



Rencontres Normandes de Microbiologie

Mercredi 13 mai 2026

UFR Santé – Université de Caen

PFRS – 2 rue des Rochambelles

14 000 Caen

Développement d'une technique de microfluidique innovante permettant de visualiser les interactions racines-bactéries bénéfiques

Eulalie Fourneau¹, Baptiste Barbault¹, Yohan Lerendu², Didier Goux², Nicolas Elie², Barbara Pawlak¹ et Josselin Bodilis¹

¹Univ Rouen Normandie, SFR Normandie Végétal FED 4277, GlycoMEV UR 4358, Rouen, France.

²Univ Caen Normandie, US EMerode, CMAbio3, SF 4206 ICORE, Caen, France.

Les racines des plantes libèrent des rhizodépôts et définissent ainsi la zone de sol sous leur influence : la rhizosphère. Parmi ces rhizodépôts, les exsudats racinaires constituent un cocktail moléculaire riche et complexe largement impliqué dans l'assemblage du microbiote rhizosphérique, qui joue un rôle clé dans la croissance et la santé de la plante [1]. Dans le cadre de l'agroécologie, décrypter le dialogue moléculaire entre les racines et leur microbiote permettrait de favoriser l'installation de microorganismes bénéfiques comme les PGPR (*plant growth-promoting rhizobacteria*) dans la rhizosphère [2].

Lors de précédents travaux, nous avons mis en évidence des réponses physiologiques et génétiques spécifiques de PGPR aux exsudats racinaires issus de différentes plantes [3, 4]. Afin d'étudier l'effet de ces exsudats *in vivo*, un dispositif microfluidique a été développé pour suivre en temps réel les interactions directes ou indirectes de *Bacillus subtilis* ATCC 6633 avec les racines d'*Arabidopsis thaliana*, en présence ou non d'exsudats racinaires d'autres plantes.

Lors des premières minutes suivant le contact entre bactéries et racines dans la puce microfluidique, des vidéos sont enregistrées pour mettre en évidence, voire quantifier le chimiotactisme bactérien (mesure des vitesses et caractérisation des trajectoires). Après deux jours, un marquage avec une sonde fluorescente (WGA Alexa Fluor 488) permet de visualiser et caractériser le biofilm de *B. subtilis* sur les racines. Les premières observations au microscope inversé montrent la mobilité et la croissance de *B. subtilis*, puis la formation de biofilm le long des racines d'*A. thaliana*.

Le comportement des bactéries au contact des racines sera ensuite comparé en ajoutant au système des exsudats racinaires issus de différentes espèces végétales. Ainsi, il sera possible de désigner les exsudats d'une plante « donneuse » les plus efficaces pour stimuler l'installation des PGPR dans la rhizosphère d'une plante « receveuse ».

Références :

[1] Shafi, Z., & Shahid, M. (2025). Root exudates as molecular architects shaping the rhizobacterial community: A review. *Rhizosphere*, 101212.

[2] Ehinmitan, E., Losenge, T., Mamati, E., Ngumi, V., Juma, P., & Siamalube, B. (2024). BioSolutions for green agriculture: unveiling the diverse roles of plant growth-promoting rhizobacteria. *International Journal of Microbiology*, 2024(1), 6181491.

[3] Fourneau, E., Barbault, B., Pannier, M., Pawlak, B., & Bodilis, J. (2026). When roots talk, bacteria respond: Comparative transcriptomics of three plant growth-promoting rhizobacteria growing on root exudates reveals plant-specific responses. *Rhizosphere*, 101293.

[4] Fourneau, E., Pannier, M., Riah, W., Personeni, E., Morvan-Bertrand, A., Bodilis, J., & Pawlak, B. (2024). A "love match" score to compare root exudate attraction and feeding of the plant growth-promoting rhizobacteria *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, and *Azospirillum brasilense*. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1473099.