

## Un partenariat plantes - champignons à l'origine de la végétalisation terrestre

- Les végétaux terrestres actuels ont des gènes permettant d'échanger des lipides avec les champignons
- Ce partenariat plantes-champignons est à l'origine du passage des plantes de la vie aquatique à la vie terrestre

**Il y a 450 millions d'années, les premiers végétaux quittaient la vie aquatique. Des chercheurs et chercheuses du CNRS et de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier, en collaboration avec INRAE, ont réussi à démontrer que cette conquête terrestre par les végétaux a été rendue possible grâce à un partenariat entre plantes et champignons. Valider cette hypothèse vieille de 40 ans permet de comprendre une étape qui a été primordiale au développement de la vie sur Terre. L'étude est publiée dans *Science* le 21 mai 2021.**

Il y a environ 450 millions d'années, les premières plantes ont quitté les eaux pour vivre sur les terres émergées. Pour ce faire, elles ont dû s'adapter à l'aridité du milieu terrestre. L'étude de fossiles avait, dans les années 1980, permis d'émettre l'hypothèse qu'une alliance plantes-champignons était peut-être à l'origine de la végétalisation terrestre. Elle vient d'être confirmée par une équipe internationale<sup>1</sup> de recherche pilotée par des scientifiques français<sup>2</sup>.

Pour comprendre la vie passée, les chercheurs et chercheuses ont dû étudier les plantes du présent. Celles-ci sont divisées en deux grandes catégories : les plantes vasculaires avec tiges et racines, et les plantes non-vasculaires comme les mousses, appelées bryophytes.

La majorité des plantes vivent en symbiose avec des champignons, autrement dit ces deux organismes procèdent à des échanges mutuellement bénéfiques. Lors de précédentes études, il a été démontré l'existence de gènes essentiels au bon déroulement de cette symbiose, notamment chez les plantes vasculaires. Les scientifiques se sont ici concentrés sur une bryophyte à l'allure de plante grasse (voir image), peu décrite et pour laquelle on n'avait pas encore observé de tels gènes : *Marchantia paleacea*.

En étudiant *M. paleacea*, ils ont pu démontrer un transfert de lipides entre la plante et le champignon similaire à celui observé chez les plantes vasculaires. En adaptant l'utilisation des ciseaux moléculaires CRISPR, un outil qui permet de « couper » l'ADN de façon précise, ils ont ensuite pu modifier un gène prédit comme « symbiotique ». Comme chez les plantes vasculaires, l'interruption des échanges de lipides entre la plante et le champignon conduisent à l'échec de la symbiose chez la bryophyte.

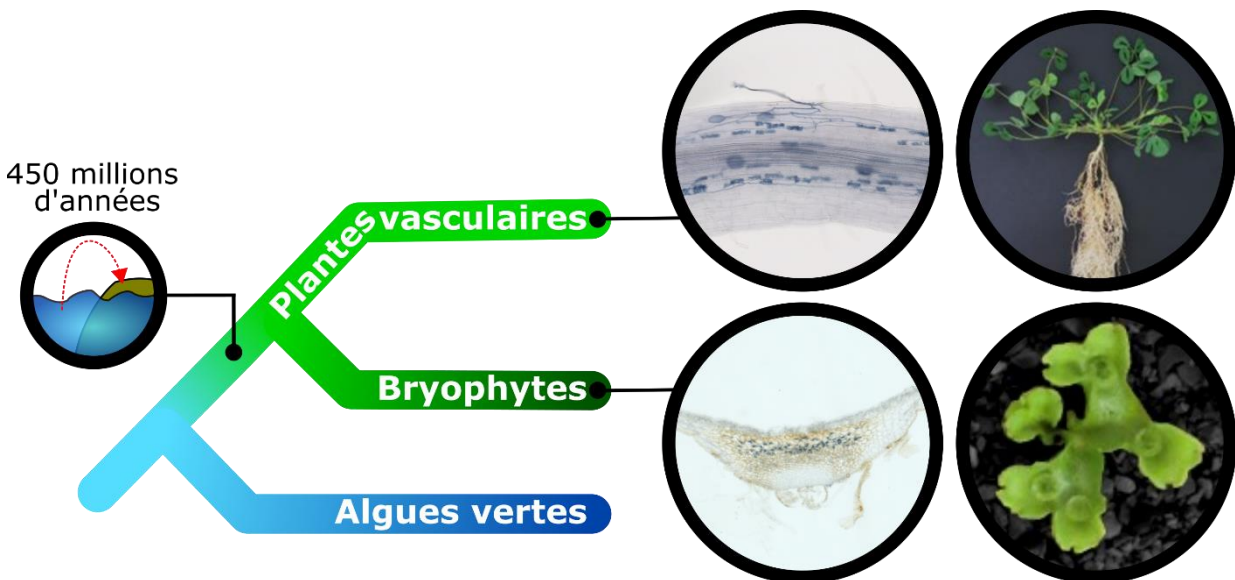
L'ancêtre commun de ces deux groupes de végétaux, qui a colonisé la terre ferme, devait donc échanger des lipides avec le champignon, comme les plantes actuelles. Ainsi, 450 millions d'années plus tard, un des secrets des premiers pas de la vie sur la terre ferme a enfin pu être élucidé.



## Notes

1- De nombreux collaborateurs internationaux ont contribué à l'étude dont l'Universités de Cologne et le CIBSS – Centre for Integrative Biological Signalling Studies de l'Université de Fribourg-en-Brigau en Allemagne ; l'université de Cambridge au Royaume-Uni ; l'université de Zurich en Suisse; et l'université du Tohoku au Japon.

2- Des équipes du Laboratoire de recherche en sciences végétales (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier), de la Fédération de recherche agrobiosciences, interactions et biodiversité (CNRS/Toulouse INP/Université Toulouse III – Paul Sabatier/INRAE), du Laboratoire des interactions plantes-microorganismes-environnement (CNRS/INRAE) et de l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires (Inserm/Université Toulouse III – Paul Sabatier) sont impliquées.



**Arbre phylogénétique des plantes.** Les plantes vasculaires et non-vasculaires forment une symbiose avec des champignons. Cercles de gauche : le champignon est coloré en bleu dans une racine de luzerne tronquée (haut) ou un thalle de *M. paleacea* (bas). Cercles de droites : luzerne tronquée (haut), *M. paleacea* (bas).

© Aurélie Le Ru/Mélanie Rich/Pierre-Marc Delaux

## Bibliographie

**Lipid exchanges drove the evolution of mutualism during plant terrestrialization.** Mélanie K. Rich, Nicolas Vigneron, Cyril Libourel, Jean Keller, Li Xue, Mohsen Hajheidhari, Guru V. Radhakrishnan, Aurélie Le Ru, Issa S Diop, Giacomo Potente, Elena Conti, Danny Duijsings, Aurélie Batut, Pauline Le Faouder, Kyoichi Kodama, Junko Kyojuka, Erika Sallet, Guillaume Bécard, Marta Rodriguez-Franco, Thomas Ott, Justine Bertrand-Michel, Giles ED Oldroyd, Péter Szövényi, Marcel Bucher et Pierre-Marc Delaux. *Science*, le 21 Mai 2021. DOI : 10.1126/science.abg0929

## Contacts

---

**Chercheur CNRS** | Pierre-Marc Delaux | T +33 5 34 32 38 38 / +33 7 68 33 33 20 | [pierre-marc.delaux@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:pierre-marc.delaux@lrsv.ups-tlse.fr)

**Post-Doctorante** | Mélanie K. Rich | T +33 5 34 32 38 38 / +33 6 79 94 19 49 | [melanie.rich@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:melanie.rich@lrsv.ups-tlse.fr)

**Presse CNRS** | Elie Stecyna | T +33 1 44 96 51 26 | [elie.stecyna@cnrs.fr](mailto:elie.stecyna@cnrs.fr)

