

Offre de stage M2 Master Ingénieur ou Césure

Caractérisation de la variabilité variétale de la production de nectar par la Féverole

Contexte

Mieux caractériser les services rendus par les légumineuses à graines pour mieux les prendre en compte dans la conception des systèmes de culture : c'est l'objet d'un axe de travail du projet Insérez Les (ANR-23-PLEG0001). Dans ce cadre, INRAE-IGEPP et Terres Inovia proposent un stage consacré à la caractérisation de la production de nectar chez la féverole.

Etat de l'art

La féverole (*Vicia faba* var. *minor*) se distingue parmi les plantes de services par la diversité et la complémentarité de ses fonctions agroécologiques (Köpke & Nemecek, 2010). Véritable couteau suisse agroécologique, elle fournit de nombreux services écosystémiques, tels que la fixation de l'azote atmosphérique, la structuration du sol grâce à son système racinaire pivotant, la constitution d'un couvert dense limitant les adventices et offrant un habitat favorable à la biodiversité, ainsi que la fourniture de ressources trophiques aux pollinisateurs et aux ennemis naturels des ravageurs (pollen, nectar, proies alternatives).

La féverole produit deux types de ressources sucrées susceptibles de jouer un rôle dans les interactions avec les insectes : le nectar floral et le nectar extrafloral, produit au niveau de nectaires situés sur les stipules (Jamont et al., 2013). Ces deux ressources présentent des caractéristiques et des fonctions écologiques potentiellement complémentaires, le nectar floral étant notamment exploité par les pollinisateurs, tandis que le nectar extrafloral peut être accessible à un cortège plus large d'insectes, notamment certains auxiliaires. La production de nectar extrafloral est d'autant plus stratégique lorsqu'elle intervient très précocement au printemps chez des variétés d'hiver implantées à l'automne, dans un contexte où les ressources énergétiques sont limitées pour les insectes auxiliaires. La féverole peut alors constituer une source précoce de sucres dans l'environnement. Au cours de la floraison, la disponibilité simultanée des nectars floral et extrafloral pourrait contribuer à assurer une continuité des ressources trophiques pour les insectes et à soutenir les populations d'auxiliaires, en favorisant notamment leur survie, leur fécondité et leur capacité de recherche d'hôtes à des périodes clés du cycle des ravageurs. Le nectar extrafloral pourrait également modifier les interactions entre fourmis et pucerons en fournissant une source alternative de sucres aux fourmis, susceptible de réduire leur interaction mutualiste avec les colonies de pucerons et ainsi de favoriser l'action des ennemis naturels (Pålsson et al., 2020). En culture associée à l'automne, la féverole pourrait ainsi contribuer au renforcement du contrôle biologique des pucerons du colza ou des céréales. La production de ces ressources peut varier au cours du développement de la plante et en fonction des conditions environnementales. Elle pourrait également varier selon la variété de féverole.

Or, si de nombreuses caractéristiques des variétés commerciales sont disponibles auprès des semenciers et de l'Institut technique Terres Inovia pour orienter le choix des variétés selon les objectifs des agriculteurs et les contextes de production, la capacité de production du nectar n'est jamais renseignée. Des études récentes ont pourtant mis en évidence une variabilité importante de la production de nectar floral et extrafloral entre variétés et génotypes de féverole, pour des variétés d'hiver comme de printemps (données non publiées ; Bailes et al., 2018). L'évaluation de la production de nectar floral et extrafloral chez les principales variétés d'hiver et de printemps disponibles commercialement pourrait contribuer à orienter le choix variétal de la féverole dans des systèmes de culture agroécologiques et à optimiser les services écosystémiques rendus. La formalisation de protocoles simples de phénotypage de ces caractères pourrait également permettre leur prise en compte dans les processus de sélection variétale. Mieux caractériser et quantifier ce service écosystémique pourrait contribuer, à terme, à sa valorisation dans le cadre de dispositifs tels que les Paiements pour Services Environnementaux.

Köpke, U. & Nemecek, T. (2010) Ecological services of faba bean. *Field Crops Research*, 115 (3), 217-233. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.10.012>

Jamont M, Crépellière S, Jaloux B (2013) Effect of extrafloral nectar provisioning on the performance of the adult parasitoid *Diaeretiella rapae*. *Biological Control*, 65, 271-277. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2013.01.010>

Pålsson J, Porcel M, Hansen MF, Offenberg J, Nardin T, Larcher R, Tasin M (2020) Aphid-infested beans divert ant attendance from the rosy apple aphid in apple-bean intercropping. *Scientific reports*, 10, 8209. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64973-7>

Bailes EJ, Pattrick JG, Glover BJ (2018) An analysis of the energetic reward offered by field bean (*Vicia faba*) flowers: Nectar, pollen, and operative force. *Ecology and Evolution*, 8, 3161-3171. <https://doi.org/10.1002/ece3.3851>

Objectif du stage:

Définir, mettre en place et réaliser une évaluation en chambre de culture de la production de nectar extrafloral des principales variétés de printemps et d'hiver, dans des conditions climatiques printanières, automnales et estivales. Les variétés les plus performantes seront ensuite suivies sur une période prolongée afin de caractériser et quantifier leur production de nectar floral. Parallèlement, un suivi en conditions de plein champ d'une variété de féverole d'hiver permettra de caractériser la dynamique de production du nectar floral et extrafloral au cours de la saison ainsi que l'influence des conditions environnementales locales.

Le stagiaire aura pour missions :

- Synthèse bibliographique sur l'intérêt agroécologique de la féverole, la production de nectar floral et extrafloral et les facteurs physiologiques et environnementaux gouvernant sa production
- Semis, arrosage et entretien de lots de plants de féverole en chambre de culture selon un protocole standardisé rigoureux
- Mesure régulière de plusieurs paramètres associés à la production de nectar extrafloral en conditions contrôlées et en plein champ
- Prélèvements de nectar floral et extrafloral via des micro capillaires pour quantifier le volume produit et pour l'analyse qualitative en conditions contrôlées et en plein champ
- Analyse par test à l'anthrone ou HPLC de la concentration en sucre d'échantillons de nectar
- Recueil et analyse statistique des données
- Rédaction d'un rapport de stage

Profil :

- M2 cursus universitaire ou césure M1-M2 en Biologie végétale, Écologie, ou dernière année d'ingénieur(e) en Agronomie ou Horticulture
- Connaissances fondamentales en écophysiologie végétale
- Goût pour le travail de laboratoire et sur le terrain
- Analyse de données sous R
- Rigoureux et organisé

Conditions de travail :

- Stage de 24 semaines entre début mars et fin août 2027. 35 h par semaine
- Stage basé à Institut Agro Rennes Angers (campus d'Angers), 2 rue Le Nôtre 49000 Angers
- Gratification selon la réglementation française en vigueur

Encadrement :

Stage encadré par Bruno Jaloux, enseignant chercheur IGEPP et Nicolas Cerrutti, chargé d'étude biodiversité fonctionnelle Terre Inovia.

Candidature :

Envoyer un CV et une lettre de motivation avant le 31 octobre à Bruno Jaloux (bruno.jaloux@institut-agro.fr) et Nicolas Cerrutti (n.cerrutti@terresinovia.fr).