

RÉSULTATS D'UN ESSAI CONDUIT À L'UNITÉ INRA D'AGRONOMIE PARIS – GRIGNON

UTILISATION DE CULTURES ASSOCIÉES EN SEMIS DIRECT

La réduction du travail du sol est un processus d'innovation dans lequel l'agriculteur et les pratiques qu'il met en œuvre coévoluent avec l'agrosystème (accroissement de la matière organique en surface, augmentation de la biodiversité...); cette évolution se fait généralement par étapes, au gré des essais, des erreurs, des réussites, de l'apprentissage. Ce processus d'innovation va donc bien au-delà d'un simple changement de pratiques de travail du sol : il reconfigure le fonctionnement de l'agrosystème et sa gestion.

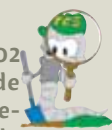
Pour l'agronome, accompagner ce processus signifie produire des connaissances et des outils qui vont aider l'agriculteur à comprendre le fonctionnement du champ cultivé et à agir dessus, en particulier pour résoudre deux problèmes essentiels rencontrés en non-labour : le maintien d'un état structural favorable et le contrôle des adventices sans augmenter (et même en diminuant) le recours aux herbicides.



LE DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Description

Une expérimentation a été mise en place en 2002 pour étudier le fonctionnement de 6 plantes de couverture associées à une culture de blé en semis direct. Elle se situe sur l'unité expérimentale de Grignon près de Paris, sur un sol argilo-calcaire dont la profondeur varie entre 40 et 60 cm. La pluviométrie annuelle est en moyenne de 600 mm. Les 6 couverts testés sont la fétuque rouge (*Festuca rubra*), la fétuque ovine (*Festuca ovina*), le trèfle blanc (*Trifolium repens*), le lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), la minette (*Medicago lupulina*) et la luzerne (*Medicago sativa*). On a donc 2 graminées et 4 légumineuses qui ont été semées au printemps 2002. Le blé a été semé en direct (semoir Semeato) dans ces couverts vivants préalablement fauchés en novembre 2002, 2003 et 2004. Ces associations sont comparées à deux traitements témoins : l'un conduit en semis direct sans plante de couverture et l'autre en labour conventionnel. Cela fait donc au total 8 traitements qui sont répétés quatre fois. La première année (2002) aucun traitement herbicide n'a été effectué sur les associations pour étudier l'impact de ces systèmes sur le développement des adventices.



L'enjeu est de remplacer le contrôle mécanique (travail du sol) ou chimique (traitements phytosanitaires) par l'utilisation des régulations biologiques : création de porosité par les racines et les vers de terre, étouffement des adventices par des plantes de couverture, fixation symbiotique d'azote, etc.

Semer directement dans un couvert vivant

C'est pour contribuer à répondre à cet enjeu que l'unité INRA d'Agronomie Paris-Grignon a débuté en 1999 un programme de recherches sur les systèmes en semis direct sous couvert végétal vivant (SCV). L'idée est de mettre en place une plante de couverture qui peut rester sur la parcelle plu-

sieurs années. Les cultures commerciales sont semées directement à travers ce couvert vivant, ce qui conduit à cultiver deux cultures associées sur la parcelle. Après la récolte, la plante de couverture est toujours vivante et peut assurer les fonctions d'une culture intermédiaire sans avoir besoin de la semer. On obtient ainsi un couvert végétal actif toute l'année ce qui, potentiellement, peut permettre de gagner en efficacité pour étouffer les adventices, améliorer l'état structural, accroître le taux de matière organique, lutter contre l'érosion, réduire les pollutions et augmenter la biodiversité. L'activité biologique de ce couvert vivant peut donc permettre de développer ce que les écolo- ▶

► gues appellent la facilitation, c'est-à-dire une modification du milieu dans un sens favorable pour la culture commerciale : davantage de porosité, moins d'adventices etc. À l'inverse, ce couvert végétal peut entrer en compétition avec la culture commerciale et réduire ainsi le rendement obtenu. Tout se joue donc autour de cet équilibre entre compétition et facilitation : comment choisir et gérer une plante de couverture pour augmenter la facilitation et diminuer la compétition ?

Des résultats encourageants

Les rendements de blé obtenus sur cet essai sont très variables selon les traitements et les années (Figure 1). Les résultats obtenus sur les traitements témoins (labour et semis direct sans plante de couverture) montrent que, le non-travail du sol n'a pas eu d'impact sur le rendement du blé qui tourne autour de 80 q/ha en 2004 et 2005. Ils sont plus faibles sur la campagne 2002-2003 en raison d'une sécheresse au printemps (un mois sans précipitation en mars-avril) qui a entraîné un stress hydrique important sur ces terres assez superficielles. L'association avec une plante de couverture a entraîné de fortes baisses de rendement dans certains cas, notamment la première année,

en raison de la compétition sur le blé qu'a exercée ce couvert vivant. Cette compétition s'est également exercée sur les adventices dont l'infestation en absence d'herbicide a été fortement réduite par certains couverts, notamment les légumineuses (Figure 2). Ces résultats ont permis d'affiner une stratégie herbicide selon deux objectifs : lutter contre les adventices lorsque la plante de couverture n'y parvenait pas ou freiner la plante de couverture lorsqu'elle devenait trop compétitive pour le blé au moyen d'herbicides spécifiques à faible dose pour limiter leur croissance sans les tuer. Sur légumineuses par exemple, une application d'Allié à 10 g/ha réalisée mi-mars a donné de bons résultats. Cela a permis d'améliorer

le rendement du blé associé à des couverts vivants, qui a atteint plus de 60 q/ha sur plusieurs traitements en 2004 et 2005 (Figure 1).

Une des clés de la réussite est donc d'arriver à gérer les compétitions qui s'exercent entre le blé, la plante de couverture et les adventices. Il s'agit en particulier d'une compétition pour la lumière comme le montre la figure 3 représentant l'évolution de l'interception du rayonnement par le blé et le lotier associés ou par le blé et la luzerne associés. On voit que dans les deux situations, le blé est dominant sur la plante de couverture : il intercepte la majeure partie du rayonnement. Toutefois, la part interceptée par la luzerne n'est pas

négligeable alors que le lotier est beaucoup moins compétitif du fait de son architecture aérienne moins compacte. Cela explique en grande partie les différences de rendements obtenues en 2003-2004 entre ces deux traitements. Pour rendre ces systèmes plus performants, il faut donc piloter cette compétition au cours du temps en jouant sur plusieurs leviers : le choix de la plante de couverture (variétés, espèces) et sa gestion au cours du temps (fauche avant semis, herbicides non létaux au printemps...) mais également le choix des blés cultivés (variétés plus hautes et plus feuillues) ou encore d'autres espèces (comme le triticale et le seigle).

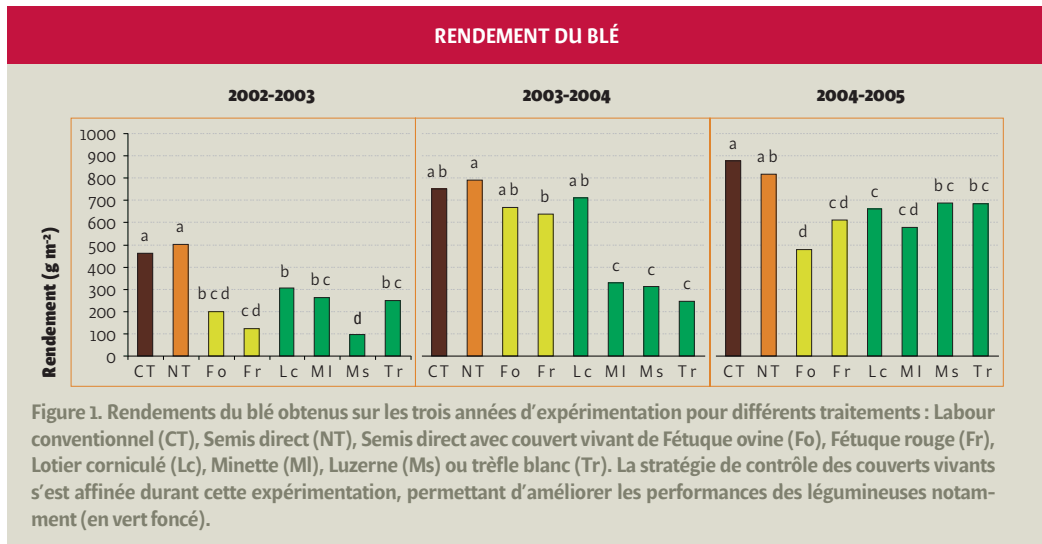


Figure 1. Rendements du blé obtenus sur les trois années d'expérimentation pour différents traitements : Labour conventionnel (CT), Semis direct (NT), Semis direct avec couvert vivant de Fétuque ovine (Fo), Fétuque rouge (Fr), Lotier corniculé (Lc), Minette (MI), Luzerne (Ms) ou trèfle blanc (Tr). La stratégie de contrôle des couverts vivants s'est affinée durant cette expérimentation, permettant d'améliorer les performances des légumineuses notamment (en vert foncé).

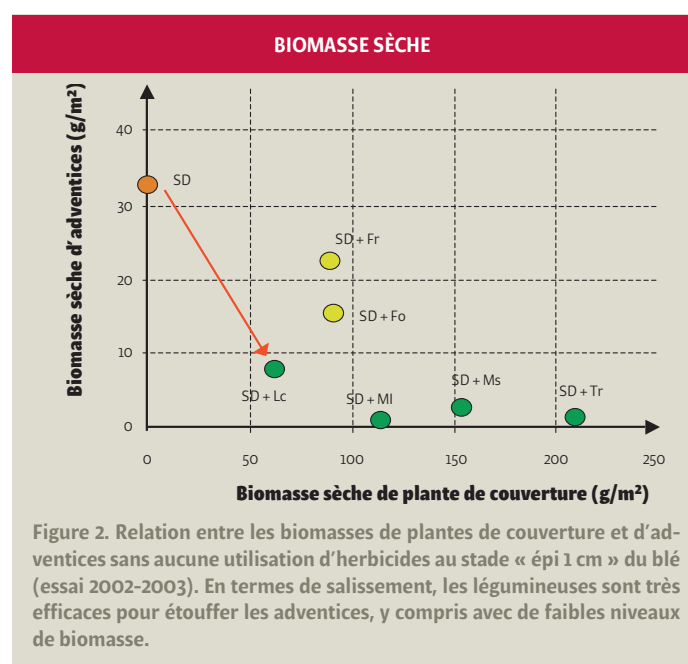
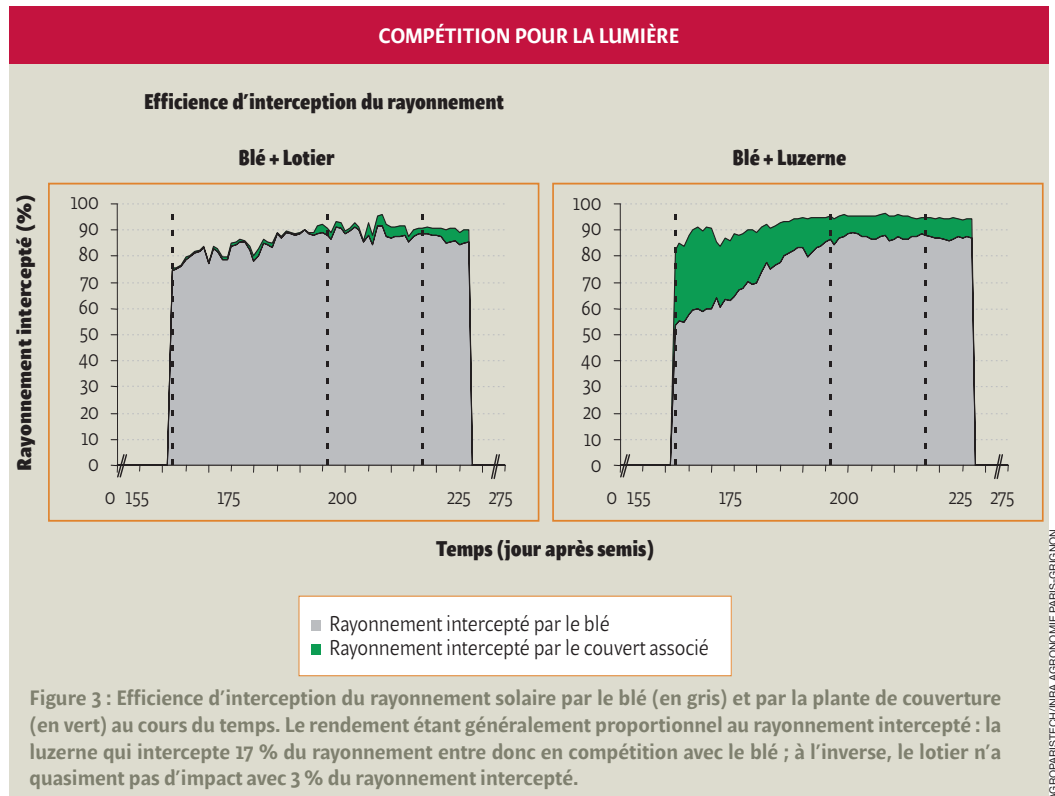


Figure 2. Relation entre les biomasses de plantes de couverture et d'adventices sans aucune utilisation d'herbicides au stade « épi 1 cm » du blé (essai 2002-2003). En termes de salissement, les légumineuses sont très efficaces pour étouffer les adventices, y compris avec de faibles niveaux de biomasse.

Impact sur la structure du sol

Un autre point essentiel est d'évaluer l'impact de ces systèmes sur l'évolution de la porosité du sol. L'observation de coupes de cylindres de terre imprégnés de résine a permis de quantifier la porosité du sol mais également de déterminer l'origine de cette porosité à partir d'une analyse de la forme des pores : les pores tubulaires sont créés par un agent biologique (racine, vers de terre...), les fissures sont d'origine climatique (humectation/dessiccation, gel/dégel) et les pores d'assemblage d'origine mécanique (outils de travail du sol). En novembre, on observe une très forte porosité (34 %) sur la parcelle labourée avec une forte proportion de pores d'assemblage créés par la charrue et les outils de reprise superficielle. Sur les traitements conduits en semis direct, la porosité est plus faible et essentiellement d'origine climatique et biologique. En mai, l'état structural a évolué. Le labour s'est appuyé pour atteindre une macroporosité de l'ordre de 10 % en surface et 4 % dans l'horizon 10-20 cm. La macroporosité a également diminué dans le traitement en semis direct sans couvert pour atteindre 4 % en surface et 5 % en dessous. Par contre, elle a augmenté dans le traitement en semis direct avec couvert vivant de luzerne pour atteindre 9 % en surface et 8 % en dessous, des valeurs proches ou supérieures à celles obtenues sur le traitement



labouré. La porosité d'origine biologique représentait 29 % de la porosité totale en labour, 45 % en semis direct et 55 % en semis direct avec couvert de luzerne. Des résultats similaires ont été obtenus avec l'association blé-lotier. Ces résultats illustrent la capacité des plantes de couverture à créer ou maintenir de la porosité dans des parcelles en semis direct. Maintenir un couvert vivant, en culture associée avec le blé en semis direct, peut donc contribuer à étouffer les adventices et augmenter la porosité du sol. D'autres résultats obtenus à l'Inra de Grignon et Versailles ont montré que ces couverts vivants

pouvaient être très efficaces pour recycler de l'azote minéral et fournir de l'azote au système par fixation symbiotique s'il s'agit de légumineuses. Toutefois, la connaissance et la maîtrise de ces systèmes ne sont pas encore suffisantes pour éviter la compétition et les baisses de rendement qui en résultent, même si dans certains cas, on atteint 70 q/ha pour un potentiel de 80 q/ha de blé. L'enjeu est donc de développer les connaissances

sur les régulations biologiques au cœur de ce système pour parvenir à gérer l'équilibre entre compétition et facilitation. Travailler sur des systèmes innovants pour fournir des connaissances et des méthodes aidant les agriculteurs à construire leur propre innovation, tel est bien un des rôles de la recherche agronomique.

**PAR STÉPHANE DE TOURDONNET,
AGROPARISTECH/
INRA AGRONOMIE PARIS-GRIGNON**

HERSE À BÊCHES ROULANTES



- Idéal en TCS
- Rapidité de travail : environ 15 km/h
- Remplace disques et dents
- Machine solide et polyvalente

• Longueur de travail : 3 m et 5,40 m

EURL LAPLACE 64000 PAU

Tél. : 05 59 84 43 08 - Mobile : 06 08 43 82 13

A.DI.CARBURES

Application Distribution Des Carbures

LA SOLUTION À VOS PROBLÈMES D'USURES





PREMIER FABRICANT DE PIÈCES CARBURES À PROPOSER :

- VENTE DIRECTE AGRICULTURE
- UNE GAMME COMPLÈTE DE PIÈCES CARBURES À MONTER (pointe + soc charrue, dent herse + grattoir packer, équipement déchaumeur et décompacteur)
- UNE GAMME COMPLÈTE DE PIÈCES CARBURES À SOUDER (pointes, mises de soc, recharges...)
- DES PIÈCES CARBURES SUR MESURE
- RÉFECTION DE VOS PIÈCES USAGÉES





LES EFFES Tél. : 05 49 48 75 51 Fax : 05 49 84 12 06
85150 MOUSSAC www.adi-carbures.com