



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Féverole de printemps, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // C'est une culture « relais » dans les rotations : elle suit une culture qui laisse peu d'azote et précède une culture plus exigeante.
- // Il existe des variétés avec ou sans vicine/convicine (ces dernières conviennent alors pour l'alimentation humaine, des volailles et des herbivores), des variétés à fleurs colorées (riches en tanin, elles conviennent pour les herbivores) ou à fleurs blanches (pauvre en tanin mais riche en protéines, elles conviennent pour l'alimentation humaine, des porcs et des herbivores)
- // Eviter les sols superficiels, séchant, hydromorphes et asphyxiants
- // Sensible aux températures $>$ à 30 °C en situation de stress hydrique à la floraison. Peut provoquer l'avortement des fleurs et un arrêt de la floraison.
- // N'est pas sensible à aphanomyces et la souche d'antracnose est propre à l'espèce Vicia.
- // Gestion facile des adventices en début de cycle. Par contre cultivée pure, elle se salit en fin de cycle d'où l'intérêt de l'associer.
- // La pression des maladies et des ravageurs est limitée en association.
- // Espèce capable de fixer l'azote tout en pouvant absorber jusqu'à 80 u d'N disponible du sol.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.



Date de semis

Semis à 4-5 cm en pur.
En semis associé, compromis de 3 cm. Semer de fin février à mi-avril en fonction des régions (Entre la Loire et le Benelux)

Désherbage

Herse étrille, houe, étrille rotative possible jusqu'à début floraison. Binage si l'interligne le permet.

AUTOMNE

Destruction du couvert ou des résidus de culture : labour ou non labour si la végétation est maîtrisable

HIVER

Densité de semis

(fin d'hiver)

Voir tableau décisionnel
Je choisis de ...

PRINTEMPS

ÉTÉ

Récolte

Humidité à 16-18%
Réglages batteuse :
Contre-batteur 18mm
Vitesse linéaire 10m.s

Je choisis de...

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

PLACE DANS LA ROTATION

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté faible** (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Précédent à privilégier :** céréales, maïs,...
- **Précédents à éviter :** protéagineux, PT, légumes, pdt, colza, associations riches en légumineuses,...

- **Positionnement assez souple** dans la rotation
- **Éviter** des situations à **fort reliquat azoté** avant l'implantation de l'association (légumineuses)

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté élevé** (> 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Si absence de fertilisation :** privilégier les précédents protéagineux, PT et anté-précédents légumineuses pdt, colza, associations riches en légumineuses,...
- **Si fertilisation :** choix plus souple de la parcelle

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation en culture pure (5 ans entre 2 féveroles, 2 pois, 2 lupins et 7 ans entre 2 lentilles). L'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces tous les 2-3 ans ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex : association avec féverole majoritaire suivie 2 ans plus tard d'une association avec une faible proportion de féverole. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille-Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin-Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

- Avoine, blé, engrain, épeautre (prts), triticale

- Avoine, blé, engrain, épeautre (prts), triticale, lupin à feuille étroite

- Avoine, blé, engrain, épeautre (prts), triticale, lupin à feuille étroite

DENSITÉ DE LA FÉVEROLE

- 40 à 50 gr (grains)/m² (90 à 100 % de la dose pleine)

- 25 gr/m² (50 %)

- 15 à 20 gr/m² (33 à 45 %)

La densité de la céréale est fonction de l'effet du précédent (précédent et anté-précédent légumineuse), du Reliquat Sortie Hiver (RSH), du risque de salissement de la parcelle.

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

DENSITÉ DES CÉRÉALES OU AUTRES

- **25 %** de la densité normale pour avoine et engrain
- **30 %** si pression adventice élevée ou désherbage agressif
- **30 à 40 %** pour blé et triticale

Densité en pure :

- 200 kg/ha pour l'épeautre
- 120 kg/ha pour l'engrain
- 400 gr/m² pour les autres céréales

- **75 %** de la densité normale pour triticale, blé, épeautre, avoine
- **60 %** pour l'engrain
- **40 %** pour le lupin à feuille étroite (privilégier une variété déterminée)
- Possibilité d'ajouter **25 %** de la densité normale de l'avoine

Densité en pure :

- 200 kg/ha pour l'épeautre
- 120 kg/ha pour l'engrain
- 400 gr/m² pour les autres céréales
- 100 à 120 gr/m² pour le lupin à feuille étroite

- **80 à 100 %** de la densité normale pour triticale, blé, épeautre, avoine

- **80 %** pour l'engrain

Densité pure :

- 250 kg/ha pour l'épeautre
- 120 kg/ha pour l'engrain
- 400 gr/m² autres céréales

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association	Atouts 	Limites 
Avoine	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne maîtrise des adventices • Intérêt supérieur pour l'avoine nue • Triage facile 	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce associée à réserver pour l'élevage (coût des successions de triage)
Blé	<ul style="list-style-type: none"> • Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse • Triage facile 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins concurrentiel pour les adventices pour l'association riche en féverole
Engrain	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur ajoutée • Effet tuteur par la féverole • Complémentaire pour la rentabilité de la culture 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter des variétés trop sensibles à la verse • Connaître la précocité de la variété
Epeautre	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne maîtrise des adventices • Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Triage plus délicat pour l'alimentation humaine et les monogastriques avec le risque d'avoir des grains vêtus et décortiqués à gérer
Triticale	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne maîtrise des adventices • Triage facile 	<ul style="list-style-type: none"> • Espèce associée à réserver pour l'élevage
Lupin à feuille étroite	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de 2 légumineuses dans le mélange • Possibilité d'associer une céréale en plus comme l'avoine (nue ou vêtue) 	<ul style="list-style-type: none"> • Association à réserver pour l'élevage • Éviter des variétés indéterminées pour faire coïncider les maturités • Moins concurrentiel pour les adventices sans céréale

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Choix variétal limité
- Sélection variétale pour la résistance à la couleur des fleurs dans le cas de forte chaleur et stress hydrique
- Rendement faible pour les variétés à fleur blanche
- Maîtrise de la bruche
- Développement de son utilisation par procédé de cracking
- Autoriser la multiplication des semences en culture associée

Variétés

Féveroles à fleurs colorées avec vicine-convicine :

Fanfare

Féveroles à fleurs colorées sans vicine-convicine :

Tiffany, Victus, ...

Féveroles à fleurs blanches :

Gloria, Taïfun, ...

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (compliquant le triage des espèces).
« Il vaut mieux des céréales non-battues que des féveroles cassées, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (100% en pur, 80% avec céréales, 50% pour lentille, 30-0% pour petites graines comme lin et cameline...).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES



Féverole d'hiver, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // C'est une culture « relais » dans les rotations : elle suit une culture qui laisse peu d'azote et précède une culture plus exigeante.
- // Il existe des variétés avec ou sans vicine/convicine (ces dernières conviennent alors pour l'alimentation humaine, des volailles et des herbivores), des variétés à fleurs colorées (riches en tanin, elles conviennent pour les herbivores) ou à fleurs blanches (pauvre en tanin mais riche en protéines, elles conviennent pour l'alimentation humaine, des porcs et des herbivores)
- // Choisir des variétés résistantes au froid (ex : Nebraska, Diva, ...) Éviter les sols superficiels, séchants, hydromorphes et asphyxiants.
- // Sensible aux températures > à 30 °c en situation de stress hydrique à la floraison. Peut provoquer l'avortement des fleurs et un arrêt de la floraison. N'est pas sensible à l'aphanomyces et la souche d'antracnose est propre à l'espèce Vicia.
- // Bien qu'aussi sensible que la féverole de printemps, sa floraison étant plus précoce, la féverole d'hiver échappe mieux aux pics de température de fin de printemps début d'été.
- // Gestion facile des adventices en début de cycle. Par contre cultivée pure elle se salit en fin de cycle d'où l'intérêt de l'associer. La pression des maladies et des ravageurs est limitée en association.
- // Espèce capable de fixer l'azote tout en pouvant absorber jusque 80 u d'N disponible du sol.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.

ITINÉRAIRE CULTURAL

Date de semis

Ne pas semer tôt et enterrer la graine à 8 cm si possible. En semis associé, compromis de 3 cm. Du 20/10 au 31/11 en fonction des régions (entre la Loire et le Benelux)

Désherbage

(fin d'hiver-printemps)

Herse étrille, houe, étrille rotative. Possible jusque début floraison. Binage si l'interligne le permet

AUTOMNE

HIVER

PRINTEMPS

ÉTÉ

Préparation du sol

Destruction du couvert ou des résidus de culture : labour ou non labour si la végétation est maîtrisable

Densité de semis

Voir tableau décisionnel Je choisis de ...

Récolte

Humidité à 16-18%
Réglages batteuse :
Contre-batteur 18mm
Vitesse linéaire 10m.s

Je choisis de...

(attention prise de risque dans les zones froides)

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

PLACE DANS LA ROTATION

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté faible** (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Précédent à privilégier** : céréales, maïs,...
- **Précédents à éviter** : protéagineux, PT, légumes, pdt, colza, associations riches en légumineuses...

- **Positionnement assez souple** dans la rotation
- **Éviter** des situations à **fort reliquat azoté** avant l'implantation de l'association (légumineuses)

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté élevé** (> 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Si absence de fertilisation** : privilégier les précédents protéagineux, PT et anté-précédents légumineuses
- **Si fertilisation** : choix plus souple de la parcelle

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation en culture pure. (5 ans entre 2 féveroles, 2 pois, 2 lupins et 7 ans entre 2 lentilles). L'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces tous les 2-3 ans ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex : association avec féverole majoritaire suivie 2 ans plus tard d'une association avec une faible proportion de féverole. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille-Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin- Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

- Avoine, amidonnier, blé, engrain, épeautre, triticale

- Avoine, amidonnier, blé, engrain, épeautre, triticale

- Avoine, amidonnier, blé, engrain, épeautre, triticale

DENSITÉ DE LA FÉVEROLE

- 35 gr (grains)/m² (90 à 100 % de la dose pleine)

- 20 gr/m² (45 %)

- 15 gr/m² (40 %)

La densité de la céréale est fonction de l'effet du précédent (précédent et anté-précédent légumineuse), du Reliquat Sortie Hiver (RSH), du risque de salissement de la parcelle.

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

DENSITÉ DES CÉRÉALES OU AUTRES

- **30 %** de la densité normale
 - **20 %** si Reliquat Sortie Hiver (RSH) élevé
 - **40 %** si pression adventice élevée
- Densité en pure :**
- 250 kg/ha pour l'épeautre
 - 120 kg/ha pour l'engrain
 - 180 kg/ha pour l'amidonnier
 - 400 gr/m² pour les autres céréales

- **75 %** de la densité normale pour triticale, blé, épeautre, amidonnier
 - **60 %** pour l'engrain
- Densité en pure :**
- 250 kg/ha pour l'épeautre
 - 120 kg/ha pour l'engrain
 - 180 kg/ha pour l'amidonnier
 - 400 gr/m² pour les autres céréales

- **75 à 100 %** de la densité normale pour triticale, blé, épeautre, avoine, amidonnier
 - **75 %** pour l'engrain
- Densité pure :**
- 250 kg/ha pour l'épeautre
 - 120 kg/ha pour l'engrain
 - 180 kg/ha pour l'amidonnier
 - 400 gr/m² autres céréales

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association

Atouts



Limites



Avoine

- Bonne maîtrise des adventices
- Intérêt supérieur pour l'avoine nue
- Triage facile

- Espèce associée à réserver pour l'élevage (coût des successions de triage)
- Sensible au gel certains hiver et c'est déjà un semis tardif pour elle

Amidonnier

- Valeur ajoutée
- Effet tuteur par la féverole
- Complémentaire pour la rentabilité de la culture

- Éviter des variétés trop sensibles à la verse
- Connaître la précocité de la variété

Blé

- Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse
- Triage facile

- Moins concurrentiel pour les adventices pour l'association riche en féverole

Engrain

- Valeur ajoutée
- Effet tuteur par la féverole
- Complémentaire pour la rentabilité de la culture

- Éviter des variétés trop sensibles à la verse
- Connaître la précocité de la variété

Epeautre

- Bonne maîtrise des adventices
- Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse

- Triage plus délicat pour l'alimentation humaine et les monogastriques avec le risque d'avoir des grains vêtus et décortiqués à gérer

Triticale

- Bonne maîtrise des adventices
- Triage facile

- Espèce associée à réserver pour l'élevage

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Choix variétal limité
- Sensibilité au froid des variétés
- Rendement faible pour les variétés à fleur blanche
- Maîtrise de la bruche
- Développement de son utilisation par procédé de cracking
- Autoriser la multiplication des semences en culture associée

Variétés

Féveroles à fleurs colorées :

Nebraska, Tundra, Diva

Féveroles à fleurs blanches :

Organdi

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (complicant le triage des espèces).
« Il vaut mieux des céréales non-battues que des grains cassés, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (80% avec céréales, 50% pour lentille, 30-0% pour les petites graines comme lin ou cameline).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Lentille, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // C'est une culture « relais » dans les rotations : la lentille est considérée comme la moins couvrante des légumineuses privilégier les débuts de rotation (3 ans après prairie) ou du moins les sols propres. Variété: Verte (ANICIA), blonde (FLORA), rouge (ROSANA), noire (BELUGA).
- // Culture valorisant les petites terres et sols séchant, résistante à la sécheresse après avoir dépassé le stade « 3cm ». Port de la culture très bas : privilégier les sols bien nivelés, passage de rouleau en sol caillouteux.
- // Culture sensible à la verse : privilégier les associations de culture.
- // Culture sensible à l'aphanomyces, éviter les sols contaminés (temps de retours 6-7 ans). Culture tolérante au désherbage mécanique dès 2-3cm.
- // Floraison indéterminée, nécessite une période de sécheresse au mois de juin pour stopper la floraison.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalière.



ITINÉRAIRE
CULTURAL

Date de semis

semis à partir
du 20 mars si les
conditions sont
favorables.

Récolte

Humidité 14%
Contre-batteurs 10mm
Vitesse linéaire 8 à 11 ms

AUTOMNE

PRINTEMPS

ÉTÉ

Préparation du sol

Destruction du couvert ou
des résidus de culture :
labour ou non labour si la
végétation est maîtrisable

Densité de semis

300 gr/m²

Je choisis de...

ASSURER LA CULTURE DE LENTILLON ET FACILITER LE TRIAGE

AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE DE L'ASSOCIATION AVEC TRIAGE FIN

PLACE DANS LA ROTATION

S'assurer d'avoir un **reliquat azoté faible** (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association. précédent à privilégier : céréales, maïs,... Précédents à éviter : protéagineux, prairie temporaire, légumes, pommes de terre, colza, associations riches en légumineuses...

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation (5 à 7 ans entre 2 lentilles). Cependant, l'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces de légumineuses ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex :. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille - Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin- Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

La lentille est considérée comme la moins couvrante des légumineuses cultivées sur le territoire. Il est préférable de l'implanter dans un sol propre.

DENSITÉ DE LA LENTILLE

300gr/m²

DENSITÉ DES ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

<u>Densité en pure :</u>	<u>Densité associée :</u>	<u>Densité en pure :</u>	<u>Densité associée :</u>
• Cameline 5 kg/ha	• 3kg/ha	• Blé 350gr/m ²	• 140gr/m ² (40% dose pure)
• Avoine 350 gr/m ²	• 150 gr/m ²	• Lin 700 gr/m ²	• 300 gr/m ² (40% dose pure)
• Orge 350 gr/m ²	• 150 gr/m ²		

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association

Atouts



Limites



Cameline

- Bon tuteur lentille
- Facilité de triage
- Peu sensible égrenage et germination sur pieds « peut attendre la maturité de la lentille »

- Débouchés cameline pas garantie (voir opérateurs)
- Difficulté de maîtrise densité de semis (petite graine)
- Désherbage parfois délicat (choisir terres à faible pression adventices)

Avoine

- Culture couvrante et concurrentielle contre les adventices
- Peu sensible, égrenage et germination sur pieds, « peut attendre la maturité de la lentille »

- Peu de débouchés si déclassé fourrage
- Céréale plus concurrentiel

Orge

- Bonne concurrence contre les adventices
- Bonne synchronicité avec lentille

- Triage plus difficile que la cameline concurrence sur lentille si reliquat élevé

Blé

- Bonne valeur économique

- Triage plus difficile (passages multiples + optique obligatoire)

Lin

- Bonne valeur économique
- Facilité de triage

- Parfois un peu tardif vis-à-vis de la lentille (choix variété précoce)
- Perte de pieds forte en cas de pression altises

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

Maîtrise de la bruche : premiers spécimens détectés dans le Nord de la France évaluation de méthodes préventives en région

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (complicant le triage des espèces).
« Il vaut mieux des céréales non-battues que des grains cassés, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (50% pour lentille, 30-0% pour les petites graines comme lin ou cameline).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Lentillon d'hiver, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // C'est une culture « relais » dans les rotations : la lentille est considérée comme la moins couvrante des légumineuses privilégier les débuts de rotations (trois ans après prairie) ou du moins les sols propres. Variété : lentille brune originaire de champagne, la seule variété implantée en hiver.
- // Culture valorisant les petites terres et sols séchants, résistante à la sécheresse après avoir dépassé le stade « 3cm ». Port de la culture très bas : privilégier les sols bien nivelés, passage de rouleau en sol caillouteux.
- // Culture sensible à la verse : tuteur obligatoire.
- // Culture sensible à l'aphanomyces, éviter les sols contaminés
Culture tolérante au désherbage mécanique dès 2-3cm.
- // Floraison indéterminée, nécessite une période de sécheresse au mois de juin pour stopper la floraison.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.



ITINÉRAIRE CULTURAL

Densité de semis

80 à 120 kg/ha
(objectif 320 gr.m²)
(association obligatoire :
traditionnellement avec du seigle
à 40 kg/ha). Les deux espèces
sont mélangé directement dans
la trémie avec un semis
à 2 - 2,5cm

Désherbage

(fin d'hiver-printemps)

Herse étrille, houe
rotative, roto étrille en
post semis / pré levée
possible jusqu'à 10cm

AUTOMNE

Préparation du sol

Destruction du couvert
ou des résidus de
culture : labour ou non
labour si la végétation
est maîtrisable

HIVER

Date de semis

Pour lentillon semis à
partir du 25 octobre.
Variété alternative

PRINTEMPS

Récolte

Humidité 14%
Contre-batteurs 10mm
Vitesse linéaire 8 à 11 ms

ÉTÉ

Je choisis de...

ASSURER LA CULTURE DE LENTILLON ET FACILITER LE TRIAGE

AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE DE L'ASSOCIATION AVEC TRIAGE FIN

PLACE DANS LA ROTATION

S'assurer d'avoir un reliquat azoté faible (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association. précédent à privilégier : céréales, maïs,... Précédents à éviter : protéagineux, prairie temporaire, légumes, pommes de terre, colza, associations riches en légumineuses...

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation (5 à 7 ans entre 2 lentilles). Cependant, l'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces de légumineuse tous les 2-3 ans ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex :. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille - Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin- Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

Le lentillon est considéré comme la moins couvrante des légumineuses cultivées sur le territoire. Il est préférable de l'implanter dans un sol propre.

DENSITÉ DU LENTILLON

300gr/m²

DENSITÉ DES ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

Densité en pure :	Densité associée :	Densité en pure :	Densité associée :
• Epeautre 200 à 250 kg/ha	• 100 kg/ha (50% dose pure)	• Blé 350gr/m ²	• 140gr/m ² (40% dose pure)
• Seigle 350g/m ²	• 50% dose pure	• Engrain 120 kg/ha	• 60 kg/ha (50% dose pure)

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association

Atouts



Limites



Seigle

- Culture couvrante et concurrentielle contre les adventices
- Hauteur et tenue de tige importants

- Valorisation faible économiquement
- Sensibilité forte à l'hergo (risque sanitaire pour l'alimentation humaine)
- Nécessité de semis avant le 15 novembre

Epeautre

- Culture couvrante et concurrentielle contre les adventices
- Peu sensible, égrenage et germination sur pieds «peut attendre la maturité du lentillon»
- Légèrement plus simple à trier que le seigle

- Céréale vêtue, attention aux débouchés (besoins décorticage)
- Céréale plus concurrentielle que le seigle (1 à 2qx de lentillon en moins)

Blé

- Blé meunier à bonne valeur économique

- Triage plus difficile (passages multiples + optique obligatoire)
- Attention à la maturité (utiliser des variétés précoces) Concurrence sur lentillon si reliquat important

Engrain

- Bonne valeur économique
- Montaison tardive (écimage possible)

- Tige plus souple (risque de verse plus important)
- Triage plus difficile (passages multiples + optique obligatoire) cycle long qui implique un semis précoces (15 novembre max)



Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Choix variétal limité (screening des variétés de printemps pour estimer leur tolérance au froid ?)
- Maîtrise de la bruche : premiers spécimens détectés dans le Nord de la France évaluation de méthodes préventives en région

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (complicant le triage des espèces).
« Il vaut mieux des céréales non-battues que des grains cassés, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (50% pour lentille, 30-0% pour les petites graines comme lin ou cameline).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Lupin à feuilles étroites de printemps, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // Il existe des variétés douces ou amères avec, respectivement, des niveaux faibles et élevés d'alcaloïdes.
- // Il existe des variétés indéterminées et déterminées qui, respectivement, continuent à pousser et à former des fleurs ou s'arrêtent de pousser lorsqu'elles fleurissent.
- // Éviter les sols alcalins, superficiels, séchants, hydromorphes et asphyxiants.
- // Est peu sensible à l'antracnose (*Colletotrichum lupini*).
- // Gestion facile des adventices en début de cycle. Par contre cultivée pure elle se salit en fin de cycle d'où l'intérêt de l'associer.
- // Est capable de mobiliser le phosphore non disponible.
- // La semence de lupin doit être inoculée avant le semis
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.



Date de semis

Semis à 3-4-5 cm en pur. En semis associé, compromis de 3 cm. Semer de mi-mars à mi-avril en fonction des régions (Entre la Loire et le Benelux)

Désherbage

Herse étrille, houe, étrille rotative possible jusque début floraison. Binage si l'interligne le permet.

AUTOMNE

Destruction du couvert ou des résidus de culture : labour ou non labour si la végétation est maîtrisable

HIVER

Densité de semis

(fin d'hiver)

Voir tableau décisionnel
Je choisis de ...

PRINTEMPS

ÉTÉ

Récolte

Humidité à 16-18%
Réglages batteuse :
Contre-batteur 18mm
Vitesse linéaire 10m.s

Je choisis de...

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

- S'assurer d'avoir un Reliquat **azoté faible** (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Précédent à privilégier** : céréales, maïs,...
- **Précédents à éviter** : protéagineux, PT, légumes, pdt, colza, associations riches en légumineuses,...

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

- **Positionnement assez souple** dans la rotation
- **Éviter** des situations à **fort reliquat azoté** avant l'implantation de l'association (légumineuses)

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté élevé** (> 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Si absence de fertilisation** : privilégier les précédents protéagineux, PT et anté-précédents légumineuses
- **Si fertilisation** : choix plus souple de la parcelle

PLACE DANS LA ROTATION

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation en culture pure (5 ans entre 2 féveroles, 2 pois, 2 lupins et 7 ans entre 2 lentilles). L'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces tous les 2-3 ans ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex : association avec féverole majoritaire suivie 2 ans plus tard d'une association avec une faible proportion de féverole. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille-Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin - Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce
- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce
- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale

DENSITÉ DU LUPIN

- Lupin déterminé 100 gr (grains)/m² (80 % de la dose pleine). Lupin indéterminé 80 gr/m² (80 % de la dose pleine)
- Lupin déterminé 70 gr (grains)/m² (60 % de la dose pleine). Lupin indéterminé 60 gr/m² (60 % de la dose pleine)
- Lupin déterminé 45 gr (grains)/m² (38 % de la dose pleine). Lupin indéterminé 40 gr/m² (38 % de la dose pleine)

La densité de la céréale est fonction de l'effet du précédent (précédent et anté-précédent légumineuse), du Reliquat Sortie Hiver (RSH), du risque de salissement de la parcelle.

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

DENSITÉ DES CÉRÉALES OU AUTRES

- **25 %** de la densité normale pour avoine et orge
- **30 %** si pression adventice élevée ou désherbage agressif
- **50 %** pour blé

Densité en pure :

- 300 gr/m² pour l'orge
- 400 gr/m² pour les autres céréales

- **60 %** de la densité normale pour avoine, orge

- **70 %** pour le blé

Densité en pure :

- 300 gr/m² pour l'orge
- 400 gr/m² pour les autres céréales

- **80 %** de la densité normale pour blé, avoine, orge

Densité pure :

- 300 gr/m² pour l'orge
- 400 gr/m² autres céréales

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association

Atouts



Limites



Avoine

- Bonne maîtrise des adventices
- Triage facile

- La maturation est moins simultanée. Choisir une variété d'avoine assez précoce
- Espèce associée à réserver pour l'élevage (cout des successions de triage)
- Éviter des variétés indéterminées de lupin pour faire coïncider les maturités

Orge

- La maturation est simultanée
- Triage facile

- Éviter des variétés indéterminées de lupin pour faire coïncider les maturités

Blé

- Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse
- Triage facile

- La maturation est moins simultanée. Choisir une variété précoce de blé
- Éviter des variétés indéterminées pour faire coïncider les maturités

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Choix variétal limité
- Sélection variétale pour la résistance à la coulure des fleurs dans le cas de forte chaleur et stress hydrique.
- Sélection variétale pour la résistance à l'égrainage
- Sélection variétale pour des niveaux faibles d'alcaloïdes
- Développement de son utilisation pour l'alimentation humaine

Variétés

Lupin bleu déterminé et doux :

Sonet, Kadryl, Boruta

Lupin bleu indéterminé et doux :

Boregine, Régent, Boléro

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (complicquant le triage des espèces).
« Il vaut mieux des céréales non-battues que des grains cassés, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (100% en pur, 80% avec céréales, 50% pour lentille, 30-0% pour petites graines comme lin et cameline...).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Lupin blanc de printemps

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES



- // Il existe des variétés douces ou amères avec, respectivement, des niveaux faibles et élevés d'alcaloïdes.
- // Il existe des variétés indéterminées et déterminées qui, respectivement, continuent à pousser et à former des fleurs ou arrêtent de pousser lorsqu'elles fleurissent. Cependant, la gamme variétale du lupin déterminé est très limitée.
- // Des variétés d'hiver sont également disponibles, mais il est difficile de les garder sans vivaces pendant l'hiver.
- // Éviter les sols alcalins, superficiels, séchants, hydromorphes et asphyxiants.
- // Est très sensible à l'anthracnose (*Colletotrichum lupini*). Cette maladie fongique peut causer de gros dégâts. Frieda et Celina sont des variétés plus tolérantes (à confirmer).
- // Gestion facile des adventices en début de cycle. Par contre, cultivée pure, elle se salit en fin de cycle. Au vu de sa période de culture étendue, l'association de culture est peu envisageable.
- // Est capable de mobiliser le phosphore non disponible.
- // La semence de lupin doit être inoculée avant le semis.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.

ITINÉRAIRE CULTURAL

Date de semis

Semis à 3-4-5 cm de profondeur en pur. Semer de mi-mars à mi-avril en fonction des régions (Entre la Loire et le Benelux)

Désherbage

Herse étrille, houe, étrille rotative possible jusque début floraison. Binage si l'interligne le permet.

AUTOMNE

Destruction du couvert ou des résidus de culture : labour ou non labour si la végétation est maîtrisable

HIVER

Densité de semis (fin d'hiver)

En pur : Lupin déterminé à 70 gr (grains)/m².
Lupin indéterminé à 55 gr/m².

PRINTEMPS

ÉTÉ

Récolte

Humidité à 16-18%
Réglages batteuse :
Contre-batteur 18mm
Vitesse linéaire 10m.s

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Choix variétal limité
- Sélection variétale pour la résistance à la coulure des fleurs dans le cas de forte chaleur et stress hydrique.
- Sélection variétale pour la résistance à l'antracnose
- Sélection variétale pour des niveaux faibles d'alcaloïdes
- Développement de son utilisation pour l'alimentation humaine
- Développement de son utilisation pour l'alimentation animale

Variétés

Lupin blanc indéterminé et doux (alimentation humaine) :
Amiga (seulement une année d'essai : 2021)

Lupin blanc indéterminé et doux (alimentation animale) :
Celina (seulement une année d'essai : 2021)

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Pois d'hiver, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // C'est une culture « relais » dans les rotations : elle suit une culture qui laisse peu d'azote et précède une culture plus exigeante.
- // Choisir des variétés tolérantes au froid (Fresnel, Flokon, Furious, Aviron...).
- // Favoriser les sols légers et profonds ; éviter les sols séchants, hydromorphes et asphyxiants.
- // Sensible à Aphanomyces et à l'antracnose.
- // Sensible aux températures > à 30 °c en situation de stress hydrique à la floraison. Peut provoquer un arrêt de la floraison.
- // Espèce capable de fixer l'azote atmosphérique à condition que le reliquat azoté soit inférieur à 60 kg N/ha.
- // Facilite le calendrier de travail ; les périodes de semis et récolte étant décalées par rapport aux principales cultures de printemps ou d'été.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.
- // Choisir une espèce associée qui a une précocité assez proche car le pois s'égraine assez vite.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.



Date de semis

Ne pas semer tôt et à une profondeur entre 3 et 5 cm. En association, semer à environ 3 cm de profondeur. Du 15/10 au 20/11 en fonction des régions

Désherbage

(fin d'hiver-printemps)

Herse étrille, houe rotative : intervention précoce (pré-levée) et possible jusqu'au stade 2 et 5 feuilles. Attention, plus d'intervention dès que les vrilles sont bien développées. Efficacité améliorée si 2-3 jours de beau temps succèdent le désherbage. Le désherbage par binage permet une intervention plus tardive.

ITINÉRAIRE CULTURAL

AUTOMNE

Préparation du sol

Destruction du couvert ou des résidus de culture : labour et travail du sol visant l'obtention d'un lit de semence meuble et d'une structure poreuse (enracinement et développement des nodosités)

HIVER

Densité de semis

Voir tableau décisionnel
Je choisis de ...

PRINTEMPS

Récolte

Humidité à 16-18%
Réglages batteuse :
Contre-batteur 10 mm
Vitesse linéaire 10m.s

ÉTÉ

Je choisis de...

(attention prise de risque dans les zones froides)

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

PLACE DANS LA ROTATION

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté faible** (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Précédent à privilégier** : céréales, maïs,...
- **Précédents à éviter** : protéagineux, PT, légumes, pdt, colza, associations riches en légumineuses,...

- **Positionnement assez souple** dans la rotation
- **Éviter** des situations à **fort reliquat azoté** avant l'implantation de l'association (légumineuses)

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté élevé** (> 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Si absence de fertilisation** : privilégier les précédents protéagineux, PT et anté-précédents légumineuses
- **Si fertilisation** : choix plus souple de la parcelle

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation en culture pure (5 ans entre 2 féveroles, 2 pois, 2 lupins et 7 ans entre 2 lentilles). L'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces tous les 2-3 ans ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex : association avec féverole majoritaire suivie 2 ans plus tard d'une association avec une faible proportion de féverole. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille-Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin-Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale, épeautre précoce à 1/2 précoce

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale, épeautre précoce à 1/2 précoce

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale, épeautre précoce à 1/2 précoce

DENSITÉ DU POIS D'HIVER

- Pois protéagineux 80 gr (grains)/m² (90 % de la dose pleine)

- Pois protéagineux 45 gr/m² (50 %)
- Pois fourrager 10 à 15 gr/m²

- Pois protéagineux 25 à 45 gr/m² (30 à 50 %)
- Pois fourrager 8 à 10 gr/m²

La densité de la céréale est fonction de l'effet du précédent (précédent et anté-précédent légumineuse), du Reliquat Sortie Hiver (RSH), du risque de salissement de la parcelle.

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

DENSITÉ DES CÉRÉALES OU AUTRES

- **30 %** de la densité normale
- **20 %** si Reliquat Sortie Hiver (RSH) élevé
- **40 %** si pression adventice élevée

Densité en pure :

- 250 kg/ha pour l'épeautre
- 400 gr/m² pour les autres céréales

- **75 %** de la densité normale pour triticale, blé, épeautre, amidonnier
- **50 %** pour l'orge
- **100 %** de céréale avec le pois fourrager

Densité en pure :

- 250 kg/ha pour l'épeautre
- 400 gr/m² pour les autres céréales

- **75 à 100 %** de la densité normale pour triticale, blé, épeautre, avoine
- **50 à 75 %** pour l'orge
- **100 %** avec pois fourrager

Densité pure :

- 250 kg/ha pour l'épeautre
- 400 gr/m² autres céréales

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association

Atouts



Limites



Blé

- Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse
- Triage facile

- Moins concurrentiel pour les adventices pour l'association riche en pois
- Choisir une variété de blé précoce à 1/2 précoce

Epeautre

- Bonne maîtrise des adventices

- Triage plus délicat pour l'alimentation humaine et les monogastriques avec le risque d'avoir des grains vêtus et décortiqués à gérer
- Choisir une variété d'épeautre précoce à 1/2 précoce

Avoine

- Bonne maîtrise des adventices
- Triage facile

- Espèce associée à réserver pour l'élevage (coût des successions de triage)

Avoine nue

- Valeur ajoutée (alimentation humaine et animale)
- Floconnerie
- Triage facile

- Stockage plus délicat vu la richesse en lipides

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Autoriser la multiplication des semences en culture associée
- Sélection génétique pour une moindre sensibilité aux maladies

Variétés

Grain jaune :
Flokou, Fresnel

Grain vert :
Aviron

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (complicant le triage des espèces).
« Il vaut mieux des céréales non-battues que des grains cassés, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (100% en pur, 80% avec céréales, 50% pour lentille, 30-0% pour petites graines comme lin et cameline...).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



DEPARTEMENT
LANDBOUW
& VISSERIJ



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



LES LÉGUMINEUSES AU CŒUR DE L'INNOVATION ET DES FILIÈRES BIOLOGIQUES TRANSFRONTALIÈRES

Pois de printemps, comment l'associer ?

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- // C'est une culture « relais » dans les rotations : elle suit une culture qui laisse peu d'azote et précède une culture plus exigeante.
- // Favoriser les sols légers et profonds ; éviter les sols séchants, hydromorphes et asphyxiants.
- // Sensible à Aphanomyces et à l'antracnose.
- // Sensible aux températures > à 30 °c en situation de stress hydrique à la floraison. Peut provoquer un arrêt de la floraison.
- // Espèce capable de fixer l'azote atmosphérique à condition que le reliquat azoté soit inférieur à 60 kg N/ha.
- // La conduite, du semis à la récolte, peut se faire à l'aide du matériel céréalier.
- // Choisir une espèce associée qui a une précocité assez proche car le pois s'égraine assez vite.



Date de semis

Semis à 3-4 cm en pur. En associé, compromis aux alentours de 3 cm. Semer dans un sol ressuyé et réchauffé, de fin février à début avril en fonction des régions. Travail du sol visant l'obtention d'un lit de semence meuble et d'une structure poreuse

Désherbage

Herse étrille, houe rotative : intervention précoce (pré-levée) et possible jusqu'au stade 2 et 5 feuilles. Attention, plus d'intervention dès que les vrilles sont bien développées. Efficacité améliorée si 2-3 jours de beau temps succèdent le désherbage. Le désherbage par binage permet une intervention plus tardive.

AUTOMNE

Destruction du couvert ou des résidus de culture. Labour ou non labour si la végétation est maîtrisable.

HIVER

Densité de semis

(fin d'hiver)

Voir le tableau décisionnel
« Je choisis de... »

PRINTEMPS

Récolte

Humidité à 16-18%
Réglages batteuse :
Contre-batteur 10 mm
Vitesse linéaire 10m.s

ÉTÉ

Je choisis de...

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

PLACE DANS LA ROTATION

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté faible** (< 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Précédent à privilégier** : céréales, maïs,...
- **Précédents à éviter** : protéagineux, PT, légumes, pdt, colza, associations riches en légumineuses,...

- **Positionnement assez souple** dans la rotation
- **Éviter** des situations à **fort reliquat azoté** avant l'implantation de l'association (légumineuses)

- S'assurer d'avoir un **reliquat azoté élevé** (> 60 uN/ha) avant l'implantation de l'association
- **Si absence de fertilisation** : privilégier les précédents protéagineux, PT et anté-précédents légumineuses
- **Si fertilisation** : choix plus souple de la parcelle

L'entretien et la propagation des principales maladies des protéagineux sont des éléments à prendre en compte sur le retour dans la rotation en culture pure (5 ans entre 2 féveroles, 2 pois, 2 lupins et 7 ans entre 2 lentilles). L'association des espèces montre des effets positifs sur la diminution de la pression de ces maladies.

Des recherches sont en cours sur le sujet pour le démontrer scientifiquement. Possibilité d'alterner les espèces tous les 2-3 ans ou faire varier les proportions de la même espèce. Ex : association avec féverole majoritaire suivie 2 ans plus tard d'une association avec une faible proportion de féverole. Alternier les plantes hôtes de l'aphanomyces dans la rotation (Risque fort : luzerne, pois de printemps, lentille-Risque moyen : pois d'hiver, vesce, sainfoin-Risque nul : féverole, lupin). Pour les espèces sensibles il y a aussi une différence variétale.

ESPÈCES LES PLUS ADAPTÉES À ASSOCIER

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale, lupin à feuille étroite (déterminé)

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale

- Avoine, orge, blé précoce à 1/2 précoce, triticale

DENSITÉ DU POIS DE PRINTEMPS

- Pois protéagineux 80 gr (grains)/m² (90 % de la dose pleine)

- Pois protéagineux 45 gr/m² (50 %)
- Pois fourrager 10 à 15 gr/m²

- Pois protéagineux 30 gr/m² (30 %)
- Pois fourrager 8 à 10 gr/m²

La densité de la céréale est fonction de l'effet du précédent (précédent et anté-précédent légumineuse), du Reliquat Sortie Hiver (RSH), du risque de salissement de la parcelle.

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN PROTÉAGINEUX

MOISSONNER UN PRODUIT ÉQUILIBRÉ

MOISSONNER UN PRODUIT RICHE EN CÉRÉALE

DENSITÉ DES CÉRÉALES OU AUTRES

- **25 %** de la densité normale pour avoine et orge
- 30 % si pression adventice élevée ou désherbage agressif
- 50 % pour blé et triticale
- 60 % pour le lupin dans les pois

Densité en pure :

- 300 gr/m² pour l'orge
- 400 gr/m² pour les autres céréales
- 120 gr/m² pour le lupin à feuille étroite (déterminé)

- **75 %** de la densité normale pour triticale, blé, avoine
- **50 %** pour l'orge
- **100 %** de céréale avec le pois fourrager

Densité en pure :

- 300 kg/ha pour l'orge
- 400 gr/m² pour les autres céréales

- **80 à 100 %** de la densité normale pour triticale, blé, avoine
- **80 à 100 %** pour l'orge
- **100 %** de céréale avec pois fourrager

Densité pure :

- 300 kg/ha pour l'orge
- 400 gr/m² autres céréales

ZOOM SUR LES ASSOCIATIONS

Choix de l'association

Atouts



Limites



Orge

- Valeur ajoutée
- Bonne maîtrise des adventices

- Filière brassicole en développement, débouchés à surveiller

Orge nue

- Valeur ajoutée
- Valeur énergétique identique au maïs-grain et valeur protéique supérieure

- Difficulté d'approvisionnement en semences

Moutarde jaune ou brune

- Valeur ajoutée

- Triage optique semences d'adventices
- Débouchés (développement de la filière)

Avoine nue

- Valeur ajoutée (alimentation humaine et animale)
- Floconnerie
- Triage facile

- Stockage plus délicat vu la richesse en lipides

Blé

- Assure sa qualité boulangère par l'effet légumineuse
- Triage facile

- Moins concurrentiel pour les adventices pour l'association
- Riche en pois

Perspectives ou pistes de travail à approfondir

- Sélection variétale pour la résistance à la coulure des fleurs dans le cas de forte chaleur et stress hydrique.
- Autoriser la multiplication des semences en culture associée.
- Sélection génétique pour une moindre sensibilité aux maladies.

Variétés

Grain jaune :
Karpate, Astronaute,
Altarus, Rebel,
Orchestra, Audit

Grain vert :
Nitouche

Conseils récolte

Dans le cas des mélanges, il vaut mieux éviter la sur-maturité pour réduire au maximum les grains cassés (complantant le triage des espèces).

« Il vaut mieux vax des céréales non-battues que des grains cassés, on peut toujours repasser les épis non-battus après triage »

La ventilation est à raisonner en fonction de l'espèce que l'on associe (100% en pur, 80% avec céréales, 50% pour lentille, 30-0% pour petites graines comme lin et cameline...).

symbiose-interreg.eu

PROJET SOUTENU PAR



SymBIOse

PARTENAIRES FINANCIERS :



DEPARTEMENT
LANDBOUW
& VISSERIJ



PARTENAIRES TECHNIQUES :



Avec le soutien du Fonds européen de développement régional