

Communiqué de presse – 29 mai 2017

**Symbioses entre plantes, champignons et bactéries :   
un éclairage original sur ces alliances ancestrales**

**Des chercheurs de l’Inra, associant les universités de Lorraine et de Toulouse, brossent l’histoire évolutive des symbioses mycorhiziennes et fixatrices d’azote. Leur travail de synthèse apporte un éclairage original sur les symbioses à bénéfice mutuel et sur les mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans la colonisation de la racine des plantes par les microorganismes. Une meilleure compréhension de ces mécanismes et de leur modulation par différents facteurs environnementaux (génotype de la plante, type de sol) devrait faciliter l’utilisation du microbiote des plantes dans le cadre d’une agriculture durable. L’article est publié dans l'édition en ligne de *Science* du 26 mai 2017.**

Depuis leur colonisation des continents à l’Ordovicien il y a plus de 450 millions d’années, les plantes sont en interaction constante avec un cortège complexe de microorganismes (le microbiote) que ce soit dans leurs tissus (endosphère) ou à leur surface (rhizosphère, phyllosphère). Une partie de ces microorganismes se singularise par leur capacité à établir une relation mutualiste avec les plantes. Ils stimulent ainsi la nutrition de leur plante-hôte. C’est notamment le cas des champignons mutualistes mycorhiziens et des bactéries symbiotiques fixatrices d’azote. L’analyse des fossiles de plantes n’a pas encore permis de visualiser les structures développées lors de la symbiose fixatrice d’azote par les bactéries. Au contraire, de nombreux fossiles de plantes primitives ont confirmé que les premières plantes terrestres étaient déjà associées aux champignons mycorhiziens, les glomeromycètes. Nul doute que ces microorganismes symbiotiques ont contribué au succès de la colonisation des continents par les plantes en augmentant considérablement la capacité d’absorption des racines explorant les sols primitifs très pauvres en éléments nutritifs.

Des chercheurs des centres Inra de Grand-Est-Nancy et Occitanie-Toulouse associés aux universités de Lorraine et de Toulouse, publient le 26 mai 2017 un article de synthèse sur les symbioses mutualistes entre plantes et microorganismes, mettant en perspective leur évolution et les mécanismes moléculaires et cellulaires qui contrôlent leur développement. L’intérêt de cette analyse réside dans la comparaison de plusieurs symbioses emblématiques : la symbiose mycorhizienne à arbuscules, l’ectomycorhize et les symbioses fixatrices d’azote à rhizobiacées et à *Frankia*.

Les chercheurs discutent au travers de cette étude évolutive de ces symbioses mutualistes et comparent les mécanismes impliqués dans la colonisation des plantes-hôtes. Bien qu’impliquant des bactéries ou des champignons, les mécanismes moléculaires et cellulaires déployés lors des premières étapes de colonisation de la plante-hôte sont très voisins ; ils reposent sur une modification de la balance hormonale de la racine et une altération des mécanismes de défense immunitaire de la plante-hôte. De façon surprenante, les signaux diffusibles à base de chitine et la cascade de signalisation de la symbiose mycorhizienne contractée entre les premières plantes terrestres et les champignons gloméromycètes, il y a plus de 400 millions d’années, ont été piratés par les bactéries formant des nodosités fixatrices d’azote avec les légumineuses et les filaos.

Les auteurs suggèrent que l’étude de ces symbioses mutualistes complexes pourraient permettre de mieux comprendre comment les plantes interagissent avec la multitude de microbes qu’elles hébergent. Cette meilleure compréhension des signaux et des mécanismes impliqués dans le développement symbiotique et leur modulation par différents facteurs environnementaux (génotype de la plante, type de sol) devrait faciliter l’utilisation du microbiote des plantes dans le cadre d’une agriculture durable, par exemple en optimisant la croissance des plantes tout en diminuant l’apport d’engrais azotés et phosphatés dans les agrosystèmes et en favorisant la séquestration du carbone en forêt.

Contact scientifique :

**Francis MARTIN**

T. 03 83 39 40 80 ou [francis.martin@inra.fr](mailto:francis.martin@inra.fr)

Directeur de l’unité « Recherches Avancées sur la Biologie de l’Arbre et les Ecosystèmes Forestiers »

Département scientifique « Ecologie des Forêts, Prairies et Milieux Aquatiques »

Centre Inra Grand Est-Nancy