

Que peut-on espérer de l'association colza-légumineuse pour l'économie d'azote lors de la fertilisation ?

Valantin-Morison Muriel¹, Lorin Mathieu², Verret Valentin¹, Jeuffroy Marie-Hélène¹, Butier Arnaud¹

1-UMR Agronomie INRA-AgroParisTech Thiverval-Grignon.

2-Ecoles Supérieure d'Agriculture Angers

Au cours des dernières décennies, la simplification des systèmes de culture a conduit à une augmentation de la consommation d'intrants de synthèse, induisant d'importants dommages environnementaux (Tilman *et al.* 2001; Steffen *et al.* 2015). De nombreux auteurs s'accordent à penser qu'une reconception des systèmes de cultures et que la diversification des rotations est une solution pour réduire la dépendance aux intrants. L'implantation de légumineuses « plantes de services » (PS) apparaît comme une solution pertinente pour réduire l'utilisation d'intrants chimiques dans le colza (Valantin-Morison *et al.*, 2014 ; Cadoux *et al.*, 2015 ; Verret *et al.*, 2017). Le colza est une culture certes piège à nitrates mais très demandeuse en azote en fertilisation au printemps, entraînant une dose moyenne utilisée de 180kg/ha ? Ce bilan énergétique pose question à la filière biocarburant et conduit certains auteurs à remettre en cause l'intérêt de cette culture pour les biocarburants. L'introduction de légumineuses gélives pendant l'hiver pourrait permettre de restituer l'azote fixée par la plante de service au colza pendant le printemps. L'objectif de cette communication est (i) de quantifier le bonus azoté possible pour la culture en place lorsqu'elle est associée à des légumineuses et (ii) de présenter la tentative de construction d'un outil d'aide à la fertilisation à adosser à la réglette colza.

Un dispositif expérimental testant plusieurs légumineuses (pois, féverole, vesces commune, gesse, lentille, fénugrec) associées au colza seul et un témoin colza seul a été mis en place sur 2 ans dans une parcelle expérimentale du nord du bassin parisien. Nous avons quantifié le bonus azoté pour la culture pendant le printemps.

En utilisant une fertilisation marquée à l'azote 15 au printemps et en effectuant un bilan azoté à la fin de la floraison du colza (correspondant au pic d'absorption d'N par la culture), nous avons ainsi pu quantifier ce bonus azoté, défini comme la différence entre la quantité d'azote contenue dans les colzas associés et celle contenue dans le témoin colza seul. Par le marquage 15N, et la séparation des compartiments des plantes de colza (aérien racinaire et feuilles mortes), nous avons également pu identifier quelle part de ce bonus provenait (i) de la minéralisation de l'N contenu dans les résidus de légumineuses et de la matière organique du sol, et (ii) de la fertilisation azotée apportée au printemps. Les résultats montrent que, pour la plupart des modalités étudiées, les colzas associés ont absorbé en moyenne entre 20 et 40 kgN.ha⁻¹ de plus que le témoin colza seul à la fin de la floraison. La majeure partie du bonus azoté provient de la minéralisation des résidus de légumineuses et de la MO du sol, en particulier en 2012-2013, bien que les quantités d'azote contenu dans les légumineuses soient bien supérieures en 2013-2014 (en moyenne 55 kgN.ha⁻¹ en 2013-2014 contre 12 kgN.ha⁻¹ en 2012-2013). Les résultats montrent également qu'une part de ce bonus azoté provient de l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'azote issu de la fertilisation apportée au printemps, plus marquée en 2013-2014 qu'en 2012-2013. Ce bonus azoté pourrait alors être facilement déduit de la fertilisation de printemps. Suite à ces travaux, nous avons testé différentes conduites de colza associé : conduite « bas niveaux d'intrants », où pesticides et azote étaient réduits et une conduite « productive » où l'on a pour objectif d'augmenter le rendement sans réduire les intrants. Ces essais confirment que même avec une fertilisation réduite, le rendement est maintenu et que les marges brutes et semi-nettes sont améliorées. En revanche la conduite productive même si le rendement a été augmenté de 1,5 quintal en moyenne, les coûts ont été tels que la marge a été diminuée d'environ 10%. Ces travaux ont de plus débouché sur la conception d'un outil d'aide aux choix des espèces permettant d'assurer plusieurs services écosystémiques.

Mini CV des auteurs



Etat Civil

Muriel Valantin-Morison

Chargée de recherche puis Directrice de recherche à UMR Agronomie INRA/ AgroParis Tech depuis 2000; 78850 Thiverval Grignon ; <http://www5.versailles-grignon.inra.fr/agronomie/> 01 30 81 53 51
muriel.morison@grignon.inra.fr

Parcours scientifique

Docteur es Sciences en biologie, j'ai mené des travaux de recherche en écophysiologie puis en agronomie depuis 2000 dans l'UMR INRA-AgroParisTech Agronomie de Grignon. Mon programme de recherche, centré sur la mobilisation des leviers de l'agro-écologie pour assurer la protection intégrée des cultures et la réduction des intrants (pesticides et azote), vise à analyser et gérer les interactions couvert-bioagresseurs-milieu et pratiques culturales à l'échelle du champ cultivé et du paysage agricole pour concevoir et évaluer de nouveaux itinéraires techniques pour la culture de colza d'hiver en bas niveaux d'intrants.

Diplômes et titres universitaires

- Septembre 2015 : Habilitation à diriger des recherches. Université d'Orsay. Soutenue le 15 septembre 2015
- Entre fin 1994 et 1998, Thèse de Doctorat à l'Institut National de la Recherche Agronomique à Avignon (Unité plantes et systèmes horticoles) : Fécondation, environnement climatique, équilibre source-puits et qualité du melon cantaloup Charentais (*Cucumis melo* L.).
- 1989 – 1994 : Cursus universitaire : DEUG-Licence-Maîtrise de Biologie des Organismes et des Populations (BOP) et D.E.A. de Biologie du Développement des Plantes - à Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)



Mathieu Lorin

thèse de doctorat au sein de l'unité d'Agronomie intitulée : Analyse des services écosystémiques rendus par les plantes de service dans un couvert plurispécifique colza-légumineuses: fonctionnement du peuplement et mécanismes de compétition mis en jeu. Soutenance le 26 novembre 2015
Actuellement, enseignant à l'ESA d'Angers



Valentin Verret

CDD ingénieur de recherche engagé dans la coordination du projet Casdar sur les associations de plantes de services de 2014 à 2017 ; Concepteur de l'outil d'aide aux choix des espèces mentionné dans cette communication. Actuellement en charge d'un travail sur la traque aux innovations dans un projet Européen.



Marie-Hélène Jeuffroy

Directrice de Recherche dans l'UMR Agronomie ; Thématique de recherche sur la co conception d'outils et de systèmes de culture permettant de répondre à des enjeux de durabilité de l'agriculture. Actuellement, en charge de travaux de conception d'un outil dynamique pour aider à la décision de la fertilisation.



Arnaud Butier

Technicien de recherche dans l'UMR Agronomie ; En charge d'essais expérimentaux multiloaux en parcelles agricoles. Sur cette thématique, activités de recueil de mesures de biomasses et sol des dispositifs expérimentaux mentionnés dans cette communication.

TITRE (jusqu'à 150 caractères, Arial 14, lettres majuscules, gras, paragraphe centré, interligne simple)

Noms des auteurs (Arial 10, centré, interligne simple). Souligner le nom de l'auteur qui présente.

Titre 1 : Arial 12, gras

Titre 2 : Arial 11 gras, italique

Titre 3 : Arial 11 italique

Corps du texte, incluant tableaux et figures (Arial 10, interligne simple).

Tableau X – Insérer le tableau après le titre (Arial 9) Schémas ou graphique X – Insérer le schéma ou le graphique avant le titre (Arial 9) Références bibliographiques (Arial 10)