

Septembre 2020

Associer les céréales et les légumineuses pour bénéficier de tous leurs avantages !

N'hésitez pas à nous contacter au
 03.24.56.89.40

Principalement utilisés en système polyculture-élevage, les cultures associées s'exportent aujourd'hui vers d'autres systèmes.

Ces mélanges d'espèces souvent constitués de céréales associés à des légumineuses, présentent de nombreux avantages comme une bonne couverture du sol, une relative résistance aux ravageurs et aux maladies ; ainsi qu'un besoin moins important en fertilisation.



Véritable allié dans la reconquête de la qualité de l'eau, ces cultures « à Bas Niveaux d'impacts » sont également une solution intéressante dans la sécurisation des systèmes fourragers, la réduction de la dépendance aux intrants et du temps de travail.



Association de cultures : quelles interactions entre les espèces ?

Une association de culture est une culture simultanée d'au moins deux espèces sur la même surface et pendant une période significative de leur cycle de croissance.

Dans le cas de ce type d'association, il existe différentes interactions possibles entre les espèces associées, aussi bien positives que négatives :

◆ La compétition interspécifique :

La première interaction est la compétition entre espèces, qui intervient lorsqu'une des espèces modifie de manière négative l'environnement en impactant la seconde.

C'est notamment le cas lorsqu'une des espèces réduit une ressource disponible pour l'autre.

◆ La complémentarité entre espèces :

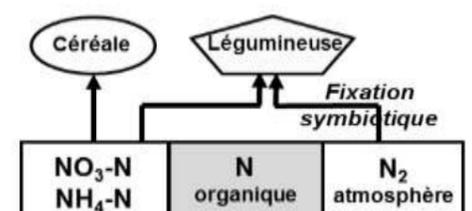
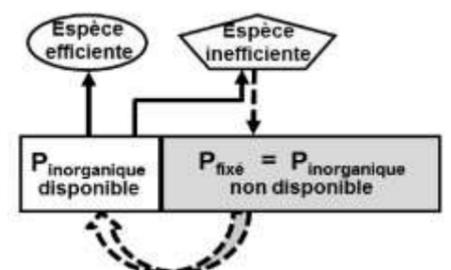
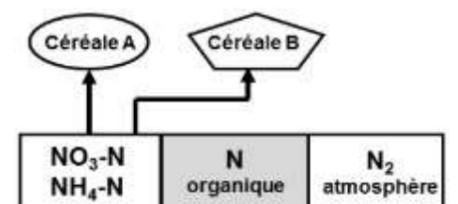
Le second type d'interaction est la complémentarité qui peut être de deux types :

- **La facilitation**, qui consiste à rendre disponible des ressources via l'espèce associée.

Elle correspond au cas où une espèce augmente la croissance ou la survie de l'espèce qui lui est associée par l'accroissement de la disponibilité des ressources (lumière, eau, nutriments), de façon directe (interactions plante-plante) ou indirecte via les communautés microbiennes du sol.

- **La complémentarité de niche**, correspond à l'utilisation d'une même ressource, mais soit issue de compartiments différents (pool), soit sous une forme différente, soit de manière différée dans le temps.

Cette complémentarité limite ainsi la compétition interspécifique.



Cette complémentarité de niche est typique des associations céréales-légumineuses. En effet, si les espèces sont en compétition pour l'utilisation du pool d'azote minéral du sol, seule la légumineuse est en capacité d'accéder au pool d'azote atmosphérique via la fixation symbiotique.



Quels sont les intérêts de telles associations d'espèces ?

Tout d'abord, lorsque l'on parle des intérêts des mélanges céréales-légumineuses, il est une notion importante à intégrer afin d'évaluer leurs performances : Le LAND EQUIVALENT RATIO (LER) ou SURFACE EQUIVALENTE ASSOLEE (SEA).

Il s'agit d'un concept permettant de définir les surfaces de chaque espèce cultivée en pure nécessaires pour produire le même rendement que ces mêmes cultures produites en association.

Lorsque cet indicateur est supérieur à 1, cela signifie que l'association de cultures est plus productive que les surfaces cultivées en pure.

$$\text{LER} = \frac{\text{rendement céréale associée}}{\text{rendement céréale seule}} + \frac{\text{rendement légumineuse associée}}{\text{rendement légumineuse seule}}$$

De manière générale, en cas d'associations de céréales-légumineuses, on obtient des LER autour de 1,2.

◆ Qu'est-ce que cela donne en terme de rendement...

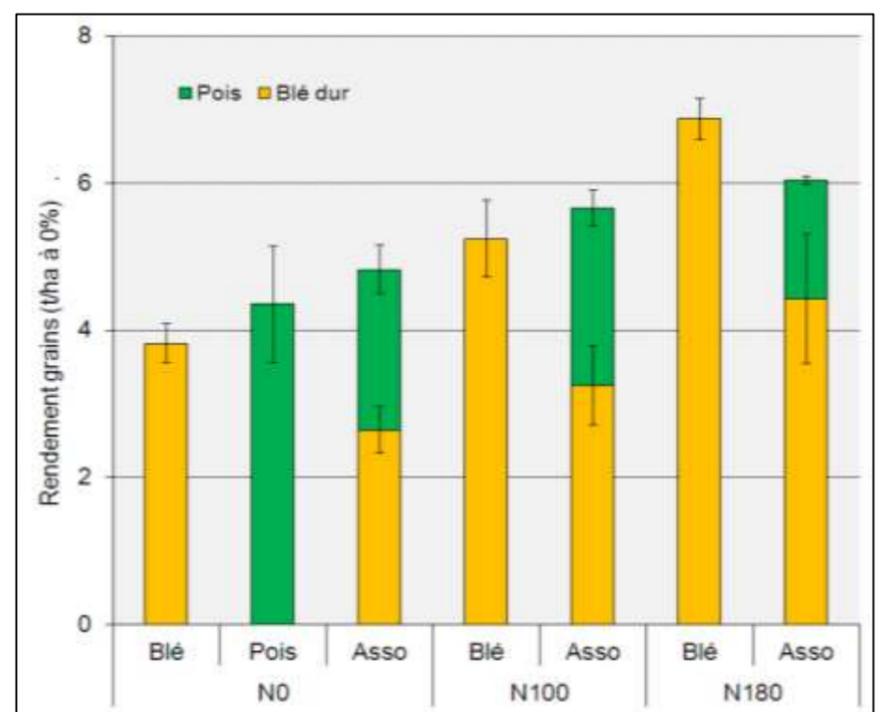
Dans les essais effectués dans le cadre du projet PERFCOM mené en 2012, on constate que les associations céréales-légumineuses réalisent presque systématiquement des rendements supérieurs aux cultures seules.

Ces résultats s'expliquent par une augmentation de l'azote disponible, due à une fixation d'azote atmosphérique (N₂) par les légumineuses plus importante en association qu'en culture pure.

En effet, dans ces mélanges les céréales épuisent rapidement l'azote minéral disponible dans l'horizon superficiel du fait d'une croissance plus rapide et plus précoce que la légumineuse.

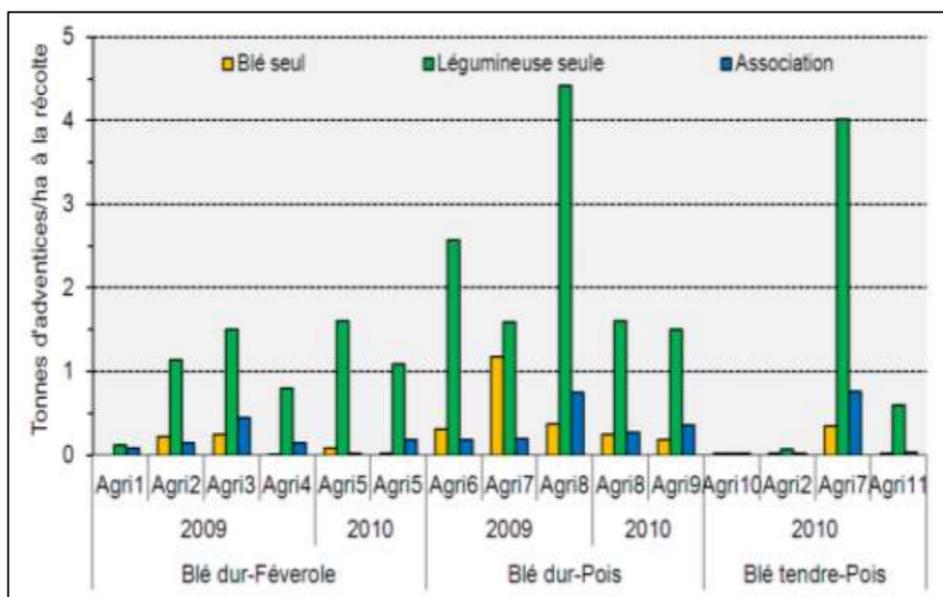
Cette dernière est donc forcée de recourir à la fixation symbiotique pour répondre à ses besoins en azote. De ce fait, les céréales en culture associée ont également accès à une plus grande quantité d'azote minéral par plante.

Pour finir, on remarque que ces associations sont particulièrement bien adaptées aux systèmes à bas niveaux d'azote. En effet, on constate que plus la fertilisation augmente, plus la part de légumineuses dans le mélange diminue au bénéfice des céréales.



Source : PERFCOM 2012

◆ En terme de salissement et de gestion des ravageurs ?



Source : PERFCOM 2012

Au niveau de la gestion des adventices, les mélanges céréales-protéagineux obtiennent un salissement toujours inférieur à celui d'une légumineuse en pur et ; au moins équivalent voir inférieur à une parcelle en céréale pure.

Ce mélange assure ainsi un bon contrôle de l'enherbement par une meilleure couverture du sol qu'en légumineuse seule. La céréale en faisant tuteur, offre également de meilleures conditions de récolte et sécurise ainsi la récolte.

Concernant la gestion des ravageurs, les résultats sont plutôt mitigés. A titre d'exemple, si le mélange de pois avec une céréale permet de fortement diminuer les attaques de pucerons sur pois ; il n'a pas véritablement d'effet sur les sitones.



Comment composer son mélange céréales-légumineuses ?

La composition d'une association dépend de la valorisation recherchée :

- grain sec destiné à la commercialisation,
- grain sec pour autoconsommation par l'élevage,
- ensilage pour autoconsommation par l'élevage.



En pratique : Pour réaliser son mélange à la ferme, il existe plusieurs méthodes comme la bétonnière, le mélangeur ou bien en brassant le tas avec le godet.

Les mélanges se trient peu lors du semis. Il est toutefois conseillé de vérifier régulièrement (environ tous les deux hectares) l'homogénéité du mélange dans la trémie.

Association récoltée en grain sec pour la commercialisation

Pour cet objectif, on se limitera à deux espèces et on ajustera les proportions en fonction du rôle attendu des céréales. Si on recherche un rôle de tuteurage, les protéagineux seront associés à une petite quantité de céréales pour limiter la verse et faciliter la récolte. Si on recherche un équilibre entre les espèces, on adaptera son mélange pour d'obtenir une bonne répartition de chaque espèce.

Objectifs		Exemples	Densité (kg/ha)	Coût (€/ha)
Tuteurage	Printemps	Orge – Pois protéagineux	25 + 250	200
Equilibre	Printemps	Orge – Pois protéagineux	90 + 135	160

Mélange récolté en grain sec pour l'autoconsommation par l'élevage

Dans ce cadre, on partira sur un mélange à 3 espèces pour éviter le décalage de maturité à la moisson.

Pour éviter le risque de verse, on évitera les légumineuses trop sensibles (comme la vesce) et on privilégiera le pois fourrager au pois protéagineux en limitant sa densité (ne pas dépasser 30 kg/ha dans le mélange). Pour finir, on inclura de l'avoine dans le mélange pour sécuriser la ration (diminue le risque d'acidose) et limiter le salissement des parcelles.

	Exemples	Densité (kg/ha)	Coût (€/ha)
Automne	Triticale – Avoine - Pois fourrager	110 – 40 – 25	140
Printemps	Orge – Avoine - Pois fourrager	70 – 40 -30	120

Pour une utilisation en alimentation animale, si « on connaît ce que l'on sème, on constate ce que l'on récolte ».

Il sera donc indispensable de déterminer la valeur alimentaire, qui est dépendante de la proportion de légumineuses dans le mélange. Celle-ci dépend en partie des proportions semées mais surtout de l'année (propice ou non à l'une ou l'autre espèce).

Pour évaluer la valeur du méteil en grain, on prélève un échantillon d'environ 1kg, que l'on sépare par espèce. On pèse chaque espèce et on exprime le résultat en pourcentage du mélange.

Ensuite, il reste à calculer les valeurs alimentaires du mélange à partir des tables INRA.

Mélange ensilé pour l'autoconsommation par l'élevage

Pour cette destination, on recherchera de la production de biomasse et un fourrage qui reste vert longtemps pour favoriser une récolte riche en énergie et en MAT. Dans ce cas, 5 à 6 espèces peuvent être mélangées, en limitant la part de céréales au profit des protéagineux, pour avoir le meilleur compromis productivité/valeur alimentaire.

On limitera la part de céréales, car une densité importante en céréales augmente la compétitivité du mélange et réduit le rendement des protéagineux. Une proportion de céréales trop élevée réduira également la plage de récolte et augmentera le risque d'avoir un fourrage avec une valeur alimentaire dégradée et trop sec (>35% MS), donc difficile à conserver.

	Exemples	Densité (kg/ha)	Coût (€/ha)
Automne	Triticale – Avoine – Epeautre - Pois fourrager –Vesce - Feverole	50 – 30 – 30 – 25 – 20 -20	160
Printemps	Orge de printemps – Avoine – Pois fourrager –Vesce - Feverole	50 – 40 - 25 – 20 -20	160

S'il est difficile de déterminer la valeur alimentaire des fourrages, on sait néanmoins qu'une récolte précoce privilégiera la valeur alimentaire au rendement, tandis qu'une récolte tardive favorisera la production et les fibres.

La valeur alimentaire augmentera également avec la teneur en protéagineux.

LES POINTS CLES DE L'ITINERAIRE TECHNIQUE

LE SEMIS

Date de Semis :

Méteil de printemps : courant mars hors gelées

Méteil d'automne : fin octobre à mi-novembre

Préparation et semis :

- Préparation idem aux céréales
- Semis en 1 passage pour les mélanges céréale-pois et en 2 passages avec de la féverole (profond puis superficiel)
- Roulage après semis

Profondeur :

3-4 cm pour mélange céréales-légumineuses
(7-8 cm pour féverole)

Densité de semis :

*La densité de semis du mélange est égale à la somme des doses de chaque espèce.
Pour un mélange de 250 kg/ha de pois et 30 kg/ha d'orge, je règle le semoir sur 280 kg/ha.*

Type de sol :

A éviter :

sols avec cailloux, hydromorphes

FERTILISATION & FUMURE DE FOND

Besoins en N/P/K

30 à 50 unités d'azote apporté fin mars-début avril ou fumier + 30 unités d'azote

Attention à ne pas apporter l'azote trop précocement, car la performance des associations tend à diminuer avec la disponibilité en azote notamment précoce.

La production de la légumineuse en est fortement diminuée et celle de la céréale faiblement augmentée.

60-70 unités de P / 110 à 150 unités de K

DESHERBAGE

Gestion des bioagresseurs

Aucune intervention phytosanitaire nécessaire :

- Pouvoir désherbant par la forte concurrence aux adventices,
- Peu de sensibilités aux maladies par la complémentarité entre espèces et choix de variétés résistantes,
- Surveiller les limaces à l'implantation.

RECOLTE EN GRAIN

Pour la récolte, on se basera sur le stade de maturité des céréales et non du protéagineux qui a une floraison indéterminée.

Récolte en grain sec pour la commercialisation :

Pour ces mélanges qui seront triés avant commercialisation, les réglages de la moissonneuse batteuse seront réalisés sur le protéagineux quitte à moins bien battre la céréale.

On veillera ainsi à ne pas trop serrer le batteur et le contre batteur, pour limiter le nombre de protéagineux cassés qui seront plus difficiles à trier de la céréale après récolte.

TRIAGE OBLIGATOIRE POUR LA COMMERCIALISATION

Récolte en grain sec pour l'autoconsommation :

Pour ces mélanges ne nécessitant pas de triage, le réglage du batteur se fera sur la céréale pour être sûr qu'elle soit bien battue.

RECOLTE EN ENSILAGE

Récolte en ensilage :

La récolte en ensilage peut être faite à deux périodes :

- Courant juin, au stade laiteux – pâteux de la céréale :

A ce stade, le rendement est important et la valeur alimentaire encore bonne. Une surveillance assidue est indispensable, car la fenêtre de récolte est de quelques jours ; l'objectif est être supérieur à 30 % de MS pour optimiser la conservation.

- Stade début épiaison des céréales ou début formation des gousses des légumineuses :

la valeur alimentaire est alors optimale mais le faible développement de la céréale fait chuter le rendement du mélange. Cette récolte précoce est bien adaptée aux associations comportant une forte dominante de légumineuses.

Coupe direct ou fauche puis ensilage

Si fauche puis ensilage, moins de 24h entre les 2 opérations
Hauteur : 8-10 cm pour une bonne conservation du fourrage
Au-delà de 35% de MS, un conservateur est recommandé

RENDEMENT

Rendement supérieur au cumul des cultures seules avec un gain de productivité de 20%

En grain : de 45 à 70 qx/ha

4 à 6 tMS pour une récolte précoce,
6 à 10 tMS pour une récolte plus tardive