

Communiqué de presse – 26 juillet 2022

Des gènes au microbiote des plantes

Comme les humains et les animaux, les plantes ont aussi un microbiote. Une équipe de recherche menée par l'Université de Chicago, et impliquant INRAE, a étudié si la part de variabilité génétique au sein d'une espèce de plante exerçait un contrôle sur la composition de son microbiote foliaire. Les chercheurs ont semé plus de 30 000 plantes dans des dispositifs expérimentaux répartis sur quatre sites, au cours de deux années, pour analyser la variation du microbiote foliaire et du succès reproducteur, estimé à travers la production de graines, de 200 génotypes d'une plante modèle. Leurs résultats, publiés le 22 Juillet dans *PNAS*, montrent que les variations génétiques entre plantes impactent particulièrement des microorganismes spécifiques, qui eux-mêmes ont une grande influence sur la composition des communautés microbiennes. Cette influence sur les communautés microbiennes contribue au succès reproducteur des différents génotypes de la plante.

Comme les animaux, les plantes possèdent un microbiote composé de multiples micro-organismes qui s'organisent en communautés avec des relations de compétition, de prédation ou de symbiose. La présence de certains microbes au sein des tissus des plantes, ainsi que leur diversité, peut avoir une influence bénéfique pour la plante en lui conférant par exemple une meilleure capacité à fixer les nutriments ou à mieux se défendre contre des organismes pathogènes. Inversement, est-ce que la plante peut influencer la composition de son microbiote ? Pour le savoir, les scientifiques ont exploré si et comment la variabilité génétique naturellement présente chez la plante modèle *Arabidopsis thaliana* influençait les communautés microbiennes de ses feuilles.

Une étude sur 30 000 plantes

Les objectifs de l'équipe de recherche étaient d'identifier les micro-organismes cibles du contrôle génétique des plantes, d'identifier les gènes impliqués dans ce contrôle, et d'estimer l'impact de cette influence sur la production de graines, une composante importante du succès reproducteur chez cette espèce de plante annuelle. Pour cela, ils ont semé des copies génétiquement identiques de 200 génotypes d'*Arabidopsis thaliana* dans huit dispositifs expérimentaux répartis sur quatre sites au nord et au sud de la Suède. Les scientifiques ont collecté les feuilles de près de 8 000 plantes et caractérisé les communautés microbiennes grâce à la méthode de séquençage ADN de métabarcoding qui permet d'analyser l'ADN d'un échantillon dans sa globalité pour identifier les différentes espèces d'organismes présentes. Ils ont utilisé plus de 20 000 des plantes restantes pour une analyse comparative de la production de graines entre les différents génotypes. Leurs résultats montrent que des différences génétiques entre plantes d'une même espèce influencent la composition du microbiote foliaire quel que soit l'environnement dans lequel les plantes ont vécu.

Une influence du génotype des plantes sur des micro-organismes spécifiques

Les communautés microbiennes s'organisent autour de micro-organismes structurants qui ont une grande influence sur leur composition. Or, les résultats de l'étude montrent que c'est sur ces micro-organismes structurants que l'influence du génotype des plantes est la plus grande. Ils ont notamment une influence sur la croissance et le succès reproducteur des différents génotypes de la plante. L'étude montre ainsi que cette influence génétique des plantes sur ces micro-organismes structurants explique environ 10% de la variabilité de la production de graines entre les différents génotypes d'*Arabidopsis thaliana* sur les quatre sites et les deux années étudiés. Grâce au séquençage des génomes des 200 génotypes d'*Arabidopsis*, les chercheurs ont identifié des gènes et fonctions impliqués dans la variation des

communautés microbiennes entre les différents génotypes. Leurs résultats suggèrent l'implication de gènes impliqués dans le système immunitaire des plantes, mais aussi la production de métabolites spécialisés, souvent impliqués dans les mécanismes de réponse à différents stress que peut subir la plante.

Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour l'étude de la diversité génétique des plantes. Il serait ainsi possible de conserver ou valoriser des génotypes sur la base leur capacité à favoriser la présence de certains micro-organismes bénéfiques qui contribuent au potentiel adaptatif des populations ou à maintenir différents services écosystémiques (production de biomasse, meilleure résilience aux contraintes).

Référence

Benjamin Brachi, Daniele Filalet, Hannah Whitehurst, Paul Darne, Pierre Le Gars, Marine Le Mentec, Timothy C. Morton, Envel Kerdaffrec, Fernando Rabanal, Alison Anastasio, Mathew S. Box, Susan Duncan, Feng Huang, Riley Leff, Polina Novikova, Matthew Perisin, Takashi Tsuchimatsu, Roderick Woolley, Caroline Dean, Magnus Nordborg, Svante Holm, Joy Bergelson, *Plant genetic effects on microbial hubs impact host fitness in repeated field trials*, PNAS July 22, 2022, 119 (30) e2201285119, <https://doi.org/10.1073/pnas.2201285119>

Contact scientifique :

Benjamin Brachi - benjamin.brachi@inrae.fr
UMR BIOGECO (biodiversité, gènes et communautés)
Département scientifique ECODIV
Centre INRAE Nouvelle-Aquitaine Bordeaux

Contact presse :

Service 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 273 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