

Offre de thèse

Rôle des microorganismes de la rhizosphère en milieu complexe engrais - substrats organiques sur la biodisponibilité des nutriments et la croissance de la plante

Contexte, problématique et objectifs scientifiques

La demande sociétale concernant la réduction du recours aux engrais de synthèse est forte. Le développement des productions biologiques progresse et certains cahiers des charges imposent l'utilisation d'engrais d'origine organique y compris en production hors sol. Cependant, les substrats hors-sol (e.g. tourbe, écorces ou fibres de bois ...) sont des milieux biologiquement peu actifs car constitués de matières organiques très stables, avec des cycles de culture plus ou moins longs. Si les professionnels de l'horticulture ont une bonne maîtrise de la qualité physico-chimique des substrats qu'ils conçoivent, leur performance biologique (i.e. capacité des substrats à transformer les engrais organiques en substances minérales par les microorganismes) est moins maîtrisée. Des biostimulants sont proposés sur le marché de l'horticulture, mais leur efficacité n'est pas encore prouvée. En effet, les producteurs de substrats n'ont aucune maîtrise ni connaissance des processus bio-physico-chimiques sous-jacents.

Les cultures horticoles en conteneur sont très consommatrices en substrats. En raison d'un volume de culture contraint, les substrats horticoles ont une faible réserve en eau, sont soumis à des variations de températures importantes, et la biodisponibilité des nutriments y est très variable. De plus, ces supports de culture ont des caractéristiques physico-chimiques contrastées, des communautés microbiennes spécifiques ; et l'activité des microorganismes qui contrôle la libération des nutriments peut être limitée par la qualité physico-chimique du substrat (carbone récalcitrant, faiblement énergétique). Enfin, les engrais organiques en horticulture sont extrêmement diversifiés, avec des difficultés de traçabilité et de stabilité de leur composition. L'utilisation de substrats horticoles combinés avec des engrais organiques (avec possibilité d'ajout de biostimulants), souffre actuellement d'un manque de données pour un pilotage fin et une utilisation maîtrisée en culture hors sols. Le principal verrou de l'association substrat-engrais vient d'un risque non négligeable d'accidents de culture par blocage de la minéralisation (conditions biotiques et abiotiques non satisfaites) qui entrainerait une diminution de croissance des plantes ou au contraire par excès de minéralisation pouvant causer à la fois des risques de lixiviation et donc de pollution (en circuit ouvert), mais aussi des phénomènes de salinisation et donc de toxicité pour la plante. L'émergence de pathogènes de la plante dans ces conditions défavorables peut aussi se manifester.

Pour cela, la thèse proposée vise à développer des connaissances scientifiques originales sur (1) les interactions entre la nature des substrats et les engrais organiques, en lien avec l'activité microbienne rhizosphérique pour la fourniture en nutriments, et (2) l'éco-efficacité de la plante en fonction de l'état de biodisponibilité des nutriments, et en particulier en situation de salinité élevée de la solution du substrat et les risques de développement de pathogènes de la plante.

Les objectifs scientifiques de la thèse sont de :

- Comprendre et maîtriser la dynamique de minéralisation de la matière organique (biodisponibilité des nutriments) sur une sélection de couples engrais organiques/substrats de culture, avec possible adjonction de biostimulants,
- Caractériser les microorganismes rhizosphériques dans ces différents itinéraires techniques et tenter d'établir le lien entre communautés microbiennes et croissance de la plante. Un sous objectif sera d'évaluer la persistance de certains biostimulants d'intérêt,
- Suivre le développement des plantes et déterminer l'influence de celles-ci sur la réactivité des couples substrat/engrais. Déterminer les facteurs de risque et valeur de seuil critique de salinité et émergence de pathogènes.

Cadre de travail

Le/la candidat(e) effectuera sa thèse à AGROCAMPUS OUEST, Campus d'Angers, Grande Ecole d'ingénieurs du ministère de l'agriculture. Le/la candidat(e) effectuera sa thèse au sein de l'Unité de recherche EPHor (Environnement Physique de la Plante Horticole) développant des thématiques sur les transferts (eau, nutriments, énergie) dans l'environnement du végétal spécialisé (horticole et urbain). L'unité démarre un programme de recherche sur l'activité biologique des substrats horticoles et les sols urbains, dans lequel le/la doctorant(e) sera impliqué(e). Le/la doctorant(e) bénéficiera des installations expérimentales dont dispose l'établissement (près de 4000 m² de serres), ainsi que de l'appui technique et pluridisciplinaire de l'unité. La thèse sera réalisée en partenariat avec des partenaires privés, producteurs de substrats horticoles.

Des collaborations avec l'UMR IRHS (Institut de Recherche en Horticulture et Semences INRA-Agrocampus Ouest-Université d'Angers) et la Plateforme Analyses Moléculaires Biodiversité-Environnement de La Roche s/Yon sont prévues.

Le/la doctorant(e) sera inscrit(e) à Agrocampus Ouest et rattaché(e) à l'Ecole Doctorale EGAAL (Ecologie, Géosciences, Agronomie et Alimentation). A ce titre, il/elle aura l'occasion de suivre plusieurs formations complémentaires à la réalisation de la thèse.

Le contrat sera d'une durée de 3 ans.

Résultats attendus et valorisations

- Identification d'indicateurs bio-physico-chimiques pertinents permettant de sélectionner des couples substrats – engrais organiques les plus pertinents,
- Evaluation de l'impact de la dynamique de minéralisation des engrais organiques sur le développement des plantes, et en particulier identification des risques possibles de salinisation des substrats,
- Evaluation de l'effet des biostimulants sur l'activité des micro-organismes et la biodisponibilité des nutriments pour les plantes.

Les recherches déboucheront sur des articles scientifiques et des communications nationales et internationales.



Compétences requises

Le/la candidat(e) devra posséder des bases solides en microbiologie et/ou chimie de l'environnement. Il/Elle sera titulaire d'un master ou d'un diplôme d'ingénieur.

Personnes à contacter

Le dossier de candidature doit obligatoirement se composer : d'un CV, d'une lettre de motivation, et des notes de M1 et M2 (semestre 1 du M2 à minima).

Le dossier doit être envoyé avant le **14 avril 2017**, à :

René Guénon, tel : 02 41 22 55 71, rene.guenon@agrocampus-ouest.fr

Patrice Cannavo, tel : 02 41 22 55 11, patrice.cannavo@agrocampus-ouest.fr