

## 2 La culture en association de froment et de légumineuses

B. Seutin<sup>5</sup>, F. Vancutsem<sup>6</sup> et B. Bodson<sup>6</sup>

### 2.1 Un peu d'histoire et de perspectives

Les cultures en association de céréales et de légumineuses étaient assez fréquentes, il y a quelques décennies dans nos régions : le trèfle blanc était semé sous le couvert de la céréale (la plupart du temps de printemps). L'objectif était de faire profiter la céréale de l'azote atmosphérique capturé grâce à l'activité symbiotique des nodosités présentes sur les racines de la légumineuse. Les agriculteurs biologiques, qui n'utilisent pas d'azote de synthèse recourent très souvent à ces associations, tant dans la production de fourrages (céréales immatures) que dans la production de grains.

Le renchérissement des engrais azotés, nécessitant pour leur fabrication beaucoup d'énergie, dont le coût devrait également s'envoler dans un avenir plus ou moins proche au fur et à mesure de la raréfaction des ressources fossiles, impose que la recherche s'intéresse à nouveau d'un peu plus près à cette forme naturelle de fertilisation.

Par ailleurs, l'évolution des marchés des graines protéagineuses, en particulier du soja, est telle que les importations européennes courent le risque d'un tarissement consécutif à l'envol des productions animales en Asie, qui s'approprient de plus en plus les productions américaines, tant du Sud que du Nord.

Depuis deux saisons, l'Unité de Phytotechnie de Gembloux Agro-Bio Tech a entrepris de réactiver la piste des cultures de froment d'hiver en association avec des légumineuses. Il est clair que d'autres voies seront à explorer pour profiter de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique des légumineuses comme par exemple l'introduction d'une légumineuse dans la rotation : la légumineuse fournit à la culture suivante une quantité d'azote plus importante que celle mesurée après d'autres précédents (figure 9.1).

---

<sup>5</sup> Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des régions tempérées – Production Intégrée des céréales en Région Wallonne, subsidié par la DGARNE du SPW

<sup>6</sup> Gx-ABT – Unité de Phytotechnie des régions tempérées

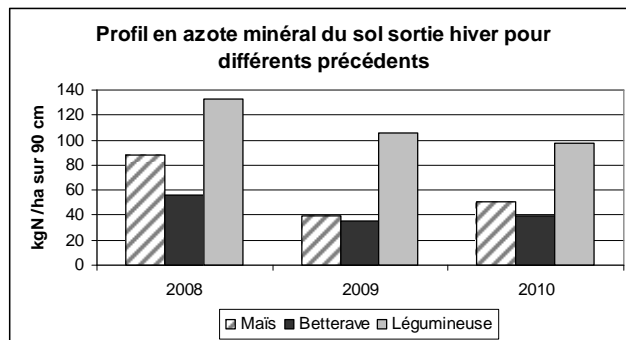


Figure 9.1. – Reliquats azotés moyens observés lors des prélèvements de sortie hiver pour les conseils fumures du Livre Blanc en 2008, 2009 et 2010.

- La culture de légumineuse en interculture : par le passé, dans le cadre de la rotation triennale betterave, froment, escourgeon, très familière en Hesbaye, après la récolte de l’escourgeon beaucoup d’agriculteurs semaient des vesces comme engrais vert avant la culture de betteraves. La législation actuelle ne permet plus cette pratique, mais « nécessité pourrait faire (nouvelle) loi ».

## 2.2 L’expérimentation mise en place

Les principes initiaux retenus :

- Le froment et la légumineuse doivent être semés conjointement à la même date et récoltés simultanément en grains secs avec la moissonneuse-batteuse
- La production de grains de froment reste prioritaire, la récolte de la légumineuse est un complément. En conséquence, le froment a été semé à une densité normale pour la situation culturale, sa croissance a été régulée pour éviter les risques de verse et il reçoit une protection fongicide adaptée afin qu’il puisse exprimer pleinement son potentiel de rendement.

Tableau 9.1. – Type de légumineuses, variétés et densités de semis – (Lonzée GxABT 2009 et 2010)

Années	Localité	Variétés	Date de semis	Densité de semis
2009	Lonzée	Tuareg	6 novembre	300 gr/m <sup>2</sup>
2010	Lonzée	Tuareg	20 novembre	350 gr/m <sup>2</sup>

### 2.2.1 Quelle légumineuse choisir comme partenaire au froment ?

Différentes légumineuses ont été comparées : les pois protéagineux d’hiver et de printemps, les pois fourragers d’hiver et de printemps, la vesce et le trèfle blanc. Ils ont été semés à deux densités différentes, toutes deux inférieures aux densités recommandées afin de limiter l’effet de concurrence.

Tableau 9.2.

Légumineuses	Variétés	Densités de semis
Pois protéagineux d'hiver	Enduro	25 et 50 grains/m <sup>2</sup>
Pois protéagineux de printemps	Macrinas	25 et 50 grains/m <sup>2</sup>
Pois fourrager d'hiver	Assas	25 et 50 grains/m <sup>2</sup>
Pois fourrager de printemps	Arvika	25 et 50 grains/m <sup>2</sup>
Vesce	LG TRS	25 et 50 grains/m <sup>2</sup>
Trèfle	Klondike	2 et 4 kg/ha

Deux niveaux de fumure azotée ont été comparés dans l'essai :

- absence de fumure,  
*pour mesurer l'apport azoté au froment par la légumineuse.*
- 160 uN (80 uN au stade tallage-redressement + 80 uN à la dernière feuille),  
*soit une fumure légèrement inférieure à la fumure conseillée pour la culture pure de froment.*

Le suivi des parcelles au cours des deux années de culture montre que :

- Les pois n'ont pas souffert des conditions froides rencontrées durant les hivers 2009 et 2010. Le trèfle, trop peu développé avant l'hiver, a été détruit par le gel au cours des deux hivers. Les vesces ont également souffert du froid, principalement la deuxième année où l'ensemble des plantes a été anéanti par l'hiver.
- Durant la première année d'essai, aucun phénomène de verse n'a été observé. La deuxième année, le pois fourrager, par sa biomasse importante, a provoqué la verse des parcelles en mélange. De plus, suite aux violents orages du 14 juillet, une verse généralisée a été observée sur l'ensemble des parcelles ayant reçu une fumure azotée minérale.

Les résultats des récoltes des deux dernières années sont repris dans la figure 9.2. Les mélanges ont été récoltés simultanément, triés et ensuite pesés séparément pour obtenir les rendements des deux composants de l'association.

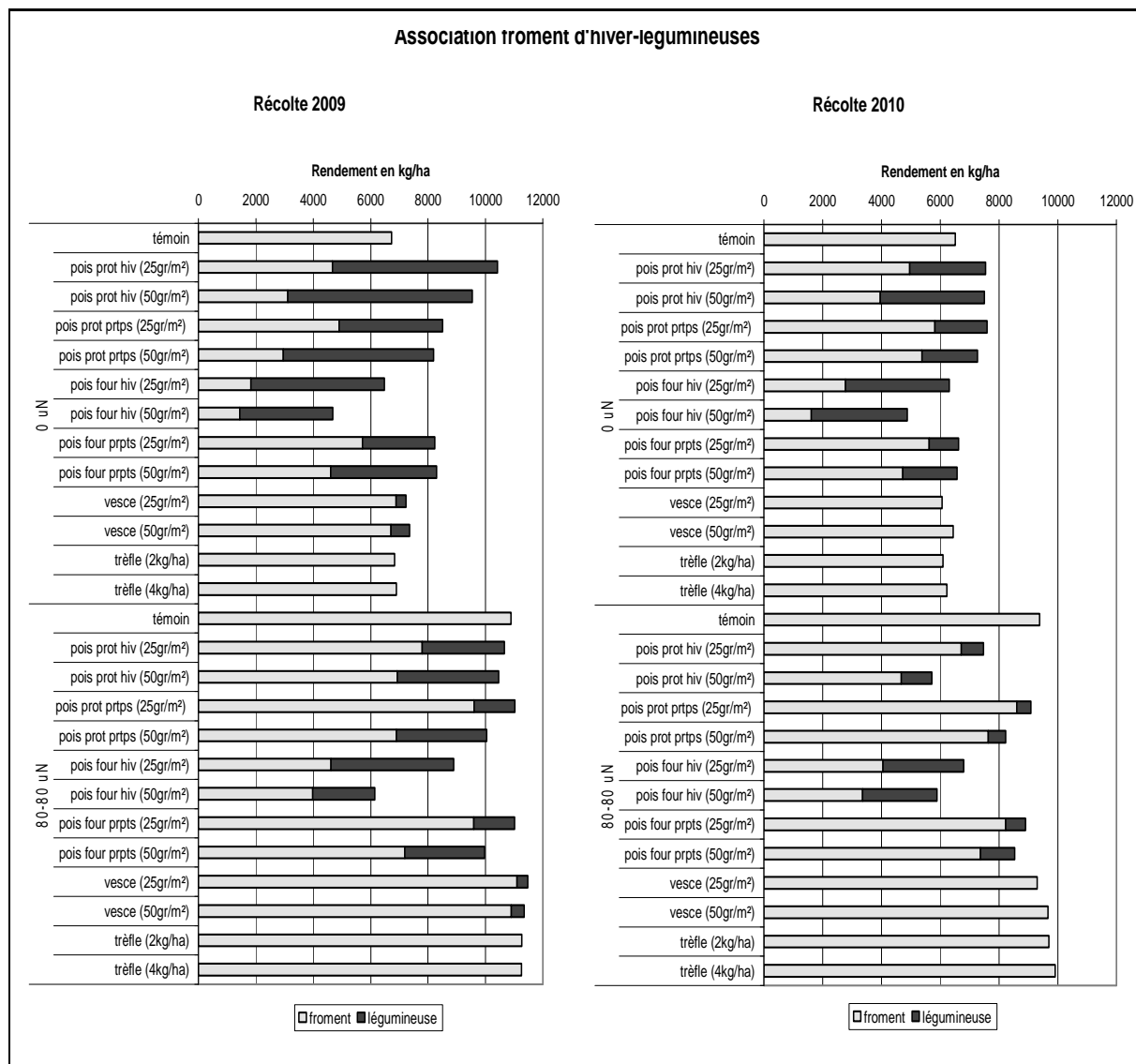


Figure 9.2. – Rendements (kg par ha) en grains de froment et de légumineuses pour différentes associations céréales-légumineuses (Lonzée GxABT 2009 et 2010).

L'observation des résultats révèle que :

- l'apport des légumineuses est en moyenne meilleur en 2009 qu'en 2010.
- l'apport des légumineuses est plus important en absence de fumure azotée : l'apport d'azote minéral pénalise le développement et le rendement des légumineuses. En absence de fumure, certaines associations ont une production globale supérieure à la culture pure de froment.
- Parmi les légumineuses associées au froment, les pois protéagineux, en particulier les pois protéagineux d'hiver apparaissent comme les meilleurs partenaires. Les pois protéagineux de printemps ont étonnement bien survécu aux deux hivers et, de ce fait, ne doivent pas être rejetés a priori. Les pois fourragers présentent un développement végétatif trop important, ce qui pénalise l'association. Les vesces et les trèfles, non ou très faiblement présents en fin de végétation n'apportent pas d'amélioration significative de rendement.

- Dans presque toutes les associations avec le pois, une densité de semis de 25 grains/m<sup>2</sup> était plus intéressante que 50 grains/m<sup>2</sup>.

## 2.2.2 Réponse à la fumure azotée du mélange froment-pois protéagineux d'hiver

Sur base des résultats obtenus en 2009, quelques essais complémentaires ont été mis en place en 2010 en vue de déterminer plus précisément les apports azotés de la légumineuse dans l'association.

Puisque l'apport d'azote de 160N avait semblé constituer un frein au développement de la légumineuse en 2009, la nouvelle expérimentation comparait quatre niveaux de fumures (0-0, 40-40, 40-80 et 80-80) sur trois associations froment d'hiver-pois protéagineux d'hiver caractérisées par des densités de semis en pois respectivement de 0, 25 et 50 grains par m<sup>2</sup>.

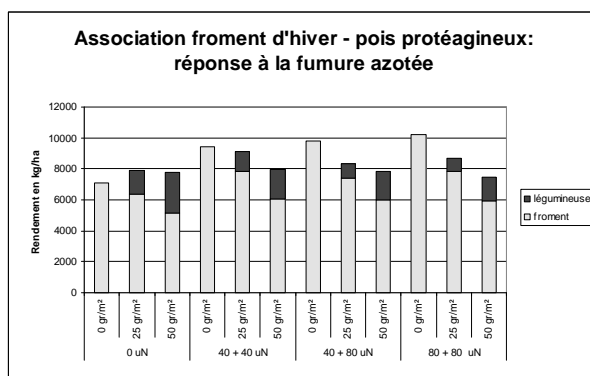


Figure 9.3. – Réponse à la fumure azotée pour différentes associations froment d'hiver – pois protéagineux d'hiver, semées le 20 novembre 2009.

La fumure azotée a été faite en 2 apports (04/05/10 : tallage-redressement + 31/05/10 : dernière feuille).

Les rendements sont exprimés en kg/ha. (Loncée GxABT 2010)

Les résultats repris dans la figure 9.3. montrent que dès qu'une dose d'azote est apportée à l'association, celle-ci s'avère moins performante que la culture pure de froment ayant reçu une fumure similaire. De plus, au fur et à mesure que la dose de fumure s'élève, la part de la légumineuse dans le rendement global en grains se réduit.

## 2.2.3 Faut-il détruire la légumineuse en cours de végétation ?

Par l'importance de leur végétation, les associations froment-légumineuse limitent le développement de certaines mauvaises herbes. Toutefois, la maîtrise des adventices demeure une difficulté dans la conduite d'associations, du fait qu'aucun herbicide n'est agréé simultanément dans les deux cultures. C'est pourquoi, un désherbage sélectif du froment, mais détruisant tant les adventices que la légumineuse en cours de végétation pourrait être une voie intéressante. Le moment d'un tel traitement devrait être un compromis entre, d'une part la quantité d'azote libérée par la décomposition des nodosités (proportionnelle au développement atteint par la légumineuse) et, d'autre part l'effet de la concurrence de la légumineuse pour le froment (également proportionnel au développement de la légumineuse).

Un essai a été mené dans ce sens en 2010, le pois protéagineux d'hiver a été détruit avec de l'Allié (30g) au stade avant dernière feuille du froment (figure 9.4.). Les résultats révèlent que la destruction de la légumineuse diminue, mais n'élimine pas complètement, la perte de rendement du froment causée par la concurrence de la légumineuse.

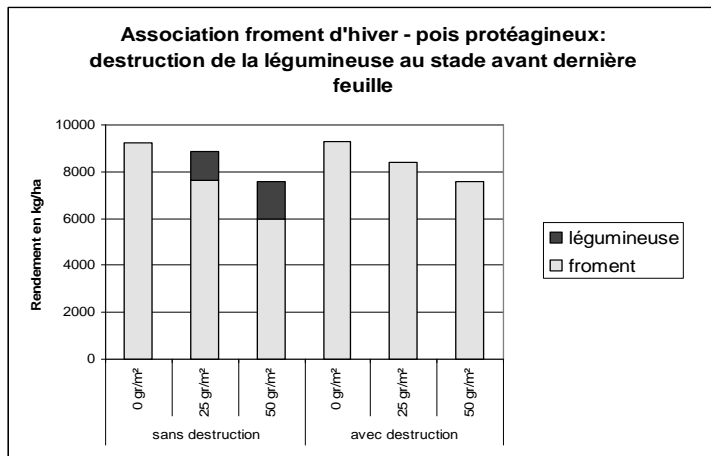


Figure 9.4. – Effet de la destruction du pois protéagineux d'hiver associé avec du froment d'hiver, semé le 20/11/2009. Fumure de 160uN (80uN le 04/05/10 au tallage-redressement + 80uN le 31/05/2010 à la dernière feuille. Désherbage : 30 g Allié/ha le 26/05/2010 au stade avant

dernière feuille du froment. Rendements exprimés en kg/ha. Lonzée GxABT 2010

### 2.2.4 Conclusions et perspectives

Cette étude préliminaire a permis de faire quelques constats, d'identifier quelques voies de progrès et de pointer quelques difficultés de la culture de céréales et de légumineuses en association :

- Techniquement, ces cultures en association ne posent pas de problèmes majeurs, ni pour les semis, ni pour la récolte à la moissonneuse-batteuse ;
- En absence d'apport d'azote minéral, l'adjonction de plantes de pois protéagineux à une culture de froment permet d'atteindre le rendement grain ;
- Les proportions de plantes cultivées en association doivent être mieux définies, le froment pouvant vraisemblablement être semé à densité plus faibles que celles étudiées ;
- Au-delà des espèces, c'est au niveau des variétés que devraient être étudiées les associations notamment pour obtenir une meilleure coïncidence de maturité, et pour minimiser la compétition entre partenaires tout au long de la saison culturale ;
- Une fumure azotée, certes limitée, reste nécessaire ; pour atteindre un rendement grain optimum. Les modalités d'apport d'azote devraient être affinées en tenant compte du rythme de développement des nodosités sur les racines des plantes de légumineuses et des possibilités de prélèvements, d'azote du sol par chacune des 2 cultures associées ;
- Actuellement, le fait qu'aucun herbicide n'est agréé à la fois en céréales et en légumineuses, constitue une difficulté et même un risque culturel ;
- Une récolte mixte impose, au moins pour certains usages, le tri des graines après récolte.