'étudier ces interactions entre plantes et champignons, ils utilisent une plante modèle : l'Arabette des dames (*Arabidopsis thaliana*). Cette plante est dépourvue du programme génétique qui lui permettrait d'établir une symbiose bénéfique avec les champignons racinaires mutualistes, qui aident la plupart des végétaux à acquérir des minéraux du sol. En contrepartie, l'Arabette a développé des interactions bénéfiques avec d'autres champignons vivant à l'intérieur des racines, les endophytes. A partir d'une large collection de champignons endophytes, les scientifiques ont sélectionné 41 souches représentatives du microbiote racinaire de l'Arabette afin de séquencer et d'analyser leur génome.

Ils comparent ensuite le génome de ces champignons endophytes à ceux d'une centaine de champignons symbiotiques, décomposeurs ou pathogènes. Résultat : la plupart des endophytes, isolés de plantes saines, avaient pour ancêtres des champignons pathogènes.

Quand ces champignons endophytes sont mis en contact individuellement avec l'Arabette, ils stimulent sa croissance ou au contraire, ils induisent des nécroses. Il apparaît que les souches néfastes colonisent les racines de façon beaucoup plus agressive que les champignons bénéfiques et dominent le microbiote racinaire, ce qui explique la nécessité pour la plante de contrôler leur prolifération.

Grâce à l'analyse fonctionnelle comparative de champignons endophytes bénéfiques ou pathogènes, les chercheurs ont réussi à identifier une famille de gènes facilitant la colonisation racinaire. Ces gènes permettent la fabrication de molécules qui dégradent un composant essentiel de paroi végétal : la pectine.

Pour confirmer le rôle de cette molécule dans la pathogénicité, le gène correspondant est inséré dans le génome d'un champignon qui en est naturellement dépourvu. Non seulement ce mutant est capable de coloniser les racines plus agressivement que la souche naturelle, mais son inoculation provoque une réduction de la croissance des plantes.

Ces molécules produites par les champignons, qui dégradent les parois de la plante, sont donc des facteurs critiques pour l'intrusion dans les racines. Lorsque leur prolifération n'est plus maîtrisée par le système immunitaire de la plante-hôte, les champignons du microbiote racinaire peuvent devenir pathogènes si leur capacité de dégradation est trop forte.

Cette étude montre la complexité du microbiote des plantes, composé d'un cortège de micro-organismes bénéfiques ou pathogènes qui sont en compétition, mais aussi étroitement surveillé par le système de défense de la plante. Grâce à une meilleure connaissance des équilibres qui régissent le microbiote végétal, cette découverte offre de nouvelles perspectives dans l'utilisation des champignons afin d'améliorer la santé des plantes cultivées.

## Référence

Mesny, F., Miyauchi, S., Thiergart, T. et al. Genetic determinants of endophytism in the Arabidopsis root mycobiome. Nat Commun 12, 7227 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27479-y>

## Contact scientifique :

Francis Martin - francis.martin@inrae.fr

UMR Interactions Arbres/Micro-organismes (INRAE / Université de Lorraine)

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 créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut 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, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

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

Rejoignez-nous sur :



[www.inrae/presse](http://www.inrae/presse)