

9. La culture en association de froment et de pois protéagineux d'hiver : une possibilité de diversification attrayante et durable pour nos rotations

J. Pierreux¹, P. Delaplace², B. Bodson¹ et B. Dumont¹

1. Introduction	2
2. La structure de l'expérimentation	3
3. Implanter la réussite	3
4. L'azote, un outil de gestion des compétitions et de la qualité au sein de l'association	5
5. Une protection des cultures naturellement plus efficace	7
6. Une récolte attrayante	9
7. Et la valorisation	11
8. Conclusion du projet	11

¹ ULiège – Gx-ABT – Axe Plant Science – Phytotechnie

² ULiège – Gx-ABT – Axe Plant Science – Plant Genetics

1. Introduction

La culture associée fait l'objet depuis près de 10 ans, d'un intérêt particulier au sein de l'unité de Phytotechnie Tempérée de la faculté de Gembloux Agro Bio-Tech (ULiège). Cet intérêt a permis l'obtention d'un financement de recherche auprès du SPW/DGO3 de 2012 à 2018, pour le projet « Produire durablement des graines riches en protéines en optimisant la conduite de la culture associée de pois protéagineux d'hiver et de froment d'hiver ».

Ces 6 années d'études approfondies ont permis le développement d'itinéraires culturaux adaptés à la conduite de la culture associée de froment et de pois d'hiver récoltés secs. Ils permettent d'assurer une production durable de quantités de matière sèche supérieures à celles produites par les deux cultures pures. Cela est obtenu en améliorant également le rendement en protéines de nos cultures et en réduisant les intrants azotés nécessaires à ce niveau de performances. Les résultats générés ont permis la caractérisation des différents aspects se rapportant aux choix culturaux, devant être nettement plus précis qu'en culture pure.

La conduite en culture associée est un art...

L'implantation de la culture doit respecter certaines règles afin de répondre aux besoins de chaque espèce et surtout limiter les risques d'accidents culturaux. Les compétitions entre ces deux espèces doivent être régulées par un choix variétal approprié. Les risques de verse pouvant être très importants et pénalisants en cultures de pois protéagineux sont limités grâce au respect de densités de semis adaptées.

La conduite de la culture peut être optimisée selon les débouchés envisagés, par l'utilisation d'intrants azotés. La fumure azotée représente, dans ce type d'association intégrant une légumineuse, un outil de gestion des compétitions interspécifiques et d'optimisation de la qualité du grain récolté. Toutefois, le bénéfice n'est obtenu que moyennant le respect très précis des stades d'application et des doses utilisées.

La gestion des pathogènes, des ravageurs et des adventices est significativement facilitée par la conduite en association. La présence des deux espèces, confère à cette culture des caractéristiques plus favorables que celles des cultures pures en termes de port végétatif, de couverture du sol, d'attrait pour les auxiliaires, etc.... Naturellement, ces pressions sont limitées mais peuvent néanmoins être complétées par l'utilisation de certaines matières actives ou l'application de technique alternatives.

Le respect de ces règles lors de l'implantation et de la conduite de la culture associée permet d'obtenir, lors de la récolte, des quantités et une qualité de grain supérieures à celles offertes par la culture pure.

Au terme de la culture, les débouchés offerts par ce type de production peuvent être de différents types. La récolte de grain peut être directement réintégrée au niveau de l'exploitation pour l'alimentation des animaux ou commercialisée à l'extérieur. Les débouchés hors exploitation intéressent l'intégration de ces grains dans des rations animales ou au niveau de l'agro-industrie avec le développement d'une filière visant le bio-raffinage ou l'extraction des protéines végétales.

2. La structure de l'expérimentation

Les expérimentations menées durant ces 6 années de projet se sont intéressées à différentes thématiques en vue d'obtenir une caractérisation fine de la biocénose présente dans la culture associée. Ses thématiques se résumaient en quatre grandes parties :

- « structure de végétation », qui visait la caractérisation de l'architecture présente au sein de l'association en vue de déceler les limites de la conduite et pouvoir déterminer des itinéraires techniques adaptés.
- « nutrition azotée », qui s'intéressait à la caractérisation du développement et la mise en place des nodosités ainsi que l'impact d'une application d'azote sur le développement des plantes et sur la récolte.
- « panel variétal », conduit durant les deux dernières années de projet, qui concernait une caractérisation de la réponse à la conduite en association du panel variétal disponible et en cours d'inscription.
- « protection des cultures », qui suivait le développement d'itinéraires techniques adaptés aux cultures associées et intégrant des possibilités chimiques, mécaniques et/ou alternatives.

Pour chaque thématique, les micro-parcelles étaient concernées par des modalités en cultures associées ainsi que leurs équivalents en cultures pures. Les essais en micro-parcelles ont été menés dans la région de Gembloux dans des parcelles concernées par un précédent betterave. En parallèle, des essais en grandes parcelles ont été menés en collaboration avec la firme Walagri en province de Hainaut, de Namur et de Liège en vue de valider nos résultats expérimentaux.

3. Implanter la réussite

Une moisson réussie passe inévitablement par un itinéraire technique bien adapté. Cette obligation est d'autant plus nécessaire dans le cas de cultures associées intégrant plusieurs espèces avec leurs propres exigences, qui doivent être respectées sans toutefois pénaliser celles des associées.

Le respect de certains principes propres à l'implantation et le choix variétal, permet l'optimisation de l'expression des deux espèces, du semis à la récolte. Et cela, tout en limitant les risques d'accidents culturaux importants liés à l'intégration du pois protéagineux.

a. Le choix variétal

Les caractéristiques variétales à respecter concernent différents aspects tels que la résistance à la verse et aux maladies, la taille de végétation, la précocité du développement et de la maturité (permettant la synchronisation des croissances et récolte) mais surtout le potentiel d'expressivité dans un système en association. Ces enseignements ont permis de déterminer comme « variété type », la variété Edgar en froment et Gangster en pois.

- Edgar : se singularise au sein du panel variétal notamment par la conjonction de ses très bonnes résistances aux maladies et à la verse. Sa longueur de paille et sa tenue

9. Association froment pois

de tige permettent une croissance synchronisée à celle du pois et principalement au stade épiaison qui constitue une caractéristique importante pour éviter les accidents de bris de tige. Sa précocité hâtive à la récolte lui permet de se rapprocher le plus de la maturité du pois. Cette variété montre également de très bonnes aptitudes à s'exprimer face aux phénomènes de dominances interspécifiques au sein de l'association. En termes d'aspect qualitatif de la récolte, sa prédisposition à produire des protéines permet également d'optimiser l'intérêt offert par l'association pour cet aspect de la production.

- Gangster : se caractérise surtout par une hauteur de végétation moyenne et un potentiel de rendement élevé s'exprimant bien lors de la conduite en association. Sa résistance aux maladies est correcte. En termes de précocité, le panel variétal en pois protéagineux d'hiver n'offre pas de grande variabilité.

Il est à noter qu'au cours de ces 6 années, l'utilisation de variétés de pois protéagineux d'hiver sensibles à la photopériode a permis de mettre en évidence un intérêt envers ce type variétal. Cette caractéristique variétale (nommée HR) permet en effet d'offrir une stabilité interannuelle en termes de précocité à maturité non négligeable face à la nécessité de synchronisation des deux espèces en culture associée. Malheureusement pour l'association, aucune variété de pois protéagineux d'hiver de ce type n'est actuellement disponible à la vente sur le marché des semences.

Par rapport aux disponibilités actuelles du marché semencier, nous montrons également un intérêt envers les cultivars Porthus, Kws Dorset et Albert en froment ainsi que Furious et Flokon en pois.

Intérêt confirmé pour un type variétal tel qu'Edgar en froment et Gangster en pois.

→ Porthus, Kws Dorset et Albert

→ Furious et Flokon

b. L'implantation des cultures

Le semis doit respecter une période allant du 25 octobre au 15 novembre (sauf si utilisation d'une variété de pois sensible à la photopériode). Le semis peut être réalisé en une seule opération pour les deux espèces à une profondeur d'environ 3 cm. Il est important de veiller à choisir une parcelle ne présentant pas de problèmes de drainage particulier, le pois étant sensible à l'asphyxie racinaire. Les densités de semis à respecter sont de 200 grains/m² en froment et 50 grains/m² en pois. Ces densités permettent l'optimisation du système en termes de semences utilisées et le respect des interactions entre espèces. Le pois semé à 50 grains/m² conduit à une maximisation des paramètres « production de protéagineux » et « sécurité de rendement ». Cette densité permet en effet de produire un maximum de pois à la récolte tout en maîtrisant les phénomènes de verse liés à la culture du pois protéagineux. Le froment semé à une densité de 200 grains/m² permet quant à lui de maximiser l'expression de la céréale dans le mélange face à la dominance que représente l'espèce pois. Une densité de semis supérieure ne permet pas une expressivité supérieure de cette espèce selon les densités de semis de pois pratiquées (50 grains/m²). Une densité de semis plus faible conduira quant à elle à des proportions de froment moindre dans le mélange, tant lors du développement végétatif qu'à la récolte, couplée à une

sensibilité à la verse plus marquée.

Implantation du 25 octobre au 15 novembre.
Semis en 1 passage à une profondeur de 2-3 cm.
200 grains/m² en froment et 50 grains/m² en pois.

4. L'azote, un outil de gestion des compétitions et de la qualité au sein de l'association

L'application d'azote sur les cultures associées peut être utile selon le contexte et les débouchés visés pour la récolte. La conduite sans application d'azote est tout à fait possible et permet d'obtenir des performances très intéressantes par rapport aux cultures pures. Toutefois, l'application d'azote permet d'optimiser les performances de l'association. Elle peut être considérée comme un outil de gestion de l'expression des deux espèces et d'optimisation de la qualité du grain de froment récolté.

La fertilisation azotée reste néanmoins un élément à utiliser de manière très précise. Son dosage et son stade d'application sont très importants en vue d'optimiser le développement des deux espèces et le respect de l'aspect « fertilisation naturelle » que représente les nodosités présentes sur les racines de légumineuse. En effet, la présence d'azote au sein des horizons superficiels du sol, conduit à limiter le développement des nodosités sur le système racinaire des légumineuses (favorisé par des conditions pauvres en azote). D'autre part, l'élément azote constitue un élément particulièrement important pour le développement du froment et ce, du stade tallage au stade remplissage du grain. De ce fait, l'élément azote peut limiter l'optimisation de la culture de la légumineuse alors qu'il favorise celle de la céréale.

Grâce aux différentes expérimentations menées sur la thématique de la nutrition azotée au sein de ce projet depuis 2012, nous avons pu mettre en évidence des règles respectant et optimisant le développement des deux espèces et leur intérêt dans l'association. Ces règles peuvent se résumer en deux grands points, se rapportant aux stades d'application :

- L'application au stade tallage-redressement du froment (BBCH 29-30)

Ce stade végétatif constitue l'ultime moment pour une application azotée en froment, en vue de conserver les talles émises durant la phase de tallage et de ce fait optimiser le développement de ce dernier. D'autre part, nos essais ont pu mettre en évidence que le stade végétatif atteint par les pois à ce stade (minimum 7-8 feuilles), fait apparaître une moindre sensibilité de l'élément azote sur le développement des nodosités. Grâce à ces caractéristiques, l'apport de faibles quantités d'azote de l'ordre de 40 kg/ha (dans des conditions de reliquats azotés standards), permet de favoriser significativement les proportions de céréales dans le mélange et de ce fait, sécuriser la tenue de la culture de par l'effet tuteur que représente la céréale pour le pois (Figure 9.1). Ces quantités d'azote sont rapidement assimilées par les céréales, alors que l'initiation des nodosités sur le système racinaire des légumineuses est déjà bien en place, ce qui limite l'impact négatif précité.

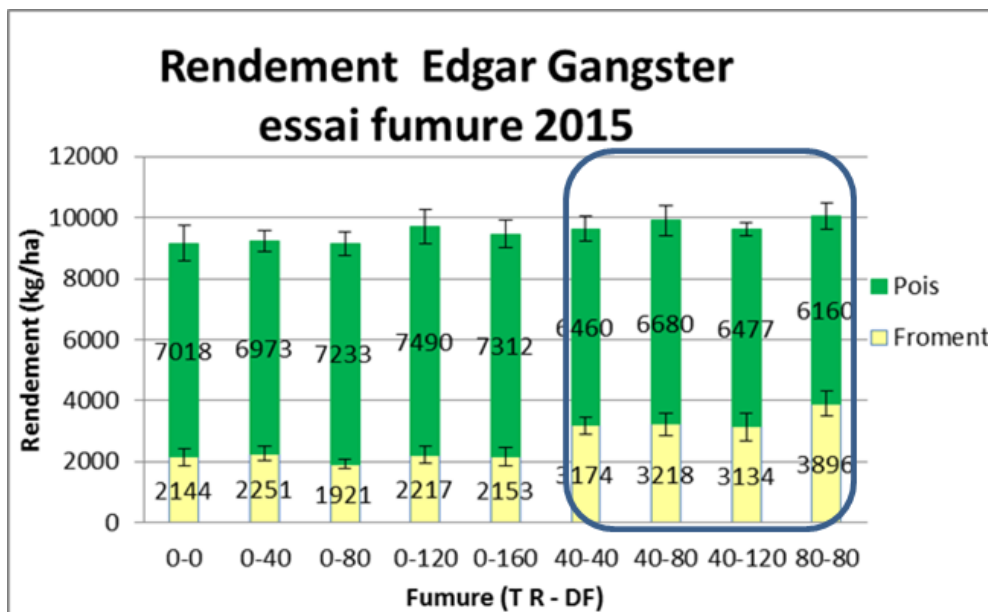


Figure 9.1 – Résultats rendement grain essai fumure 2015 pour l’association des variétés de blé Edgar et de pois Gangster.

NB : Il est à noter que des quantités supérieures ou appliquées plus précocement, ne montrent pas de performances significativement supérieures pour la céréale mais conduisent à une limitation significative du développement des nodosités.

- L’application au stade dernière feuille du froment (BBCH 39).

Ce stade végétatif constitue un stade clé pour le remplissage du grain de froment et principalement d’un point de vue qualitatif. Nos essais ont pu largement mettre en évidence l’intérêt de l’association de la légumineuse sur l’aspect qualitatif du grain de froment à la récolte. En effet, nous avons pu mettre en évidence l’aspect fertilisation naturelle pour la céréale que peut représenter la légumineuse en fin de végétation (Figure 9.2). Cette observation s’est essentiellement observée sur l’état de nutrition azotée des plantes et sur les paramètres de qualité du grain de froment, bien meilleurs en culture associée qu’en culture pure de froment. Ces aspects ont pu être vérifié sur la chlorophyllométrie, les quantités d’azote dans la plante, le taux de protéines du grain, l’indice zélény, le gluten index, la dureté du grain,

Toutefois, dans un souci d’optimiser le système de culture associée froment pois, la légumineuse ne permet pas à elle seule d’assouvir les besoins de la céréale. Une application d’azote au stade dernière feuille du froment de l’ordre de 60 kg/ha permettra d’optimiser l’aspect qualitatif du froment récolté. Les résultats font apparaître que l’application de quantités plus importantes ne montrent aucun impact significatif tant sur l’aspect quantitatif que qualitatif de la récolte.

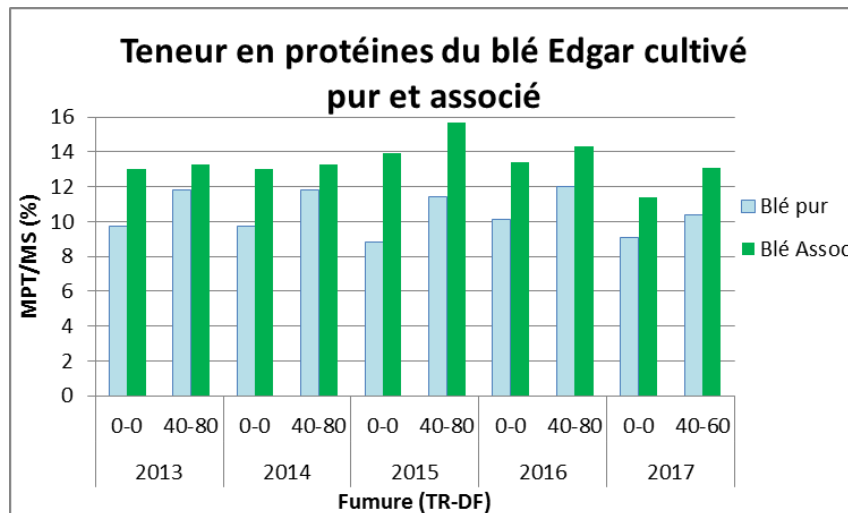


Figure 9.2 – Résultats protéines du grain de blé au sein des essais cultures associées de 2013 à 2017.

La fumure azotée n'est pas nécessaire en culture associée froment-pois mais peut constituer un outil de gestion des dominances et de la qualité de la récolte. L'optimisation du système est obtenue par une application de 40 kg N/ha au stade tallage redressement, compléter de 60 kg N/ha au stade dernière feuille du froment.

5. Une protection des cultures naturellement plus efficace

Les disponibilités en termes de protection phytosanitaire de type chimique sont assez limitées en culture associée. Cette constatation découle de l'obligation pour chaque utilisation d'avoir une agrégation à la fois en froment d'hiver et en pois protéagineux d'hiver. Néanmoins, certaines possibilités chimiques et alternatives, existent et fonctionnent.

Avant toute chose, il est important de mettre en avant l'intérêt de l'association en termes de gestion naturelle des populations d'adventices, de maladies et de ravageurs. Ces observations ont été mises en évidence dans nos essais. Naturellement le couvert plus important, les compétitions interspécifiques, l'architecture végétale, l'attirance pour différents auxiliaires, ... permettent une gestion des pressions de ces aspects sous les seuils de nuisibilité. Pour exemple, une thèse menée à Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège) par T. Lopes a pu mettre en évidence une diminution significative des populations de pucerons en culture associée (Figure 9.3). Chaque espèce montre en effet une attirance différente d'auxiliaires aphidiphage, se nourrissant également des pucerons propres à l'espèce lui étant associée. L'association crée de ce fait un environnement plus diversifié et plus attractif pour de nombreux auxiliaires et constitue de cette manière un moyen de contrôle biologique.

9. Association froment pois

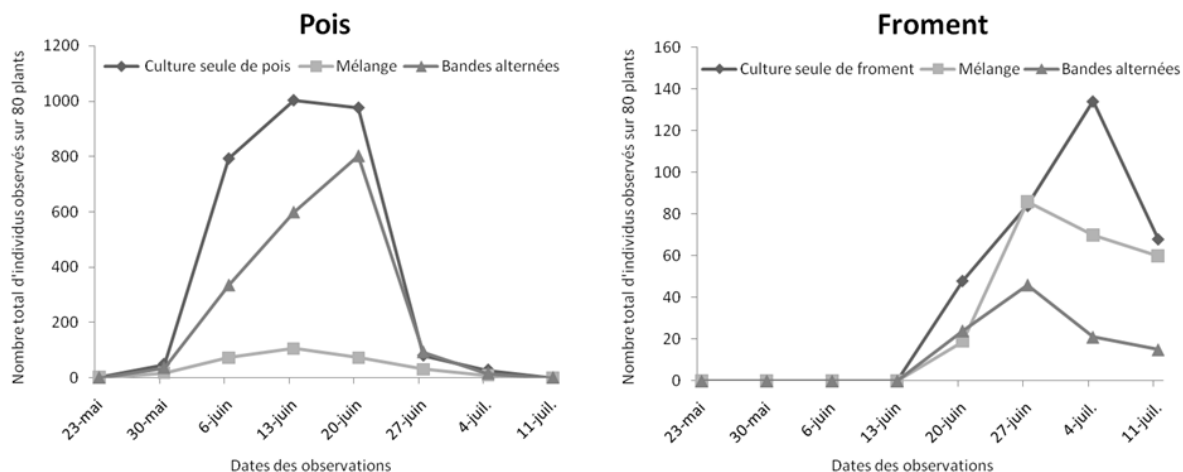


Figure 9.3 – Evolution des populations de pucerons observées sur les plantes de froment et de pois entre le 23 mai et le 11 juillet 2012 (T. Lopes 2013).

En ce qui concerne le développement des adventices, les caractéristiques végétales en termes de densités et de couverture, limitent naturellement leur pression. Toutefois, en vue de sécuriser cet aspect au sein de parcelles particulièrement sales, nos essais ont pu mettre en évidence l'efficacité de techniques de désherbage mécanique, pouvant compléter les possibilités chimiques.

L'utilisation d'outils de désherbage mécanique peut être réalisé en culture associée de la reprise de végétation jusqu'au stade 1er nœud, moyennant le respect de certaines règles. Les limites sont essentiellement liées à l'espèce pois et ses caractéristiques végétales très sensibles à l'agressivité de ces outils à partir du stade élongation de la tige. En début de végétation (de la reprise de végétation printanière jusqu'au stade redressement du froment), l'utilisation de la houe rotative et de la roto étrille est préférable. Ces outils permettent en effet un travail homogène de la surface couverte tout en limitant les dégâts occasionnés aux espèces cultivées. L'utilisation de la herse étrille n'occasionne pas de dégâts significatifs aux cultures néanmoins dans le cas de conditions de sol encroutées, son travail concentré entre les lignes de semis limite son intérêt, du moins en premier passage.

En ce qui concerne les applications au-delà du stade redressement du froment, elles correspondent à des stades de développement du pois plus importants. L'utilisation d'outils de désherbage mécanique devra alors être très limitée et réservée aux cas de salissement très important. L'utilisation de la roto-étrille est à proscrire. L'utilisation de la houe rotative ou de la herse étrille sera préférable afin de limiter les dégâts occasionnés aux cultures et essentiellement aux pois.

De manière générale, face au nombre limité de matières actives agréées à la fois en céréales et en pois, il sera important de réaliser dès le départ, un bon choix variétal ainsi qu'une bonne implantation de la culture.

6. Une récolte attrayante

Grâce à l'ensemble des enseignements acquis et le respect des différentes règles établies, la culture associée permet d'obtenir des performances supérieures à celles offertes par les mêmes espèces conduites en culture pure, tout en limitant très significativement les intrants nécessaires. Ces performances sont reconnues tant au niveau quantitatif que qualitatif.

En termes de quantités produites, la récolte de volumes similaires à une culture pure de froment, permet l'obtention d'un niveau de performance supérieur à celui offert par les cultures pures. Cette observation est établie en comparaison aux performances en culture pure de pois et de froment, ramenée à une unité de surface équivalente et suivant les proportions d'implantation de chaque espèce dans l'association (Figure 9.4). De plus, la conduite en association permet de sécuriser la production de pois protéagineux, qui est actuellement encore très sensible à des problématiques de verse importantes en culture pure. Ces performances sont confirmées par le calcul de l'indice LER (Land Equivalent Ratio). Il est déterminé sur base des rendements en cultures pures et associées et permet de caractériser l'efficacité de la culture en mélange à utiliser plus ou moins bien les ressources du milieu par rapport aux cultures pures (Lithourgidis et al. 2011). Une valeur supérieure à 1 se traduit par une efficacité du mélange supérieure à la conduite en culture pure selon une proportion de 50/50 pour chaque espèce sur une même unité de surface. Dans le cas de nos essais, les valeurs obtenues pour le couple Edgar-Gangster ou équivalent, conduit selon l'itinéraire cultural conseillé fait apparaître des valeurs systématiquement supérieures à 1 (Tableau 9.1).

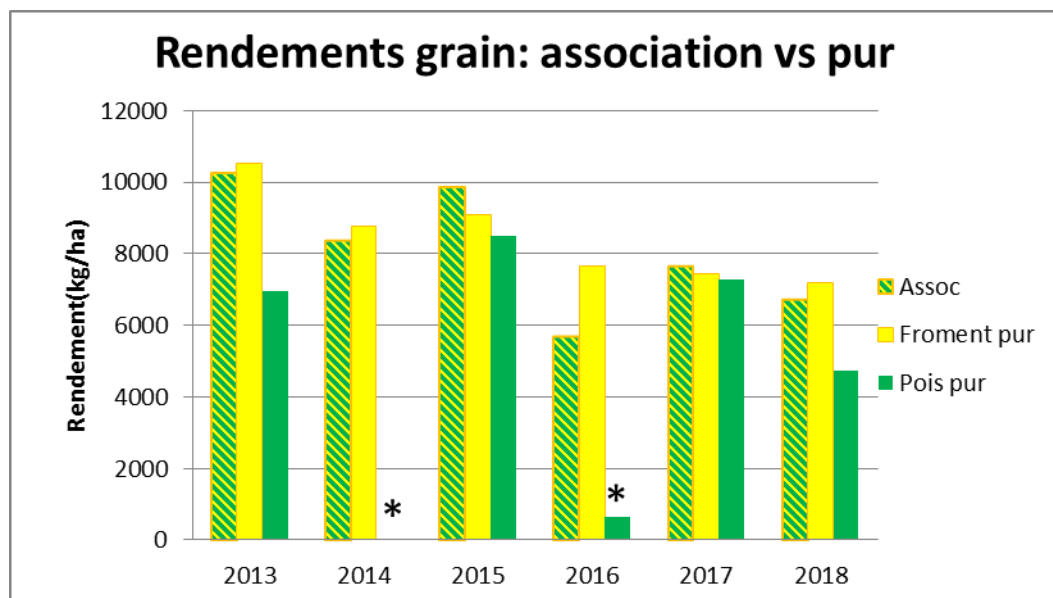


Figure 9.4 – Comparaison des performances des cultures associées selon les modalités conseillées par rapport aux cultures pures. * : les astérisques désignent des problématiques de verse importantes pour les pois purs (2014 dégât de grêles, impossibilité de récolter ; 2016 pluviosité importante, récolte impossible en grande parcelle ~600kg/ha en essai).

9. Association froment pois

Tableau 9.1 – Indice LER pour le couple Edgar Gangster selon l'itinéraire culturel conseillé, pour les 6 années de projet.

$$LER = LER_{Pois} + LER_{blé} = \frac{Rdt\ pois\ assoc}{Rdt\ pois\ seul} + \frac{Rdt\ blé\ assoc}{Rdt\ blé\ seul}$$

Land Equivalent Ratio récolte						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Edgar Gangster	1,14	>1	1,14	3,75	1,04	1,05

En ce qui concerne la qualité de la récolte, l'intégration du pois protéagineux permet la production de gaines riches en protéines. Cependant, l'association avec une légumineuse permet bien plus et conduit à certaines synergies interspécifiques. Elles débouchent pour le grain de froment récolté, à l'obtention d'une qualité significativement supérieure aux possibilités offertes par la conduite en culture pure (Figure 9.2). En moyenne dans nos essais, la culture en association a permis l'obtention pour le grain de froment, d'un gain du taux de protéine de +3.46% sans fumure et de +2.46 % selon la fumure conseillée. Ces observations découlent également sur un bilan azoté significativement plus intéressant en culture associée. De plus, moyennant l'utilisation de variétés de froment prédisposées à offrir de la qualité, les caractéristiques à la récolte pour le grain permettent de répondre facilement aux normes de panification, voire même de froment améliorant. Pour exemple, l'utilisation de la variété Edgar a permis dans nos essais selon notre itinéraire culturel, l'obtention de qualité satisfaisant largement les normes de qualités boulangère « Synagra » en termes de protéines (min 12%), d'indice Zélény (min 37 ml) et de rapport Z/P (min 3) (Tableau 9.2).

Tableau 9.2 – Résultats de qualité du grain récolté en association pour les modalités sans fumure et 40-60 comparées aux cultures pures. Résultats pour les couples utilisant Edgar et Ivernel < 2015 ou Gangster > 2015. Les zones grisées ne répondent pas aux normes Synagra en termes de qualité boulangère.

			2013	2014	2015	2016	2017
Assoc 0-0	FH Edgar	MPT/MS (%)	13,0	13,5	13,9	13,4	11,4
		Zel (ml)	41,0	43,5	57,0	46,0	32,4
		Z/P	3,2	3,2	4,1	3,4	2,8
	Pois	MPT/MS (%)	21,3	23,5	20,4	23,0	22,4
Assoc 40-60	FH Edgar	MPT/MS (%)	13,3	13,8	15,7	13,7	13,1
		Zel (ml)	46,0	52,0	74,0	50,0	42,8
		Z/P	3,5	3,7	4,7	3,7	3,3
	Pois	MPT/MS (%)	21,9	23,4	21,5	21,5	23,2
Pur	FH Edgar	MPT/MS (%)	11,8	10,1	11,4	11,4	10,4
		Zel (ml)	37,0	43,0	44,0	32,0	27,1
		Z/P	3,1	4,3	3,9	2,8	2,6
	Pois	MPT/MS (%)	22,8		22,2	23,7	23,5

7. Et la valorisation ...

Au vu des résultats à la récolte, différents débouchés peuvent s'envisager pour le grain obtenu. Ils peuvent intéresser autant la valorisation en alimentation animale directement à la ferme ou via des intermédiaires, que l'intégration au niveau de l'agro-industrie pour l'extraction des protéines du grain. La qualité obtenue au sein de la récolte lui confère en effet un intérêt majeur au vu des problématiques d'approvisionnement en protéines végétales de type non-OGM. De plus, l'aspect durable de ce type de culture à faible niveau d'intrant, permet de répondre au défi de l'agriculture de demain à savoir produire « mieux », en exploitant de façon optimale et complémentaire les ressources de l'écosystème.

L'intégration de la récolte au sein de l'exploitation dans des rations alimentaires pour les ruminants mais surtout les monogastriques peut constituer un intérêt économique plus qu'intéressant. En ce qui concerne la commercialisation de la récolte, un intérêt certain existe auprès de certains négociants en grain.

De manière générale, le bilan économique est favorable envers la culture associée par rapport aux cultures. Le prix de revient des productions est en effet moins élevé en association qu'en culture pure pour une même unité de surface cultivée à 50% en froment et 50% en pois. Cette observation découle des quantités moindres d'intrant utilisé en association qui est accompagnée d'un niveau de production plus intéressant. Cette analyse est déjà vraie sans l'intégration d'une valorisation de la qualité supérieure que peut offrir la récolte en association et qui couvre sans problème les éventuels frais de triage.

A l'heure actuelle, la valeur qualitative du grain récolté est reconnue par le groupe Walagri pour l'espèce pois. Celui-ci propose des contrats de production de grains issus de la culture associée de pois protéagineux d'hiver et de froment d'hiver, selon un itinéraire technique établi avec notre collaboration. Les débouchés de cette production visent le bio-raffinage des protéines de pois suivant un système de production faible intrant et offrant une sécurité interannuelle d'approvisionnement en termes de qualité et de quantité, qui ne peut être garantie en culture de pois pur (ex : 2014 et 2016 dans nos essais (Figure 9.4)).

L'intérêt économique que peut représenter ce type de culture est également accentué depuis 2018 par l'attribution de primes Méthodes Agro-Environnementales et Climatique (MAEC) envers ce type de démarche. Il s'agit de la Mesure de Base 6 (MB6) qui vise à soutenir les cultures à faible pression environnementale. Moyennant certaines obligations non limitantes, elles représentent une valeur de 240€ par hectare engagé.

8. Conclusion du projet

Au terme de ce projet nous avons pu établir un itinéraire cultural fiable permettant la culture associée de froment d'hiver et de pois protéagineux d'hiver. Cette culture permet la production fiable, sécurisée et durable de quantités de matière sèche équivalentes à celles produites par les deux cultures pures, en améliorant le rendement en protéines et limitant les intrants nécessaires à ce niveau de performance. Cet itinéraire nécessite une intégration plus fine des quantités d'intrants et de leur moment d'application dont voici les points importants :

9. Association froment pois

Itinéraire cultural : Culture en association Froment d'hiver-pois protéagineux d'hiver

Semis :

- Date : 25 octobre – 15 novembre
- Densité : 50 graines/m² pour le pois
200 graines/m² pour le froment
- Profondeur : préconisation pois 4-5 cm
Préconisation froment 2-3 cm.
- Réalisation : en un passage suivant un mélange préalable des semences. Aucun démixage n'est observé, à condition de limiter les quantités totales par trémie à 3-400 kg. Une profondeur d'environ 2-3cm est préférable, éviter moins.

Fumure :

40 kg N/ha au stade fin tallage-début redressement du froment,
60 kg N/ha au stade dernière feuille du froment.

Application en solide uniquement.

Traitements phytopharmaceutiques agréés (Février 2019) :

- Désherbage : **Pendiméthaline** 910g/ha, 1 application en pré émergence du pois et 1 feuille du froment. (Législation : BBCH01-08 en pois et 11-12 en froment).
- Fongicide : **Metconazole** 72 g/ha, 1 application au stade floraison du froment pour cibler les risques de fusariose du froment 5 (Législation : BBCH60-69 en pois et 31-65 en froment).
Chlorothalonil 1kg/ha 1 application à réaliser du stade début à pleine floraison du pois pour cibler les risques de botrytis et l'antracnose du pois (Législation : BBCH 61-65 en pois et 39-59 en froment). Les possibilités se limitant à un seul passage par an, cibler les conditions les plus propices aux maladies tout en sachant que le produit est vite lessivé (pluie de 10 mm).

A surveiller :

- Précédent cultural : Aphanomyces, respecter une période de retour de 5-6 ans dans la rotation et éviter toute culture intermédiaire susceptible de multiplier l'inoculum (pois, lentille et variétés de vesce sensible)
- Insectes : traiter si nécessaire (sitones et pucerons (avant et pendant la floraison))
- Pigeons
- Eviter les sols présentant un mauvais drainage où des eaux stagnantes peuvent être observées, risquant l'asphyxie du pois. Limiter également un travail du sol trop fin.



Remerciements : Nous remercions la Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressource Naturelle et Environnement du Service Public de Wallonie (SPW-DGO3), Direction de la Recherche, pour son financement : projets D31-1311 ; D31-1346 et D31-1365

Bibliographie

LITHOURGIDIS AS., VLACHOSTERGIOS DN., DORDAS CA., DAMALAS CA., [2011] *Dry matter yield, nitrogen content, and competition in pea-cereal intercropping systems* ; European Journal of Agronomy, 34, 287-294

T. Lopes et al. [2013]. *Perspective : La culture en association de froment et de pois : une opportunité pour réduire l'abondance des pucerons en été*. Livre Blanc Céréales-Gembloux, février 2013.