

Offre de stage de M2, 6 mois

Analyse multi-sites de la réponse de la canne à sucre à la co-limitation azote-phosphore dans un contexte de fertilisation minérale et organique sur l'île de La Réunion

Contexte

L'azote (N) et le phosphore (P) sont deux éléments nutritifs majeurs pour les cultures. Ce sont les deux éléments minéraux qui, avec le potassium, contraignent le plus souvent la productivité des cultures [1]. De plus, il est fréquent que les agro-systèmes soient co-limités par les deux éléments, en particulier dans les systèmes à bas intrants [2]. La gestion de cette co-limitation est primordiale pour assurer une bonne efficacité d'utilisation des ressources et des rendements élevés. L'interprétation des co-limitations fait appel à différentes théories expliquant la réponse des cultures à la co-limitation [3,4]. Toutefois peu de références confrontent ces théories à des données agronomiques de terrain.

Question de recherche

Nous avons précédemment établi un cadre conceptuel pour classifier les types de réponses à la co-limitation N-P des cultures. La confrontation de ce cadre conceptuel à des données de réponses des cultures issues de la littérature a montré que la co-limitation N-P impliquait une interaction significative entre N et P dans près des deux-tiers des cas [5].

Cependant, les données disponibles dans la littérature présentent plusieurs limites. Elles se focalisent essentiellement sur la réponse des cultures en terme de rendement alors qu'il semble pertinent de tester ce cadre conceptuel en tenant compte du statut de nutrition azotée et phosphatée de la culture, le seul indicateur à même de caractériser de manière effective le degré de déficiences des cultures en éléments nutritifs [6]. De plus, elles ne concernent pas les cultures à fort potentiel d'exportation de N et P et recensent peu d'études ayant évalué la robustesse inter-annuelles et inter-sites des réponses des cultures.

Objectif du stage et travail proposé

Dans ce contexte, l'objectif du stage sera donc de confronter le cadre conceptuel développé à un jeu de données issu d'essais agronomiques pluri-annuelles de fertilisation minérale et organique de la canne à sucre sur quatre sites représentant des contextes pédologiques et climatiques distincts sur l'île de La Réunion.

Le jeu de données permettra de confronter à la récolte les rendements obtenus avec le statut de nutrition azotée et phosphatée de la culture se basant sur des indices de nutrition N et P déduits des courbes de dilution établies à La Réunion pour la canne à sucre [7]. L'analyse de ces données devrait permettre de caractériser la nature et l'intensité de la réponse de la canne à sucre à la co-limitation N-P.

Compétences recherchées

- Connaissance générale en agronomie, en particulier en nutrition minérale des cultures
- Expérience en traitement de données, si possible issues d'essais agronomiques de terrain
- Connaissances générales en analyse statistique, si possible maîtrise de l'utilisation de R

Informations générales

Lieu de stage : UMR ISPA (Interactions Sol Plante Atmosphère - <https://www6.bordeaux-aquitaine.inrae.fr/ispa>), site INRAE Nouvelle-Aquitaine Bordeaux (Villenave d'Ornon).

Période : Janvier à Juin 2024

Gratification : au tarif en vigueur et vous bénéficierez des tarifs agréés à la cantine INRAE

Encadrement :

- Sur Place dans l'UMR ISPA : Mounir Seghouani et Alain Mollier
- A distance : Matthieu Bravin (Chercheur, co-encadrant, CIRAD, Montpellier) et Amélie-Jeanne Février (Ingénieur eRcane, responsable des essais TERO, La Réunion)

Pour candidater :

Pour candidater, envoyer une lettre de motivation et votre CV à Mounir Seghouani (mounir.seghouani@inrae.fr), copie à Matthieu Bravin (matthieu.bravin@cirad.fr) et Alain Mollier (alain.mollier@inrae.fr).

Références :

- [1] Guignard M, Leitch A, Acquisti C, et al (2017) Impacts of nitrogen and phosphorus: from genomes to natural ecosystems and agriculture. *Front Ecol Evol* 5:70. <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00070>
- [2] Probert ME (2004). A capability in APSIM to model phosphorus responses in crops. In *ACIAR PROCEEDINGS* (pp. 92-100). ACIAR; 1998.
- [3] Rubio G, Zhu J, Lynch JP (2003) A critical test of the two prevailing theories of plant response to nutrient availability. *American Journal of Botany* 90:143–152. <https://doi.org/10.3732/ajb.90.1.143>
- [4] Harpole WS, Ngai JT, Cleland EE, et al (2011) Nutrient co-limitation of primary producer communities. *Ecology Letters* 14:852–862. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01651.x>
- [5] Seghouani M, Bravin MN, Mollier A (2023) Crop response to nitrogen-phosphorus colimitation: theory, experimental evidences, mechanisms, and models. A review. *Agron Sustain Dev* (Under Review)
- [6] Lemaire G, Sinclair T, Sadras V, Bélanger G (2019) Allometric approach to crop nutrition and implications for crop diagnosis and phenotyping. A review. *Agron Sustain Dev* 39:27. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0570-6>
- [7] Pouzet D, Martiné JF, Lienhart B (1999). Evaluation des conseils en fertilisation de la canne pour les hauts rendements: Variétés R570 et R579 en culture irriguée à satisfaction des besoins sur sol brun fertile.