

Flux azotés et légumineuses à graines: effets sur les performances du blé et du colza

Perrot Thomas, Perrin Anne-Sophie, Schneider Anne

Terres Inovia, Centre de Grignon, 78850 Thiverval-Grignon, a.schneider@terresinovia.fr



Matériels et méthodes

Objectif Quantifier les services, liés à l'azote, rendus par les légumineuses à graines (LAG) (*pois, féverole, lentille, association pois+blé*) sur les performances du blé et du colza (vs précédents non-légumineuse); Identifier les traits des légumineuses expliquant ces performances.

Année n	4 modalités LAG		2 témoins Non-leg	
Berry (2016, 2017) Grignon (2017, 2018)	Pois h, Féverole h, Poish+Blé, Lentille		Colza, Blé	
	Pois h, Poish+Blé, Féverole p, Pois p		Colza, Blé	
Année n+1	Blé	Colza	Blé	Colza
Berry (2017, 2018) Grignon (2018, 2019)	ON N1	ON N2	ON N1	ON N2

Dispositif Deux sites, Berry (Indre) et Grignon (Yvelines), 12 modalités avec 4 réplicats/essai/an, précédent-suivant répété sur 2 conditions climatiques.

Mesures Biomasses et teneur en azote des plantes et graines à floraison et récolte, Azote fixé par fixation symbiotique, Rendements, Reliquats d'azote minéral du sol (3 à 4 dates), Bioindicateur du sol, N₂O émis.

NB: L'essai du Berry se caractérise par un sol peu profond argilo-calcaire et une teneur élevée en matière organique (3,1 %) tandis que l'essai Grignon a un sol limoneux profond avec une faible teneur de matière organique (environ 1,3 à 1,9%). Les rendements de la récolte 2016 ont été exceptionnellement faibles pour toutes les cultures d'hiver (en raison des conditions climatiques et des maladies).

Résultats et discussion

Rendement des suivants (Fig.1)

Ici: cas du blé, qui permet de compléter l'état des connaissances (Jeuffroy *et al.* 2015) :

- Rendement augmenté de 148% en condition sans azote, de 59% avec apport N (moyenne des LAG).
- Ecart de rendement du blé similaire, en t/ha (*chiffres haut fig*), à celui avec apport d'une dose N.
- Bénéfice de + 1t/ha (vs précédent blé) pour Berry, similaire à la littérature (Angus *et al.* 2015), plus élevé à Grignon (+3t/ha) où faible rdt blé de blé.
- CAU +élevé précédents autres que blé dans Berry.

Traits impliqués (Fig.2) :

Les services de la LAG dans le système de culture sont très liés aux flux azotés (Schneider *et al.* 2017). Ici:

- La variance du rendement blé expliquée par les traits des précédents à (i) 37% avec tous précédents (dose N) dont 34% par %N des pailles (2A), (ii) à 44% pour précédents LAG (ON) dont 14,6% par Reliquat Post Récolte (RPR).
- LAG se différencient des autres par %N dans les pailles.
- LAG se différencient entre elles par le RPR (2C).

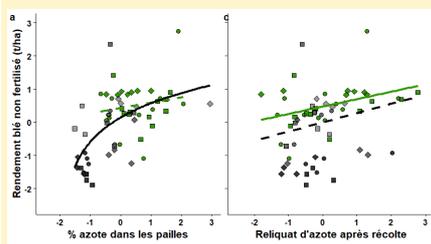


Fig.2. Relation entre rendement du blé non fertilisé et (A) pourcentage d'azote dans les pailles, ou (C) la quantité d'azote minéral du sol post récolte. Les valeurs sont centrées et réduites par condition pédoclimatique. La courbe noire représente la relation moyenne pour chacun des différents types de précédents, en vert uniquement pour les légumineuses.

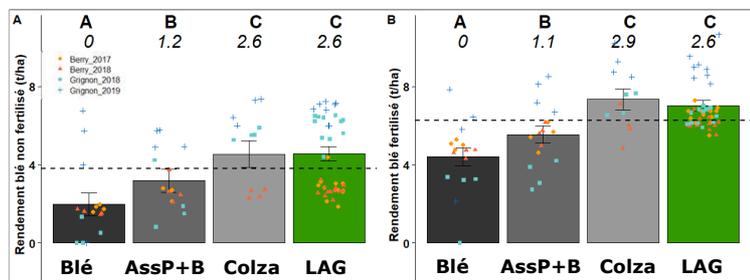


Fig.1. Rendement du blé selon son précédent (A) sans apport N (B) avec une dose N suboptimale. Des lettres différentes indiquent des différences significatives.

Stratégie différente selon la LAG (Fig.3) :

- % azote symbiotique est positivement corrélé au % azote dans les graines mais négativement au % d'azote dans les pailles et au reliquat d'azote post-récolte
- Aucun compromis n'est observé entre les traits associés au rendement et à l'effet sur les blés suivants
- Le pois, mieux positionné pour l'effet précédent, la féverole pour la quantité d'azote fixé symbiotiquement.

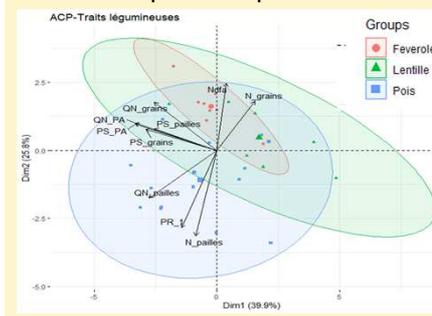


Fig.3. Analyse en composante principale des traits des légumineuses. Les valeurs de ces traits sont centrées et réduites par condition pédoclimatique. QN : indique la quantité d'azote, PS: biomasse, N: % d'azote, PR_1: reliquat d'azote post-récolte dans le premier horizon du sol, Ndfa: la quantité d'azote fixé symbiotiquement.

Perspectives

Ces résultats, également développés sur le colza, vont être complétés sur d'autres fonctions et services (lixiviation, émissions de N₂O, fertilité des sols) et par compilation avec d'autres dispositifs (UMRs Agronomie et Agroécologie) afin de caractériser les services des systèmes de culture avec LAG. De plus, les flux azotés sont à mettre en perspective avec d'autres paramètres comme la modification de la structure des sols (Bedoussac et Justes, 2010) ou la réduction de la charge phytosanitaire du sol (Schoeny *et al.* 2010) en lien avec la réussite des précédents différents du colza (Kerdraon *et al.* 2019).

Angus JF *et al.* (2015) *Crop Pasture Sci* 66:523-552.
Bedoussac, L., Justes, E. (2010). *Plant and Soil* 330, 19-35.
Jeuffroy MH. *et al.* (2015) In : *Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables* (Schneider et Huyghe, Ed Quae), pp.139-224.
Guinet M. (2019) PhD Thesis.
Schoeny, A. *et al.* (2010). *European Journal of Plant Pathology* 126, 317-331.
Schneider A. *et al.* (2017). *Guide de la fertilisation raisonnée*, Eds France Agricole Comifer, p.526-541.
Kerdraon L *et al.* (2019) *Microb Ecol* 77:931-945.