

Plasticité de la ramification et du développement reproducteur du colza cultivé en pur ou en association, en relation avec le statut azoté de la plante

Laboratoire et conditions d'accueil

Lieu : UMR EcoSys (Ecologie fonctionnelle et Ecotoxicologie et Agroécosystèmes), Campus AgroParisTech, 22 place de l'Agronomie, 91120 Palaiseau. Le laboratoire est localisé sur le plateau de Saclay. Il est desservi par deux lignes de bus depuis la gare RER de Massy-Palaiseau et par des bus-navettes depuis Paris ou Versailles. Il est également situé à 20 min à pied de la gare RER du Guichet (Orsay).

Durée : 5 à 6 mois, démarrage en février ou mars 2025

Rémunération : 600-650 € par mois (+ 50% du titre de transport)

Contacts et modalités de candidature : le stage sera encadré par Alexandra Jullien (PR AgroParisTech, écophysiologiste, plasticité de l'architecture aérienne et du développement reproducteur) et Laurene Perthame (MC AgroParisTech, écophysiologiste, fonctionnement azoté des plantes et modélisation structure-fonction). lettre de motivation et cv à envoyer à alexandra.jullien@agroparistech.fr et laurene.perthame@agroparistech.fr

Description du stage

Equipe d'accueil. Le stage se déroulera au sein de l'équipe Eco&Phy (Ecophysiologie et Physico-chimie de l'atmosphère) dont les travaux portent sur l'étude du fonctionnement des agroécosystèmes en interaction avec leur environnement dans un contexte de transition agroécologique. Les travaux d'écophysiologie de l'équipe traitent du fonctionnement carboné et azoté des couverts plurispécifiques, notamment des associations d'une culture de rente avec une légumineuse. Les questions traitées sont celles des processus de compétition/facilitation pour l'acquisition des ressources entre les espèces associées et celles du rôle spécifique de la plasticité des architectures aériennes et souterraines dans ces processus de compétition/facilitation. Les recherches mobilisent des approches combinant expérimentation et modélisation (modèles de plante, Mathieu et al., 2018, Perthame et al. 2023).

Contexte du travail. Le travail du stage concernera le colza cultivé en pur ou en association avec la féverole. La culture du colza est la seconde grande culture en France derrière les céréales et **l'association du colza avec une légumineuse gélive constitue un levier agroécologique** en plein essor : 20% des cultures de colza sont aujourd'hui conduites en association, principalement avec la féverole. Les bénéfices attendus sont en premier lieu de limiter la compétition avec les adventices en couvrant le sol et de produire un effet répulsif et barrière vis-à-vis de bioagresseurs comme les altises à l'automne. Ces associations sont également basées sur le pari que la fonction fixatrice de N₂ par la féverole légumineuse permettra de limiter la compétition pour l'azote voire d'augmenter sa disponibilité pour le colza. Cependant, les phénomènes de **compétition et de facilitation pour l'acquisition de ressources** au sein de l'association (e.g. lumière, azote et eau) restent variables et mal compris, conduisant à des effets sur le rendement eux-mêmes variables (Verret et al., 2017). La ramification du colza est une composante du rendement majeure qui contrôle la mise en place du nombre d'inflorescences et du nombre de siliques (Pinet et al., 2015). Elle est également très sensible aux variations de l'environnement (lumière, azote). Une des hypothèses traitées au laboratoire est que la plasticité de la ramification est un processus clé pour comprendre la variabilité du fonctionnement des couverts associés et leur performances agronomiques.

Objectifs du stage. Ce stage vise à explorer la variabilité de la ramification et notamment de l'élongation des ramifications au cours du développement reproducteur en lien avec le statut azoté des plantes au sein de peuplements de colza cultivés en pur et en association avec la féverole. Il sera basé sur le traitement de jeux de données acquises sur plusieurs années pour différentes conditions de culture (pur et associé, génotype x densités). Il s'agira de :

1. Caractériser les profils de ramification et l'effet de l'association sur ces profils,
2. Affiner notre connaissance sur la dynamique d'élongation des ramifications en pur et en association
3. Etudier le lien entre ramification et rendement (notamment longueur et nombre de siliques)
4. Etudier le lien entre élongation de la ramification et statut azoté de la plante

Compétences recherchées

- Master 2 ou équivalent en Ecophysiologie végétale, Science du Sol ou Sciences agronomiques
- Des compétences en traitement de données, analyses statistiques
- Autonomie, rigueur
- Capacité à travailler en équipe
- Capacité rédactionnelle (français, anglais)
- Maîtrise des outils statistiques et traitement des données (Excel, R)

Références bibliographiques

- Verret, V., Gardarin, A., Pelzer, E., Médiène, S., Makowski, D., & Valantin-Morison, M. (2017). Can legume companion plants control weeds without decreasing crop yield? A meta-analysis. *Field Crops Research*, 204, 158-168.
- Mathieu A., Vidal T., Jullien A., Wu Q., Chambon C., Bayol B., Cournède P.H., 2018. A new methodology based on sensitivity analysis to simplify the recalibration of Function Structural Plant Models in new conditions. *Annals of Botany*, Volume 122, Issue 3, 27 August 2018, Pages 397–408. Doi : 10.1093/aob/mcy080
- Laurène Perthame, Christophe Pradal, Alexandra Jullien, Frédéric Rees, Céline Richard-Molard, et al.. Identification of shoot architectural traits to promote winter oilseed rape vigour during the vegetative growth: a simulation approach. *IRC 2023 - 16th International Rapeseed Congress*, Sep 2023, Sydney, Australia.
- Pinet A., Mathieu A. and Jullien A. 2015. Floral bud damage compensation by branching and biomass allocation in genotypes of *Brassica napus* with different architecture and branching potential. *Front. Plant Sci.* 6:70. doi: 10.3389/fpls.2015.00070.