

Vers la conception d'une variété de luzerne pour un usage de mulch vivant

B. Julier¹, G. Louarn¹, R. Barillot¹, F. Surault¹, N. Harzic²

1 : INRAE, P3F, 86600 Lusignan, bernadette.julier@inrae.fr, 2 : Cérience, 86600 Saint-Sauvant

En exploitant des ressources génétiques originales, un nouvel idéotype de luzerne dédié à créer un couvert pérenne de couverture du sol pourrait permettre de cultiver du blé d'hiver sans herbicide, en conditions de faible fertilisation azotée.

Introduction

Les légumineuses utilisées comme plantes de service (Leclercq et al., 2017) permettent d'introduire de l'azote réactif dans les rotations tout en assurant une couverture du sol contre le développement des adventices. Les espèces pérennes, en fournissant un couvert installé pour plusieurs années (ou mulch vivant), pourraient accueillir des cultures de rente semées en automne (blé, colza...) (Labreuche, 2017) et d'accélérer la transition à une agriculture agroécologique (Julier et Louarn, 2022). Les modalités agronomiques permettant de combiner les différents services écosystémiques de production, de fixation d'azote atmosphérique et de réduction des herbicides ne sont pas stabilisés. Un écueil à éviter est la compétition générée par la légumineuse sur la culture de rente (Cougnon et al., 2022). Une solution est d'organiser les cultures en lignes alternées et d'intervenir mécaniquement dès que nécessaire pour faucher les rangs de légumineuses (Hélias, 2019). Une autre option est de concevoir des variétés dédiées à cet usage. Nous rapportons la mise en place d'une expérimentation incluant 30 populations très diverses de luzerne, cultivées avec du blé d'hiver. L'enregistrement de la morphologie de la luzerne et du blé au cours de leur croissance va permettre d'identifier les phases critiques de compétition entre les espèces pour les différentes ressources (lumière, azote, eau), et leurs conséquences sur les composantes du rendement de blé.

I. Hypothèses de travail et dispositif expérimental

La co-culture d'une espèce de légumineuse avec une espèce non-légumineuse permet de maximiser la fixation symbiotique de la légumineuse (Nyfeler et al., 2011) et d'économiser des engrais azotés. Dans cette situation de complémentarité entre espèces pour la ressource azotée, les espèces entrent en compétition pour les autres ressources, en particulier pour la lumière (Louarn et al., 2016). Dès qu'une espèce vient à dominer l'autre, l'ombrage généré a des effets délétères durables. Les observations conduites sur des cultures de blé d'hiver semées dans un couvert de légumineuses pérennes, souvent la luzerne, montrent l'effet positif de la légumineuse pour la gestion des adventices mais révèlent aussi des effets de compétition pouvant pénaliser très fortement le rendement du blé. La comparaison de quelques variétés de luzerne semble indiquer une moindre réduction du rendement du blé avec des variétés fortement dormantes en automne (Humphries et al., 2004). La diversité génétique existant dans le complexe d'espèces *Medicago sativa* est extrêmement large, allant de morphotypes rampants, très tardifs au démarrage au printemps, à très petites feuilles jusqu'à des types fourragers érigés, vigoureux et poussant éventuellement dès la fin de l'hiver. Au sein de cette diversité, il doit être possible d'identifier un ensemble de caractéristiques concernant la date de démarrage de croissance en sortie d'hiver, le port, la hauteur des tiges, les surfaces foliaires, qui impactent la compétition sur le blé et finalement son rendement. Les projets Mobidiv (ANR 2021-26) et Mélanges (Casdar SSV 2021-23) ont permis d'engager des recherches sur ce sujet.

Trente populations de luzerne, cultivées ou sauvages, appartenant aux sous-espèces *sativa* (comme la luzerne fourragère) ou *falcata*, diploïdes ou tétraploïdes, ont été rassemblées. Elles ont été semées à l'INRAE de Lusignan au printemps 2021 dans un dispositif en split-plot à trois répétitions avec des parcelles élémentaires de 7 m². Les traitements incluent : « luzerne pure », « luzerne avec blé variété Génys » ; pour 5 variétés contrastées de luzerne : « luzerne avec blé variété Soissons », « luzerne avec mélange des blés Génys et Soissons », « luzerne avec blé variété Génys – luzerne régulée », « blé pur » (Génys, Soissons ou mélange des 2 variétés), « blé pur bien fertilisé ». Le blé a été semé dans les parcelles de luzerne en rangs alternés en octobre 2021 et récolté en juin 2022 après une saison marquée par une sécheresse précoce et intense et de fortes températures.

2. Premiers résultats

L'installation du blé dans les parcelles de luzerne a été excellente, permettant d'obtenir une densité normale de plantules (Figure 1). Dès la fin de l'hiver, la faible disponibilité en eau et en azote et la compétition pour la lumière ont très visiblement limité la croissance et le tallage du blé dans les traitements luzerne-blé, alors même que le couvert n'était pas fermé. La luzerne a certainement fait préemption de l'eau du sol sans relarguer beaucoup d'azote dans le sol et a ombré le blé. Dans ces conditions, le rendement du blé a été très affecté par la présence de luzerne, variant entre 0,35 et 1,20 t/ha seulement en première année après installation du couvert pérenne. Les populations de luzerne qui permettent le meilleur rendement de blé sont parmi les moins vigoureuses. Nous notons que le nombre de grains par épi et le poids de mille grains ont été moins affectés par la présence de la luzerne que le nombre d'épis par m² qui pâtit du faible tallage. En revanche, la teneur en azote des grains de blé est similaire dans le blé avec luzerne que dans le blé pur bien fertilisé, sous l'effet combiné probable d'une bonne nutrition azotée permise par la luzerne en absence de fertilisation et d'un faible rendement en grains du blé. La proportion d'adventices est inversement liée à la biomasse de luzerne mais certaines variétés de luzerne peu vigoureuses ont néanmoins permis de limiter les adventices.

Ces résultats préliminaires seront analysés plus en détail et complétés par une seconde année d'étude. En parallèle, un essai en grandes parcelles de 36m² a été implanté avec 5 variétés de luzerne contrastées pour leur port, leur niveau de dormance et de tolérance au froid, à Saint-Sauvant (Vienne) par Cérience pour consolider les observations dans des conditions complémentaires. Les deux dispositifs partagent des variétés de luzerne et de blé en commun.



FIGURE 1 : **Deux parcelles de blé-luzerne au 22 mars 2022**, à gauche : variété fourragère de luzerne, créant une compétition avec le blé ; à droite, population de luzerne peu poussante, permettant la croissance du blé et des adventices

Conclusion

Pour un usage de la luzerne comme plante de mulch vivant, les populations issues de la création variétale ou de collections sont des ressources génétiques précieuses. Leurs caractéristiques, mesurées en culture pure ou en mélanges avec le blé, seront corrélées avec les composantes du rendement du blé pour concevoir une toute première version d'un idéotype de variété de luzerne dédié à cet usage.

Références Bibliographiques

- COUGNON M., DURAND J.L., JULIER B., BARRE P., LITRICO I. (2022). "Using perennial plant varieties for use as living mulch for winter cereals. A review." *Agronomy for Sustainable Development*, 42, 110.
- HELIAS R. (2019). "La couverture permanente et maîtrisée en AB !? Chiche !" *Journée technique "Grandes cultures bio"*, CDA24; CDA47, Rampieux (France).
- HUMPHRIES A.W., LATTI R.A., AURICHT G.C., BELLOTTI W.D. (2004). "Over-cropping lucerne with wheat: Effect of lucerne winter activity on total plant production and water use of the mixture, and wheat yield and quality." *Aust. J. Agric. Res.*, 55(8), 839-848.
- JULIER B., LOUARN G. (2022). "Rôle des légumineuses pérennes dans une agriculture agroécologique." *Fourrages*, 251, 17-25.
- LABREUCHE J. (2017). "Impacts de couverts permanents sur le blé tendre d'hiver." *13èmes Rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse COMIFER-GEMAS*, COMIFER, Nantes.
- LECLERCQ D., BASSET A., BOURDON P., GRAS M.-C., JULIER B., LECLERC C., LITRICO I. (2017). "Catalogue français : Valorisation de la sélection pour les variétés de cultures intermédiaires multi-services." *Innovations agronomiques*, 62, 101-114.
- LOUARN G., FAVERJON L., BIJELIC Z., JULIER B. (2016). "Dynamique de l'azote dans les associations graminées-légumineuses : Quels leviers pour valoriser l'azote fixé ?" *Fourrages*, 226, 135-142.
- NYFELER D., HUGUENIN-ELIE O., SUTER M., FROSSARD E., LÜSCHER A. (2011). "Grass-legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources." *Agriculture Ecosystems & Environment*, 140, 155-163.