

LES MICORBIOTES – DES RECHERCHES AUX INNOVATIONS

Séance du 13 novembre

Microbiote : la révolution de l'individu

par Marc-André **SELOSSE**

Professeur du Muséum national d'Histoire naturelle aux universités de Gdansk (Pologne) et Kunming (China), membre de l'Académie de l'Agriculture de France et de l'Institut Universitaire de France, président de la Fédération BioGée

La révolution des méthodes de description des communautés microbiennes a montré leur diversité partout, jusqu'au cœur de ce que nous avons appelé des individus (en les pensant... unitaires et indivisibles !). La description de la biodiversité taxonomique a ouvert la porte à la celle de leur biodiversité fonctionnelle au sein des organismes végétaux et animaux. Plus que de simples commensaux, comme on les caractérisait autrefois, il apparaît que les espèces du microbiote construisent une partie des fonctions physiologiques qui soutiennent les organismes. De la digestion à la défense de l'organisme, passant par la régulation de multiples fonctions comme le système nerveux dans le cas des animaux, les microbiotes sont partout. Aujourd'hui leur dégradation, aussi bien par les pratiques agricoles que par nos pratiques alimentaires et sanitaires au niveau des animaux dont l'homme, pose problème. Mais en filigrane, comprendre l'individu comme le produit d'un écosystème microbien offre des perspectives pour solutionner de très nombreux problèmes et pour une action plus vertueuse et durable sur nos environnements et nos organismes.

Le microbiote racinaire du pois chiche sous l'influence de biostimulants bactériens et moléculaires

par Ezekiel **Baudoin**

Dans le cadre de la transition agroécologique en cours et de la recherche de pratiques agricoles plus durables, l'usage des biostimulants connaît un développement mondial soutenu (plus de 3,5 milliards de dollars US en 2023), l'Europe occupant la première place (40% en 2023) dans ce marché dominé par les applications foliaires de biomolécules. La définition en vigueur actuellement en Europe désigne les biostimulants comme des formulations de biomolécules (extraits d'algues, acides humiques, peptides...) ou de microorganismes (morts ou vivants, avec/sans leur milieu de culture) permettant de stimuler les processus de nutrition du végétal. A travers une série d'expérimentations portant sur la légumineuse pois chiche, nous verrons qu'outre l'amélioration de la croissance, des biostimulants bactériens (endophytes) et moléculaires (oligomères de chitosans) peuvent aussi produire des effets sur la composition du microbiote racinaire, notamment à l'échelle de la symbiose rhizobienne, siège de la fixation biologique d'azote. Nous verrons aussi que des facteurs environnementaux (type de sol, saison) et la diversité génétique infraspécifique (variétés) peuvent moduler

LES MICORBIOTES – DES RECHERCHES AUX INNOVATIONS

Séance du 13 novembre

l'efficacité de ces biosolutions. Le propos s'élargira enfin sur l'énoncé de certaines autres stratégies pouvant également contribuer à l'ingénierie du microbiote racinaire.

Mini CV

De formation initiale ingénieur agronome (ENSAIA/INPL-Nancy, 1998), Ezekiel Baudoin a prolongé sa formation par une thèse en sciences agronomiques (ENSAIA/INPL, 2001) et une HDR en science du vivant (Université de Montpellier, 2017). L'ensemble de sa carrière à l'IRD, démarrée en 2004, s'inscrit dans la discipline de l'écologie microbienne appliquée au développement végétal dans divers agro-écosystèmes méditerranéens (Occitanie/Maroc-Algérie-Tunisie), sahéliens et sub-tropicaux (Sénégal/Burkina Faso/Madagascar) soumis à des contraintes variées (ressources hydro-minérales, éléments traces métalliques, espèces végétales exotiques/invasives). Actuellement, il focalise son travail sur la biostimulation de grandes cultures (approches agroécologiques dont co-cultures céréale/légumineuse) par bioinoculation de bactéries endophytes et application de molécules « vertes » (i.e. chitosans), en évaluant en particulier l'effet de ces biotechnologies agricoles sur les symbioses racinaires indispensables à la performance des végétaux en milieux contraints ou sous bas intrants.

La symbiose humain-microbiotes comme levier d'innovations

par Joël **DORÉ**

Membre correspondant de l'Académie d'agriculture

Les humains sont microbiens, écosystèmes, symbioses. Chaque individu adulte interagit avec 50,000 milliards de bactéries et bien d'autres microbes qui sont présents sur la peau et à toutes les interfaces mucosales de l'organisme. Nos microbiotes nous apportent des fonctions essentiellement protectrices. Pourtant, la symbiose humain-microbes est fragile et les changements récents dans nos modes de vie peuvent avoir favorisé son altération, fréquemment associée à des troubles chroniques et des maladies dont l'incidence augmente, de façon incontrôlée, depuis plusieurs générations. Dans ces contextes, la perte de richesse de nos microbiotes intestinaux s'accompagne de perméabilité intestinale, d'inflammation et de stress oxydant que des causalités circulaires rendent impossibles à résoudre par les thérapies actuelles qui ne gèrent que les symptômes et le plus souvent de façon organe-centrée. La prévention et la médecine de l'humain-microbien représentent ainsi une réelle urgence en matière de santé publique, quand l'OMS prédit qu'une personne sur 4 sera concernée par au moins une maladie chronique et souvent plusieurs à la fois, d'ici 2025. La caractérisation des microbiotes par séquençage massif ouvre des perspectives en termes de diagnostic vers une prévention et une médecine de l'humain-microbien qui constituent des champs d'innovation majeurs. Enfin, il est rassurant de constater que les options de prévention vers lesquelles oriente la science du microbiote sont également alignées avec les enjeux de durabilité des systèmes vivants et la santé planétaire.