

Les pompes à efflux RND : des acteurs clés de l'adaptation bactérienne à la rhizosphère ?

Josselin BODILIS¹, Eulalie FOURNEAU¹, Olwen SIMENEL^{1,2}, Baptiste BARBAULT¹, Sylvie NAZARET², Barbara PAWLAK¹

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

² Université Claude Bernard Lyon 1, UMR CNRS 5557, UMR INRAE 1418, VetAgro Sup, Ecologie Microbienne

Contact : josselin.bodilis@univ-rouen.fr

Mots clés : (max 5) : Pompes à efflux RND, rhizosphère, exsudats racinaires, rhizocompétence, PGPR

Résumé (max 350 words) :

Le microbiote rhizosphérique joue un rôle majeur dans la nutrition, le développement et la santé des plantes. Son assemblage dépend notamment des exsudats racinaires, mélange moléculaire complexe qui attire et permet la croissance de bactéries bénéfiques [1,2]. Cependant, ces exsudats contiennent également des phytomolécules toxiques, constituant ainsi un environnement sélectif pour les microorganismes. Les mécanismes permettant aux bactéries de répondre à cette complexité chimique restent encore mal compris.

Les pompes à efflux de type RND (Resistance-Nodulation-Division) sont principalement connues pour leur implication dans la résistance bactérienne aux antibiotiques, aux métaux et à différents composés toxiques. Récemment, nous avons montré, par une analyse phylogénétique et écologique de plus de 6 000 pompes RND, que les bactéries associées aux racines des plantes possèdent des génomes particulièrement riches en gènes codant des systèmes d'efflux de ce type [3]. Nous émettons ainsi l'hypothèse que la richesse en pompes RND contribue à l'adaptation des bactéries à la rhizosphère.

Afin de tester cette hypothèse, nous avons analysé par RNAseq l'expression des gènes codant les pompes RND chez deux bactéries bénéfiques rhizosphériques, *Pseudomonas fluorescens* ATCC 17400 et *Azospirillum brasilense* Sp245, cultivées en présence d'exsudats racinaires de pois (*Pisum sativum*), colza (*Brassica napus*) ou ray-grass (*Lolium perenne*).

Les exsudats racinaires provoquent une profonde réorganisation de l'expression des pompes à efflux bactériennes. Alors que seul un nombre limité de pompes RND est fortement exprimé en milieu riche, la présence d'exsudats entraîne l'expression d'un répertoire beaucoup plus diversifié de pompes RND chez les deux bactéries étudiées. De plus, l'intensité de cette réponse dépend du couple plante-bactérie et apparaît maximale avec les exsudats exerçant les contraintes les plus fortes sur la croissance bactérienne.

Ces résultats suggèrent ainsi que les pompes RND constituent une composante importante, et jusqu'ici largement sous-estimée, de la rhizocompétence bactérienne.

Références :

[1] Fourneau, E. *et al.* (2024) Available at : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1473099>

[2] Fourneau, E *et al.* (2026) Available at : <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2026.101293>

[3] Bodilis, J. *et al.* (2024) Available at : <https://doi.org/10.1093/ismeco/ycad018>