



**HAL**  
open science

# Mécanismes cellulaires et moléculaires et ingénierie écologique des mycorhizes à arbuscule

Daniel Wipf

► **To cite this version:**

Daniel Wipf. Mécanismes cellulaires et moléculaires et ingénierie écologique des mycorhizes à arbuscule. Colloque de l'Académie d'Agriculture de France, Interactions plantes-microorganismes telluriques au service de l'agroécologie, Académie d'Agriculture de France (AAF). FRA., Nov 2015, Paris, France. hal-02741420

**HAL Id: hal-02741420**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02741420v1>**

Submitted on 3 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

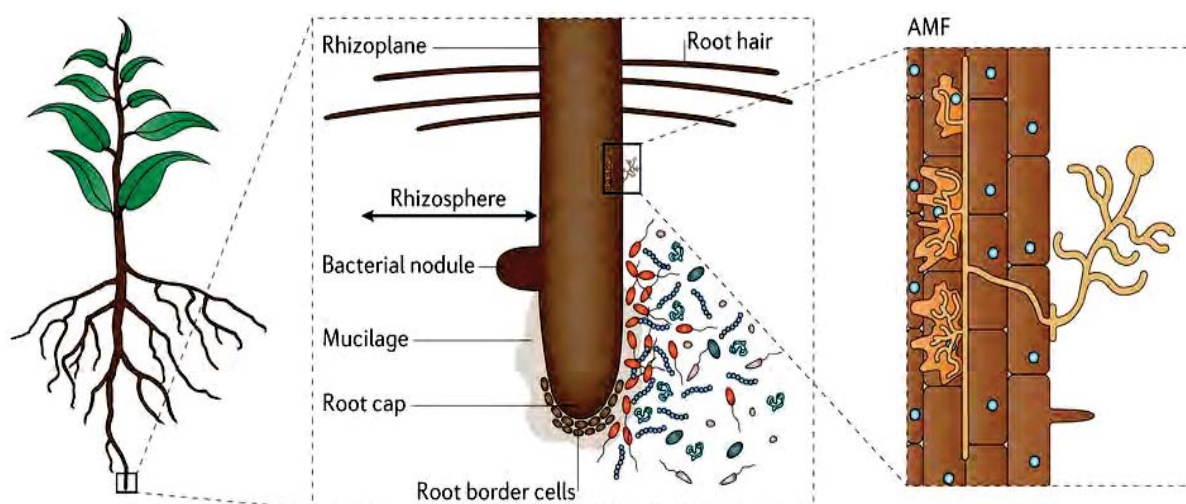
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Colloque de l'Académie d'agriculture de France**

# Interactions plantes- microorganismes telluriques au service de l'agroécologie

**Jeudi 5 novembre 2015 – 9h30 à 17h30**

**Organisateurs :** **Jean-François Briat** (Académie d'agriculture)  
**Dominique Job** (Académie d'agriculture)  
**Philippe Lemanceau** (Académie d'agriculture)



Nature Reviews | Microbiology

**Programme**  
**Résumé des interventions et présentation des orateurs**

Académie d'agriculture de France  
[www.academie-agriculture.fr](http://www.academie-agriculture.fr)  
18, rue de Bellechasse – 75007 – Paris – tel 01 47 05 10 37

## Présentation générale

Le sol renferme une quantité gigantesque de microorganismes, de l'ordre d'un milliard par gramme de sol. Ces microorganismes interagissent entre eux et avec le système racinaire des plantes, exerçant des effets délétères (parasitisme), neutres (commensalisme) ou bénéfiques (mutualisme ; e.g. les champignons mycorhiziens, les bactéries fixatrices d'azote et les microorganismes promoteurs de croissance) sur la croissance et la santé des plantes. Le colloque a pour ambition de présenter et discuter les avancées récentes dans les connaissances des interactions entre plantes et microorganismes du sol. De telles avancées ouvrent en effet de nouvelles voies pour orienter ces interactions afin de promouvoir les effets bénéfiques du microbiote de la rhizosphère sur la plante dans des systèmes de culture plus durables et plus économes en intrants de synthèse (engrais, pesticides). Plusieurs pistes de recherche contribuent à ces ambitions : i) meilleure connaissance du microbiote rhizosphérique et de ses fonctions, ii) identification de traits génétiques de plantes favorisant les populations et activités microbiennes bénéfiques, et iii) culture de plantes, inoculation de microorganismes bénéfiques et application de molécules modulant la signalisation moléculaire plantes-microorganismes (e.g. facteurs Nod et Myc ; quorum sensing, quorum quenching). Ce colloque a pour vocation de discuter le potentiel de ces recherches pour le développement de l'agroécologie.

<http://agriculture.gouv.fr/les-10-cles-de-lagro-ecologie>

<http://www.fao.org/globalsoilpartnership/ais-2015/fr/>

Modérateur: **Dominique Job**, directeur de recherche émérite au CNRS, Laboratoire mixte CNRS/Bayer CropScience, UMR CNRS 5240, Lyon ; Académie d'agriculture (Sciences de la vie)

## Programme

- **9h45-10h. Mots de bienvenue**  
**Gérard Tendon**, secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture
- **10h-10h15. Introduction du colloque**  
**Jean-François Briat**, directeur de recherche CNRS, Unité de biochimie et physiologie moléculaire des plantes (B&PMP), CNRS/INRA/SupAgro/Université de Montpellier, Montpellier ; Académie d'agriculture (Interactions milieux-êtres vivants)

### 1 Comment orienter les communautés et populations microbiennes telluriques

- **10h15-10h45. Compréhension et valorisation des interactions entre plantes et microorganismes telluriques : un enjeu majeur en agroécologie**  
**Philippe Lemanceau**, directeur de recherche INRA, UMR Agroécologie, INRA/Université de Bourgogne/AgroSup Dijon/CNRS, Dijon ; Académie d'agriculture (Sciences de la vie)
- **10h45-11h15. Orienter les communautés et populations microbiennes telluriques via l'utilisation de plantes productrices d'opines**  
**Yves Dessaux**, directeur de recherche CNRS, Institut de Biologie Intégrative de la Cellule, Gif-sur-Yvette
- **11h15-11h45. Orienter les communautés et populations microbiennes telluriques via l'utilisation de biostimulants perturbant la communication moléculaire bactérienne**  
**Xavier Latour**, maître de conférence à l'Université de Rouen, Laboratoire de Microbiologie – Signaux et Microenvironnement (LMSM), EA 4312 et **Denis Faure**, directeur de recherche CNRS, Institut de Biologie Intégrative de la Cellule, Gif-sur-Yvette

### 2 Progrès dans la connaissance de la signalisation plantes-microorganismes

- **11h45-12h15. Les mécanismes de signalisation moléculaire régulant le développement de la symbiose mycorhizienne**  
**Francis Martin**, directeur de recherche INRA, LABEX ARBRE (*Advanced Research on the Biology of Tree and Forest Ecosystems*), Nancy ; Académie d'agriculture (Sciences de la vie)

- **12h15-12h45.** *Nouvelles approches en protection des cultures*  
**Marie-Claire Grosjean-Cournoyer**, directrice des affaires scientifiques, Bayer CropScience, Lyon

### 13h00-14h00. Déjeuner libre

- **14h00-14h30.** *Rôle des petits peptides riches en cystéines dans la symbiose fixatrice d'azote atmosphérique*  
**Peter Mergaert**, directeur de recherche CNRS, Institut de Biologie Intégrative de la Cellule, Gif-sur-Yvette
- **14h30-15h00.** *Les facteurs Nod et les facteurs Myc: signaux symbiotiques ou facteurs de croissance et de développement des plantes?*  
**Guillaume Bécard**, professeur à l'Université Paul Sabatier/Toulouse 3, Laboratoire de recherche en sciences végétales (LRSV), UMR 5546 UPS/CNRS, Toulouse

## 3 Etat des recherches sur des microorganismes favorables à la croissance et la santé des plantes

- **15h00-15h30.** *Mécanismes cellulaires et moléculaires et ingénierie écologique des mycorhizes à arbuscules*  
**Daniel Wipf**, professeur à l'Université de Bourgogne, UMR Agroécologie, INRA/UB/AgroSup Dijon/CNRS, Dijon
- **15h30-16h00.** *Mécanismes impliqués dans l'adaptation de la symbiose rhizobium-légumineuse à des contraintes environnementales*
- **Marc Lepetit**, directeur de recherche INRA, Laboratoire des symbioses tropicales et méditerranéennes (LSTM), UMR IRD/CIRAD/INRA/SupAgro/UM, Montpellier
- **16h00-16h30.** *Coévolution des génotypes végétaux et des populations bactériennes PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)*  
**Yvan Moëgne-Loccoz**, professeur à l'Université Claude Bernard Lyon1, Ecologie microbienne des sols, UMR CNRS/ UCBL/INRA/VetAgro, UMR 557, Lyon
- **16h30-17h00.** *Les relations trophiques microfaune - bactéries rhizosphériques - mycorhizes : quel rôle dans le recyclage des nutriments ?*  
**Claude Plassard**, directrice de recherche INRA, UMR Écologie fonctionnelle et biogéochimie des sols et agrosystèmes (Eco&Sol), CIRAD/IRD/INRA/Montpellier SupAgro, Montpellier

## 4 Conclusions-perspectives

- **17h00-17h20.** *Qu'attendre des recherches sur les interactions plantes-microorganismes pour l'agroécologie ?*  
**Pierre Pagesse**, président du Groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS)

## Daniel WIPF

UMR 1347 Agroécologie AgroSup/INRA/université de Bourgogne  
Groupe «Mécanismes et gestion de la symbiose mycorhizienne dans les agroécosystèmes»  
Pôle IPM - ERL CNRS 6300 - 17 rue Sully - 21065 DIJON Cedex - France  
[daniel.wipf@dijon.inra.fr](mailto:daniel.wipf@dijon.inra.fr)  
<http://www6.dijon.inra.fr/umragroecologie>



### Mécanismes cellulaires et moléculaires et ingénierie écologique des mycorhizes à arbuscules

Apparue il y a plus de 400 millions d'années, la mycorhize à arbuscules, symbiose principalement fondée sur les échanges trophiques, concerne plus de 80% des plantes terrestres et la grande majorité des plantes cultivées (agricoles et horticoles), en allant des plantes aromatiques aux arbres fruitiers, en passant par les céréales. La mycorhize à arbuscules représente ainsi un outil et un potentiel énorme en matière de production végétale respectueuse de l'agroenvironnement. La compréhension des mécanismes permettant une utilisation efficace de l'azote, du phosphate et du potassium par les plantes mycorhizées et ceux contrôlant l'allocation des composés carbonés, mais aussi de façon plus générale sous-jacents au fonctionnement de la mycorhize à arbuscules, est cruciale pour un management raisonné des cultures et des services rendus par les mycorhizes. En effet, ces mécanismes conditionnent la croissance et la santé des plantes, conditionnant ainsi le rendement (quantitatif et qualitatif) des plantes, processus centraux dans un contexte de production massive de biomasse.

*Après une thèse en cotutelle entre le laboratoire de Biologie Forestière (Université Nancy I) et l'Institut de Biologie des Sols (Centre Fédéral de Recherches Agronomiques - FAL) de Braunschweig (Allemagne) (1994-1997), Daniel Wipf est recruté comme Attaché Temporaire à l'Enseignement et à la Recherche à l'Université de Nancy (1997-1998) et effectue une première partie de sa carrière en Allemagne. Ainsi, de 1998 à 2000, il sera chercheur à l'Institut de Physiologie Végétale de l'Université de Tübingen (Lauréat de la Fondation Alexander Von Humboldt puis, de 2000 à 2003, chercheur au Centre de Biologie Moléculaire des Plantes de Tübingen (Prof. W.B. Frommer) et enfin, de 2004 à 2007, responsable de groupe à l'université de Bonn.*

*De retour en France, il est, en septembre 2007, nommé professeur des Universités (Biologie et Physiologie végétales) à l'Université de Bourgogne. Il est, depuis 2012, responsable de l'équipe Mycorhizes : Mécanismes et gestion du pôle IPM (Interactions plantes-microorganismes) de l'UMR 1347 Agroécologie INRA/Université de Bourgogne/AgroSup Dijon. Son groupe s'intéresse aux mycorhizes à arbuscules, stratégie développée par les plantes pour mieux utiliser les ressources naturelles du sol en concertation avec les champignons bénéfiques du sol et pour répondre aux différents stress abiotiques et biotiques qu'elles rencontrent tout au long de leur développement. Ces objectifs s'inscrivent à tous les niveaux d'approche : du gène à l'agroécosystème.*

### Références

- Courty et al. (2015)** Inorganic nitrogen uptake and transport in beneficial plant root-microbe interactions. *CRITICAL REVIEWS IN PLANT SCIENCES* **34**, 4-16
- Koegel et al. (2013)** The family of ammonium transporters (AMT) in *Sorghum bicolor*: two AMT members are induced locally, but not systemically in roots colonized by arbuscular mycorrhizal fungi. *NEW PHYTOLOGIST* **198**, 853-865
- Banks et al. (2011)** The *Selaginella* genome identifies genetic changes associated with the evolution of vascular plants. *SCIENCE* **332**, 960-963
- Schuessler et al. (2006)** Characterization of a carbohydrate transporter from symbiotic glomeromycotan fungi. *NATURE* **444**, 933-936
- Lalonde S, Wipf D, Frommer WB (2004)** Transport mechanisms for organic forms of carbon and nitrogen between source and sink. *ANNUAL REVIEW OF PLANT BIOLOGY* **55**, 341-372