

Ateliers

CULTURES DE COUVERTURE EN GRANDES CULTURES

Ce projet a été financé par le ministère de
l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans
le cadre du programme Prime-Vert.



Avec l'appui de :



SPGBQ
SYNDICAT DES PRODUCTEURS
DE GRAINS BIOLOGIQUES DU QUÉBEC





Parcours 1 : PRODUCTION CONVENTIONNELLE zones 1 et 2

Formation donnée par : _____

Contenu préparé par Anne Weill, agr. et Sylvie
Thibaudeau, agr., synthétisé par Odette Ménard, ing., agr.

© Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2025

Atelier 2

- Objectifs
- Groupe de CC et qualités
 - Les graminées
 - Les légumineuses
 - Les crucifères et autres
- Les espèces
- Les mélanges
 - Collaboration entre CC
 - Le calcul des taux de semis
- Synthèse

Atelier 2

Les espèces

Objectif :

- ✓ Être en mesure de choisir les cultures de couverture les mieux adaptées pour la réalité de l'entreprise

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Qualités |
|-----------|---|--|
| Graminées | Céréales de printemps | <ul style="list-style-type: none">• Excellents couverts• Système racinaire fasciculé dense• Mycorhizes• Structuration de surface (15-20 cm)• Protègent le sol• Besoin de N• Recyclent les nutriments |
| | Céréales d'automne | |
| | Graminées fourragères de climat chaud | |
| | Graminées fourragères de climat tempéré | |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Les connues | Celles à découvrir |
|-----------|---|---|--------------------|
| Graminées | Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | |
| | Céréales d'automne | Seigle d'automne, triticales d'automne | Orge d'automne |
| | Graminées fourragères de climat chaud | Sorgho, sorgho-Soudan, herbe du Soudan, millets | |
| | Graminées fourragères de climat tempéré | Ray-grass annuel | Festulolium |

Les graminées

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------|---------|---------------|
| Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | | X | X |



©Anne Weill

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Si semées au printemps, meurent en milieu d'été Si semées à l'automne, tuées par le gel en fin de saison |
| Climat, sol | Adaptées aux conditions fraîches et humides d'automne Conviennent à tous les types de sol |
| Facilité d'implantation | Poussent rapidement, font compétition aux mauvaises herbes |
| Intérêt | Versatiles, peu chères, valorisation des matières fertilisantes, peuvent être semées tard en automne, procurent un bon contrôle des mauvaises herbes |
| Précautions | Besoin d'azote pour se développer Semis tardifs : augmenter la dose; attention à la dose en semis direct |

Les graminées

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------|---------|---------------|
| Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | | X | X |
| Céréales d'automne | Seigle d'automne, triticale d'automne | | X | X |



| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Si semé au printemps, reste végétatif, en général ne repousse pas le printemps suivant; dépérit durant la saison Si semé à l'automne, passe l'hiver et repousse au printemps |
| Climat, sol | Plus adapté que les céréales de printemps aux conditions fraîches et humides d'automne; extrêmement tolérant au froid (-27 °C) Convient à tous les types de sol; plus tolérant aux sols pauvres ou légers |
| Facilité d'implantation | Pousse rapidement, fait une très grande compétition aux mauvaises herbes |
| Intérêt | Versatile, peu cher, peut être très semé tard en automne, procurent un bon contrôle des mauvaises herbes |
| Précautions | Au printemps, peut attirer la légionnaire Si détruit au printemps, effet allélopathique possible sur le maïs |

Les graminées

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|---------------------------------------|---|--------------|---------|---------------|
| Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | | X | X |
| Céréales d'automne | Seigle d'automne, triticales d'automne | | X | X |
| Graminées fourragères de climat chaud | Sorgho, sorgho-Soudan, herbe du Soudan, millets | | X | X |



| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Cycle long; nécessite une pleine saison de croissance |
| Climat, sol | Supportent bien la chaleur et la sécheresse mais ne tolèrent pas le gel; doivent être semées en sol chaud (15-17 °C) Adaptées aux sols légers |
| Facilité d'implantation | Démarrant lentement : peu compétitif au début Poussent rapidement par la suite : très compétitif |
| Intérêt | Biomasse énorme; racines développées |
| Précautions | Faucher lorsque les tiges ont atteint 1 à 1,5 m, en laissant 15 cm de tige. La fauche permet de maintenir un ratio C/N plus faible et stimule la croissance des racines. Besoin d'azote |

Les graminées

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|---|---|--------------|---------|---------------|
| Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | | X | X |
| Céréales d'automne | Seigle d'automne, triticales d'automne | | X | X |
| Graminées fourragères de climat chaud | Sorgho, sorgho-Soudan, herbe du Soudan, millets | | X | X |
| Graminées fourragères de climat tempéré | Ray-grass annuel | X | | X |



| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Cycle long; nécessite une pleine saison de croissance (alternatif ou non, voir diapo suivante) |
| Climat, sol | Adapté au temps frais et humide; ne pousse pas bien si chaleur ou sécheresse |
| Facilité d'implantation | Démarre plus lentement que la céréale, mais peut être compétitif par la suite |
| Intérêt | « Racines, racines, racines! » Compétitif si semé en début de saison |
| Précautions | Pleine saison : besoin d'azote |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Qualités |
|--------------|---|--|
| Graminées | Céréales de printemps | <ul style="list-style-type: none">• Excellents couverts• Système racinaire fasciculé dense• Mycorhizes• Structuration de surface (15-20 cm)• Protègent le sol• Besoin de N• Recyclent les nutriments |
| | Céréales d'automne | |
| | Graminées fourragères de climat chaud | |
| | Graminées fourragères de climat tempéré | |
| Légumineuses | Légumineuses annuelles | <ul style="list-style-type: none">• Famille avec le plus d'espèces utilisées• Production de N• Mycorhizes +++ |
| | Légumineuses annuelles d'hiver ou bisannuelle | |
| | Légumineuses vivaces | |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Les connues | Celles à découvrir |
|--------------|---|--|--|
| Graminées | Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | |
| | Céréales d'automne | Seigle d'automne, triticales d'automne | Orge d'automne |
| | Graminées fourragères de climat chaud | Sorgho, sorgho-Soudan, herbe du Soudan, millets | |
| | Graminées fourragères de climat tempéré | Ray-grass annuel | Festulolium |
| Légumineuses | Légumineuses annuelles | Féverole, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, vesce commune | Crotalaire, lentille, lupin, Niébé, Trèfle de Micheli, trèfle souterrain |
| | Légumineuses annuelles d'hiver | Mélilot, pois autrichien, trèfle incarnat, vesce velue | |
| | Légumineuses vivaces | Lotier corniculé, luzerne, trèfle alsike, trèfle blanc, trèfle rouge | |

Les légumineuses

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|------------------------|--|--------------|---------|---------------|
| Légumineuses annuelles | Féverole, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, vesce commune | | X | X |



© Sylvie Thibaudeau

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Semée au printemps, meurt au milieu de l'été |
| Climat, sol | Nécessite des conditions fraîches; sensible à la sécheresse |
| Facilité d'implantation | Pousse rapidement - MAIS ne fait pas compétition aux mauvaises herbes, car peu couvrante |
| Intérêt | Système racinaire pivotant développé |
| Précautions | Comme elle est peu couvrante et chère, la féverole est utilisée en complément dans un mélange. Sensible à la sclérotiniose |

Les légumineuses

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|--------------------------------|--|--------------|---------|---------------|
| Légumineuses annuelles | Féverole, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, vesce commune | | X | X |
| Légumineuses annuelles d'hiver | Mélilot, pois autrichien, trèfle incarnat, vesce velue | X | X | X |



© Sylvie Thibaudeau

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Bisannuel - 2 ans (2 espèces : mélilot jaune ou blanc) |
| Climat, sol | Ne tolère pas les sols mal drainés ou acides; résistant à la chaleur |
| Facilité d'implantation | Ne fait pas compétition aux mauvaises herbes en début de croissance Par contre, l'année suivante, la repousse est tellement rapide que les mauvaises herbes ne peuvent pas se développer. |
| Intérêt | Comme les légumineuses vivaces; semé avant la mi-août, il peut donner une biomasse élevée au printemps suivant et fournir un bon apport d'azote. |
| Précautions | En intercalaire, il donne un goût au blé, ce qui occasionne des problèmes de commercialisation de la farine (à proscrire). Faucher la repousse au printemps suffisamment tôt. |

Les légumineuses

| Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|--------------------------------|--|--------------|---------|---------------|
| Légumineuses annuelles | Féverole, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, vesce commune | | X | X |
| Légumineuses annuelles d'hiver | Mélilot, pois autrichien, trèfle incarnat, vesce velue | X | X | X |
| Légumineuses vivaces | Lotier corniculé, luzerne, trèfle alsike, trèfle blanc, trèfle rouge | X | | X |



| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Plusieurs années |
| Climat, sol | |
| Facilité d'implantation | Démarrant lentement; peu compétitives au début |
| Intérêt | Intercalaire dans la céréale; fauche possible en semis de pleine saison; structuration du sol |
| Précautions | Les repousses, assez agressives au printemps suivant, peuvent faire compétition à la culture subséquente ou devenir une plante adventice. Donc, s'assurer d'un moyen de contrôle adéquat. |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Qualités |
|----------------------|---|--|
| Graminées | Céréales de printemps | <ul style="list-style-type: none"> • Excellents couverts • Système racinaire fasciculé dense • Mycorhizes • Structuration de surface (15-20 cm) • Protège le sol • Besoin de N • Recycle les nutriments |
| | Céréales d'automne | |
| | Graminées fourragères de climat chaud | |
| | Graminées fourragères de climat tempéré | |
| Légumineuses | Légumineuses annuelles | <ul style="list-style-type: none"> • Famille avec le plus d'espèces utilisées • Production de N • Mycorhizes +++ |
| | Légumineuses annuelles d'hiver ou bisannuelle | |
| | Légumineuses vivaces | |
| Crucifères et autres | Crucifères | <ul style="list-style-type: none"> • Croissance très rapide • Racines pivotantes et structurantes • Grand besoin de N • Mycorhizes - - - |
| | Autres familles | |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Les connues | Celles à découvrir |
|----------------------|---|--|--|
| Graminées | Céréales de printemps | Avoine, orge, seigle de printemps | |
| | Céréales d'automne | Seigle d'automne, triticales d'automne | Orge d'automne |
| | Graminées fourragères de climat chaud | Sorgho, sorgho-Soudan, herbe du Soudan, millets | |
| | Graminées fourragères de climat tempéré | Ray-grass annuel | Festulolium |
| Légumineuses | Légumineuses annuelles | Féverole, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, vesce commune | Crotalaire, lentille, lupin, Niébé, Trèfle de Micheli, trèfle souterrain |
| | Légumineuses annuelles d'hiver | Mélilot, pois autrichien, trèfle incarnat, vesce velue | |
| | Légumineuses vivaces | Lotier corniculé, luzerne, trèfle alsike, trèfle blanc, trèfle rouge | |
| Crucifères et autres | Crucifères | Moutardes, radis | Caméline, kale, moutarde d'Abyssinie, navet fourrager |
| | Autres familles | Lin, phacélie, sarrasin, tournesol | |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------|---------|---------------|
| Crucifères et autres | Crucifères | Moutardes, radis | | X | |
| | Autres familles | Lin, phacélie, sarrasin, tournesol | | | |



© Sylvie Thibaudeau

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Semées au printemps, meurent au milieu de l'été |
| Climat, sol | Bien adaptées aux conditions fraîches; résistent aux premières gelées, mais sont détruites par l'hiver |
| Facilité d'implantation | Croissance rapide surtout au départ; très compétitives contre les mauvaises herbes, surtout en début de croissance |
| Intérêt | Croissance très rapide, mobilisation de l'azote, forte biomasse |
| Précautions | Montent facilement en graine; risque de présence de semences dormantes Besoin d'azote pour bien pousser |

Groupes de cultures de couverture et qualités

| | Groupe | Les connues | Intercalaire | Dérobée | Pleine saison |
|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------|---------|---------------|
| Crucifères et autres | Crucifères | Moutardes, radis | | X | |
| | Autres familles | Lin, phacélie, sarrasin, tournesol | | X | X |



Les espèces

| Légumineuse | Graminée | Crucifère | Autres |
|---------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Féverole | Avoine | Moutarde | Lin |
| Pois fourrager | Orge | Radis | Phacélie |
| Trèfle d'Alexandrie | Seigle de printemps | | Sarrasin |
| Vesce commune | Seigle d'automne | | Tournesol |
| Mélicot | Triticale | | |
| Pois autrichien | Sorgho | | |
| Trèfle incarnat | Sorgho-Soudan | | |
| Vesce velue | Herbe de Soudan | | |
| Lotier corniculé | Millet japonais | | |
| Luzerne | Millet perlé | | |
| Trèfle Alsike | Ray-grass italien | | |
| | Ray-grass anglais | | |

Tableau interactif : cliquer sur le nom d'espèce pour arriver à la diapo descriptive de cette espèce.

Pour revenir à la présente diapo, cliquer en bas de la diapo de l'espèce. Le bouton « Mélanges » ci-contre amène à la diapo 39 (Les Mélanges).

Les mélanges

La féverole

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Semée au printemps, meurt au milieu de l'été |
| Système d'implantation | Dérobée Pleine saison (mais ne dure pas tout l'été) |
| Climat, sol | Nécessite des conditions fraîches; sensible à la sécheresse |
| Facilité d'implantation | Pousse rapidement - MAIS ne fait pas compétition aux mauvaises herbes, car peu couvrante |
| Racines | Système racinaire pivotant développé |
| Intérêt | Système racinaire pivotant développé |
| Précautions | Comme elle est peu couvrante et chère, la féverole est utilisée en complément dans un mélange. Sensible à la sclérotiniose |



Le pois fourrager

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Semé au printemps, meurt au milieu de l'été |
| Système d'implantation | Dérobée Pleine saison (mais ne dure pas tout l'été) Intercalaire dans maïs (meurt durant l'été) |
| Climat, sol | Bien adapté aux conditions froides et humides |
| Facilité d'implantation | Pousse rapidement; très compétitif contre les mauvaises herbes |
| Racines | Système racinaire peu développé |
| Intérêt | Facilité d'implantation, compétitif, biomasse importante |
| Précautions | Sensible à la sclérotiniose Prévoir de gérer la biomasse à l'automne si elle est élevée (en régie biologique) |

Pois autrichien

plus tolérant au froid, moins de biomasse, plus lent à s'établir



Le trèfle d'Alexandrie

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Semé au printemps, meurt en automne si fauché (variétés multicoupes) |
| Système d'implantation | Pleine saison Dérobée si semé très tôt |
| Climat, sol | Sensible au froid et à la sécheresse; craint les excès d'eau, moins adapté aux sols sableux |
| Facilité d'implantation | S'établit plus lentement que le pois fourrager, mais un peu plus rapidement que la vesce velue ou le trèfle incarnat Peu compétitif en début de croissance |
| Racines | Système racinaire plus en surface |
| Intérêt | Bonne biomasse s'il fait suffisamment chaud et s'il y a assez d'eau |
| Précautions | Résultats très variables au Québec |



©Anne Weill

La vesce commune

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Semée au printemps, meurt au milieu de l'été |
| Système d'implantation | Pleine saison (mais ne dure pas tout l'été) Dérobée si semé très tôt |
| Climat, sol | Pousse très tard en saison |
| Facilité d'implantation | S'établit plus lentement que le pois fourrager, mais un peu plus rapidement que la vesce velue ou le trèfle incarnat. Peu compétitif en début de croissance. |
| Racines | Système racinaire dense et superficiel |
| Intérêt | Peut donner de bonnes biomasses avec un système racinaire plus intéressant que celui du pois |
| Précautions | Résultats variables selon les variétés utilisées Fauche possible avant le stade bouton; faucher à 15 cm du sol |



Le mélilot

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Bisannuel - 2 ans (2 espèces : mélilot jaune ou blanc) |
| Systeme d'implantation | Dérobée pour une repousse le printemps suivant Intercalaire (comme les légumineuses vivaces) Pleine saison |
| Climat, sol | Ne tolère pas les sols mal drainés ou acides; résistant à la chaleur |
| Facilité d'implantation | Ne fait pas compétition aux mauvaises herbes en début de croissance Par contre, l'année suivante, la repousse est tellement rapide que les mauvaises herbes ne peuvent pas se développer. |
| Racines | Racine pivotante forte et profonde qui structure le sol |
| Intérêt | Comme les légumineuses vivaces; semé avant la mi-août, il peut donner une biomasse élevée au printemps suivant et fournir un bon apport d'azote. |
| Précautions | En intercalaire, il donne un goût au blé, ce qui occasionne des problèmes de commercialisation de la farine (à proscrire). Faucher la repousse au printemps suffisamment tôt. |



Le trèfle incarnat

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Bisannuel - En général 1 an car tué par l'hiver, mais peut repousser l'année suivante |
| Systeme d'implantation | Intercalaire dans le maïs : pousse durant toute la saison et peut donner une biomasse plus élevée que la plupart des autres espèces utilisées dans ce système, particulièrement s'il est semé seul Intercalaire dans la céréale : fleurit et meurt rapidement (pas très intéressant) Pleine saison (si d'autres espèces ne lui font pas compétition) |
| Climat, sol | Adapté à un climat frais et humide; pousse très tard en saison |
| Facilité d'implantation | Démarre lentement; ne fait pas compétition aux mauvaises herbes en début de croissance |
| Racines | Racine pivotante et racines fasciculées fines qui structurent bien le sol en surface |
| Intérêt | Résistant aux maladies et nématodes Structure bien le sol |
| Précautions | Pousse très bien si semé seul (devient très dense), mais ne pousse pas bien en mélange |



© Sylvie Thibaudeau

La vesce velue

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Bisannuelle - Semée au printemps : pousse durant tout l'été, mais ne passe pas l'hiver. Semée en août : peut passer l'hiver et repousser abondamment au printemps |
| Système d'implantation | En dérobée pour une repousse (non garantie) l'année suivante Intercalaire dans le maïs : peut donner de bons résultats Intercalaire dans la céréale : risqué Pleine saison |
| Climat, sol | Bien adaptée aux conditions froides et pousse très tard en saison Une fois établie, tolère bien la sécheresse |
| Facilité d'implantation | Démontre plus lentement que le pois, mais plus rapidement que les légumineuses vivaces Démontre rapidement si semée au printemps, mais pas si semée en été Une fois établie, pousse rapidement si conditions adéquates; très compétitive contre les MH |
| Racines | Racine pivotante faible et système racinaire fasciculé abondant qui permet une bonne structuration du sol |
| Intérêt | Pousse durant tout un été, compétitive, structure bien le sol, biomasse élevée, beaucoup de N |
| Précautions | Très compétitive si semée au printemps (pousse plus vite que la céréale); pousse mal si semée en été (surtout en mélange) |



Le lotier corniculé, la luzerne, le trèfle Alsike

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Plusieurs années |
| Système d'implantation | En dérobée : ne s'applique pas En intercalaire dans le maïs : peu intéressant en conventionnel; en biologique, l'utilisation du trèfle rouge peut convenir En intercalaire dans le soya : le lotier est à l'essai avec de bons résultats En intercalaire dans les céréales : donnent de très bons résultats avec un semis en même temps que la céréale ou un peu après Pleine saison : donne de très bons résultats (en mélange avec des plantes à démarrage rapide) |
| Climat, sol | - |
| Facilité d'implantation | Démarrent lentement; peu compétitives au début |
| Racines | Voir caractéristiques spécifiques |
| Intérêt | Intercalaire dans la céréale; fauche possible en semis de pleine saison; structuration du sol |
| Précautions | Les repousses, assez agressives au printemps suivant, peuvent faire compétition à la culture subséquente ou devenir une plante adventice. Donc, s'assurer d'un moyen de contrôle adéquat. |



© Sylvie Thibautdeau

Lotier corniculé



© Anne Weill

Luzerne

L'avoine, l'orge, le blé, le seigle

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Si semées au printemps, meurent en milieu d'été Si semées à l'automne, tuées par le gel en fin de saison |
| Système d'implantation | Dérobée Pleine saison (plante abri; à faucher) |
| Climat, sol | Adaptées aux conditions fraîches et humides d'automne Conviennent à tous les types de sol |
| Facilité d'implantation | Poussent rapidement, font compétition aux mauvaises herbes |
| Racines | Système racinaire dense et fasciculé; Structuration des sols surtout en surface |
| Intérêt | Versatiles, peu chères, valorisation des matières fertilisantes, peuvent être semées tard en automne, procurent un bon contrôle des mauvaises herbes |
| Précautions | Besoin d'azote pour se développer Semis tardifs : augmenter la dose; attention à la dose en semis direct |



L'avoine, l'orge, le blé, le seigle

Avoine de printemps

Tolère des pH plus acides
Peu sensible aux limaces
Sensible à la rouille (choisir cultivars plus tolérants si possible)

Orge de printemps

Croissance un peu plus rapide au départ donc un peu plus compétitive
Moins adapté aux sols qui n'ont pas un bon égouttement

Blé de printemps

Moins compétitif contre les mauvaises herbes, car feuillage plus étroit que l'avoine ou l'orge
Performe généralement mieux sur les sols plus lourds
Principale plante hôte de la mouche de Hesse

Seigle de printemps

Système racinaire plus développé que les autres céréales de printemps
Disponibilité de semences plus restreinte

Le seigle d'automne, le triticale, le blé d'automne

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Si semé au printemps, reste végétatif, en général ne repousse pas le printemps suivant; dépérit durant la saison Si semé à l'automne, passe l'hiver et repousse au printemps |
| Système d'implantation | Dérobée; repousse le printemps suivant Pleine saison |
| Climat, sol | Plus adapté que les céréales de printemps aux conditions fraîches et humides d'automne; extrêmement tolérant au froid (-27 °C) Convient à tous les types de sol; plus tolérant aux sols pauvres ou légers |
| Facilité d'implantation | Pousse rapidement, fait une très grande compétition aux mauvaises herbes |
| Racines | Système racinaire exceptionnellement dense et fasciculé |
| Intérêt | Versatile, peu cher, peut être très semé tard en automne, procurent un bon contrôle des mauvaises herbes |
| Précautions | Au printemps, peut attirer la légionnaire Si détruit au printemps, effet allélopathique possible sur le maïs |



Le seigle d'automne, le triticales, le blé d'automne

Triticale d'automne

Propriétés sensiblement les mêmes que celles du seigle d'automne

Moins agressif que le seigle

Survie à l'hiver intermédiaire entre le blé et le seigle d'automne

Les avantages du triticales par rapport au seigle restent à démontrer.

Tolérance au gel : entre -19 °C (tolérance du blé) et -27 °C (tolérance du seigle)

Blé d'automne

Surtout utilisé pour être récolté et commercialisé
Tolérance au gel inférieure au seigle

Si couvert de neige suffisant : option de CC si l'on craint l'effet négatif du seigle d'automne sur la culture subséquente de maïs (transmission de maladie racinaires)

Le sorgho, le sorgho-Soudan, l'herbe du Soudan et les millets

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Cycle long; nécessite une pleine saison de croissance |
| Système d'implantation | Pleine saison Dérobée possible si semées en juillet |
| Climat, sol | Supportent bien la chaleur et la sécheresse mais ne tolèrent pas le gel; doivent être semées en sol chaud (15-17 °C) Adaptées aux sols légers |
| Facilité d'implantation | Démarrent lentement : peu compétitif au début Poussent rapidement par la suite : très compétitif |
| Racines | Système racinaire important et profond, stimulé par la fauche |
| Intérêt | Biomasse énorme; racines développées |
| Précautions | Faucher lorsque les tiges ont atteint 1 à 1,5 m, en laissant 15 cm de tige. La fauche permet de maintenir un ratio C/N plus faible. Besoin d'azote |



Le sorgho, le sorgho-Soudan, l'herbe du Soudan et les millets

Sorgho-Soudan

Hybride sorgho grain x herbe du Soudan.

beaucoup de variabilité entre les hybrides selon qu'ils se rapprochent plus du sorgho grain ou de l'herbe du Soudan

Grosses tiges; devient très haut si non fauché

Peut-être fauché plusieurs fois

=> Les racines sécrètent un exsudat racinaire contenant du sorgoléone, qui a un effet allélopathique envers les mauvaises herbes.

Herbe du Soudan

Tiges plus fines que le sorgho-Soudan

Talle beaucoup après la fauche

Peut-être fauché plusieurs fois

Millet perlé fourrager

Adapté aux sols légers et acides. Ne s'établit pas bien en sol lourd.

Multicoupe, mais la repousse est lente (et mauvaise dans les passages de roues)

=> Permet de réduire l'incidence de la verticilliose et du nématode des lésions lorsqu'il est en rotation avec la pomme de terre.

Millet japonais

Plus flexible que le millet perlé fourrager quant à la température en saison et à l'azote.

Pousse moins en hauteur que le millet perlé fourrager, talle plus et produit plus de feuille.

Les ray-grass

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Cycle long; nécessite une pleine saison de croissance (alternatif ou non, voir diapo suivante) |
| Système d'implantation | Intercalaire dans maïs (dans céréale, possible, risqué) Pleine saison Peu adapté en dérobée |
| Climat, sol | Adapté au temps frais et humide; ne pousse pas bien si chaleur ou sécheresse |
| Facilité d'implantation | Démarre plus lentement que la céréale, mais peut être compétitif par la suite |
| Racines | Système racinaire très important |
| Intérêt | « Racines, racines, racines! » Compétitif si semé en début de saison |
| Précautions | Pleine saison : besoin d'azote |



Les ray-grass

Ray-grass italien

Annuel ou bisannuel – décrit plus loin

Ray-grass italien *alternatif*

Annuel = produit des épis l'année du semis

Peut parfois survivre à l'hiver, selon la couverture de neige

Selon la variété, le ray-grass italien alternatif a une durée de vie de 12 à 18 mois.

Ray-grass italien *non alternatif*

Bisannuel = ne produit pas d'épis l'année du semis, mais peut en produire l'année suivante s'il survit à l'hiver

Ray-grass anglais

Graminée pérenne, survit assez bien à l'hiver, durée de 24 à 36 mois

Établissement et croissance plus lents que le ray-grass annuel

Non décrit dans le guide, car pas avantageux de le semer comme culture de couverture d'une saison ou moins

Les moutardes

| | |
|--------------------------------|--|
| Cycle | Semées au printemps, meurent au milieu de l'été |
| Système d'implantation | Dérobée |
| Climat, sol | Bien adaptées aux conditions fraîches; résistent aux premières gelées, mais sont détruites par l'hiver |
| Facilité d'implantation | Croissance rapide surtout au départ; très compétitives contre les mauvaises herbes, surtout en début de croissance |
| Racines | Racine pivotante |
| Intérêt | Croissance très rapide, mobilisation de l'azote, forte biomasse |
| Précautions | Montent facilement en graine; risque de présence de semences dormantes Besoin d'azote pour bien pousser |



Les moutardes

Moutarde blanche

Système racinaire peu abondant et peu structurant

Semence peu coûteuse

Moutarde brune

Plus lente à démarrer, plus tardive que la moutarde blanche, elle monte moins vite en graine

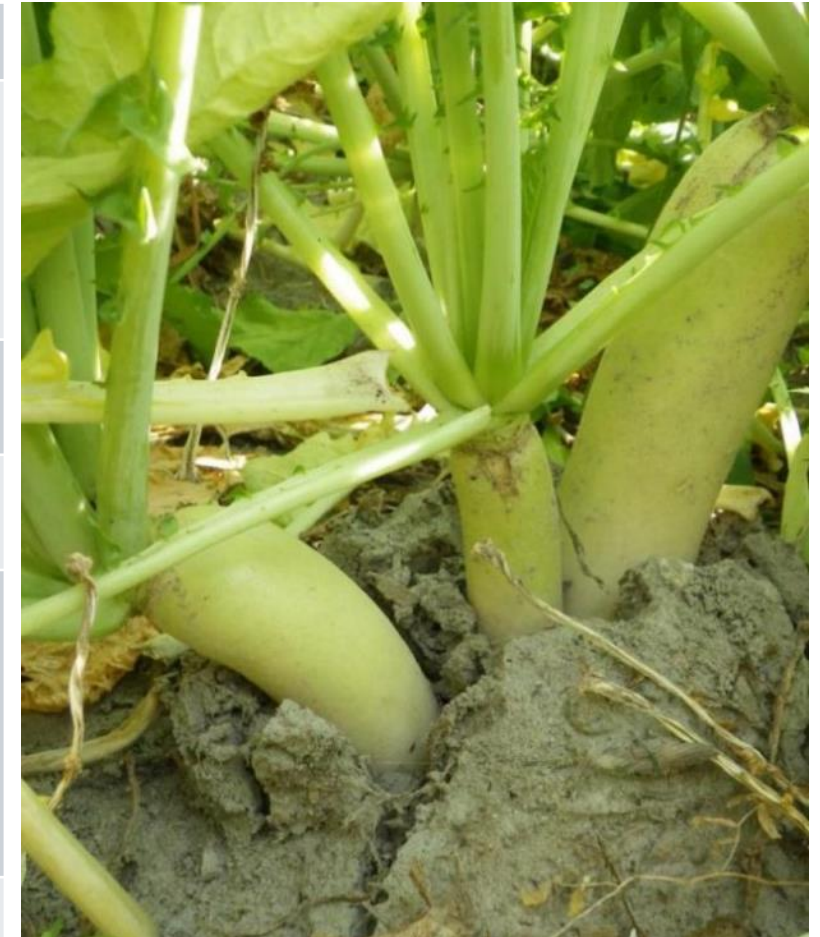
Système racinaire plus structurant que celui de la moutarde blanche

Peut être utilisée pour la biofumigation car est très riche en glucosinolates

Peut réduire les problèmes de verticilliose de la pomme de terre, certaines maladies (*Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*) et les nématodes

Les radis

| | |
|--------------------------------|---|
| Cycle | Fleurissent et montent en graines plus tard que la moutarde |
| Systeme d'implantation | Dérobée En intercalaire dans le maïs : n'a été testé que pour le radis fourrager; bons résultats, particulièrement si semé dans des sillons Pleine saison : à tester; risque de montée en graine |
| Climat, sol | Bien adaptés aux conditions fraîches; résistent aux premières gelées, mais sont détruits par l'hiver |
| Facilité d'implantation | Croissance rapide; très compétitifs contre les mauvaises herbes, surtout en début de croissance |
| Racines | Racines pivotantes puissantes + grande quantité de racines secondaires; la partie supérieure de la racine pivotante sort de terre, surtout s'il y a une zone compacte. En sols compactés, combiner avec sous-solage. Au printemps, la dessiccation des racines laisse des trous qui peuvent améliorer l'infiltration de l'eau de surface. |
| Intérêt | Croissance très rapide, mobilisation de l'azote |
| Précautions | Lots de semence non purs, certains plants montent en graines; risque de présence de semences dormantes qui peuvent germer l'année suivante et devenir une mauvaise herbe. |



Les radis

➤ Radis huileux

- Système racinaire plus trapu et plus branchu que celui du radis fourrager
- Plus feuillu que le radis fourrager
- Cycle plus court que la plupart des radis fourragers, donc risque plus élevé de production de semences

➤ Radis fourrager

- Système racinaire plus puissant que celui du radis huileux
- Floraison très tardive, donc moins de risque de montée en graines que pour le radis huileux
- Également connu sous le nom de radis Daikon (ou « Dichon »), qui signifie grosse racine en japonais.
- Le « Tillage radish™ » est un radis fourrager développé par l'Université du Maryland pour son système racinaire puissant. Comme les autres radis, si le sol est trop compact, la partie supérieure de la racine pivotante sort de terre et son utilisation doit être combinée à un sous-solage.

Le lin, la phacélie, le sarrasin, le tournesol

Utilisation
principalement en
dérobée

Lin : pour la biodiversité, famille différente

Phacélie : pour la biodiversité, mellifère, famille différente

Sarrasin : tolère les sols pauvres, cycle très court, croissance initiale rapide (possible aussi en intercalaire dans le maïs)

Produisent de la semence rapidement => Peuvent être utilisées en pleine saison, mais doivent être fauchées; d'autres espèces sont à prévoir pour compléter la saison

Utilisation en dérobée
ou en pleine saison

Tournesol : peu couvrant, sensible au *Sclerotinia*



QUIZ

- Quelles sont les espèces qui produisent **une grande quantité de racines**?
- Quelles sont les espèces qui apportent **beaucoup d'azote l'année du semis**?

| | | |
|--------------------|---------------------|-----------------|
| Le pois fourrager | Le ray-grass annuel | Le lotier |
| La luzerne | La vesce velue | Le trèfle rouge |
| Le trèfle incarnat | Le sorgho | Le radis |
| L'avoine | Le seigle | |



QUIZ

- Quels sont les meilleurs mélanges à semer en **post récolte**?
- À quel objectif le mélange **avoine-pois-radis** répond-il surtout?

| | |
|--------------------------------------|------------------------|
| Avoine-pois | Avoine-trèfle incarnat |
| Avoine-pois-radis | Sorgho-Soudan-pois |
| Avoine-trèfle incarnat-vesce commune | |

EXERCICE

Choix des CC à semer dans la rotation

La ferme Solscouverts

- cultive 200 ha de grandes cultures
- dans une région de 2800 UTM.

Le propriétaire voudrait optimiser son système de production.

Proposez des espèces qui pourraient convenir aux différents systèmes de couvert végétal des tableaux suivants.



EXERCICE

Choix des CC à semer dans la rotation

Assurez-vous que les espèces que vous avez identifiées répondent aux objectifs et aux contraintes de la ferme. Vous pouvez choisir de ne pas semer de CC dans certains scénarios proposés. Dans ce cas, préciser de ce qui a motivé votre décision.

| Caractéristiques recherchées | | Espèces possibles |
|---|---|-------------------|
| Maïs-grain | | |
| Cultures de couverture en intercalaire | | |
| Semis à la volée | <i>Tolérance à l'ombre</i> <i>Semences à petites graines</i> <i>Doivent pousser toute la saison jusqu'en novembre</i> | |
| Semis au semoir | <i>Tolérance à l'ombre</i> <i>Semences à grosses graines possible aussi</i> <i>S'assurer d'avoir dans le mélange des espèces qui poussent jusqu'en novembre</i> <i>Choisir des espèces compatibles avec les herbicides</i> | |
| À la dérobée | | |
| | <i>Très grande résistance au froid</i> | |



EXERCICE

Choix des CC à semer dans la rotation

Assurez-vous que les espèces que vous avez identifiées répondent aux objectifs et aux contraintes de la ferme. Vous pouvez choisir de ne pas semer de CC dans certains scénarios proposés. Dans ce cas, préciser de ce qui a motivé votre décision.

| Caractéristiques recherchées | | Espèces possibles |
|---|--|-------------------|
| Soya | | |
| Cultures de couverture en intercalaire | | |
| Semis de printemps | <i>Apport d'azote (pour le maïs la saison suivante)</i> <i>Semences à petites graines</i> <i>Croissance lente</i> <i>Doit pousser toute la saison jusqu'en novembre</i> <i>Doit rester court et rester en place durant l'hiver</i> | |
| Semis d'automne | <i>Capable de s'établir en fin de saison</i> | |
| À la dérobée | | |
| | <i>Résistance au froid</i> <i>Croissance rapide</i> <i>Ne doit pas coûter cher, car ne fera pas beaucoup de biomasse</i> | |

EXERCICE

Choix des CC à semer dans la rotation

Assurez-vous que les espèces que vous avez identifiées répondent aux objectifs et aux contraintes de la ferme. Vous pouvez choisir de ne pas semer de CC dans certains scénarios proposés. Dans ce cas, préciser de ce qui a motivé votre décision.

| Caractéristiques recherchées | | Espèces possibles |
|---|--|-------------------|
| Blé | | |
| Cultures de couverture en intercalaire | | |
| Semis à la volée | <i>Apport d'azote (pour le maïs la saison suivante)</i> <i>Semences à petites graines</i> <i>Croissance lente pour ne pas faire compétition au blé</i> <i>Doivent pousser toute la saison jusqu'en novembre</i> | |
| À la dérobée | | |
| | <i>Croissance rapide</i> <i>Système racinaire structurant (après nivellement)</i> | |



Le producteur est prêt à remplacer le blé de printemps par un blé d'automne et à augmenter sa superficie en blé à 40 ha (pas seulement dans les champs qui doivent être nivelés).

Proposez 3 scénarios d'espèces (en semis pur ou en mélanges) intéressantes à utiliser dans cette situation.



Les mélanges

Mieux couvrir tout l'espace aérien

Mieux explorer tout l'espace souterrain

- Meilleure implantation du couvert, peu importe les conditions climatiques ou le type de sol
- Production plus élevée de biomasse
- Meilleure mobilisation des éléments nutritifs du sol
- Diversification de la rotation
- Réduction du coût des semences par l'ajout de semences moins coûteuses
- Combiner des familles différentes
- Mélanger des semences de forme et grosseur différentes pour éviter la ségrégation
- Intéressant de rajouter une espèce légumineuse aux espèces non légumineuses et vice-versa

Attention :

- La compétition inter espèces du mélange peut favoriser - ou défavoriser - certaines cultures de couverture.
- Diminuer le taux de semis d'une espèce fiable pour ajouter une espèce dont les résultats sont plus variables ou incertains amène un risque

Les mélanges

...qui apportent de l'azote

Pois fourrager (N) + radis fourrager ou radis huileux

Radis : racines + stimule la légumineuse + réduit le coût du couvert

Pois fourrager + avoine

Avoine : racines + réduit le coût du couvert

Pois fourrager + avoine + radis fourrager ou radis huileux

Racines + réduit le coût du couvert

Féverole + pois fourrager + avoine + radis fourrager

Avantages décrits précédemment

Féverole : azote + système racinaire puissant et structurant

Trèfle rouge intercalaire semé avec une céréale + semis direct de pois fourrager en postrécolte



Pois fourrager + avoine

©Anne-Weill

Les mélanges

... qui recyclent de l'azote

Radis fourrager ou huileux + ray-grass annuel + trèfle incarnat

Le ray-grass peut survivre à l'hiver; semé en été, sa croissance peut être faible, car il est mal adapté aux conditions chaudes et sèches.

Le trèfle incarnat ne pousse pas bien en présence de compétition.

Permet de bien valoriser les engrais de ferme

Apporte peu d'azote par la fixation symbiotique

Avoine + radis fourrager ou huileux

Recommandé s'il reste moins de 6 semaines de croissance

(Légumineuses : pas le temps de se développer suffisamment pour que leur utilisation soit justifiée)

Récupération des éléments fertilisants et valorisation des engrais de ferme. Prélèvement d'azote rapide en quantité importante : croissance rapide, biomasse élevée.

N'apporte pas d'azote par la fixation symbiotique



Avoine + radis fourrager

©Anne Weill

Comment favoriser la collaboration entre cultures de couverture?

| | Avantages à l'utilisation en mélange | Désavantages et recommandations en lien avec l'utilisation dans un mélange |
|---------------------|--|---|
| Phacélie | <p>Famille différente des autres espèces</p> <p>Coût élevé des semences, donc semis pur non recommandé</p> | <p>Démarre lentement</p> <p>Peu agressive, peut être dominée par les espèces plus compétitives comme les crucifères ou l'avoine</p> |
| Sarrasin | <p>Recouvre le sol très rapidement et occupe l'espace en début de croissance => bonne répression des mauvaises herbes</p> <p>Cycle court, les autres espèces du mélange prennent éventuellement le relais</p> <p>Attire les pollinisateurs</p> <p>Graines de forme irrégulière => réduit la ségrégation des semences du mélange dans le semoir</p> | <p>Monte en graine rapidement</p> |
| Trèfle d'Alexandrie | <p>Attire les pollinisateurs</p> | <p>Ne pas diminuer le taux de semis des autres espèces, car celle-ci peut ne pas se développer.</p> |

Comment favoriser la collaboration entre cultures de couverture?

| | Avantages à l'utilisation en mélange | Désavantages et recommandations en lien avec l'utilisation dans un mélange |
|----------------------|---|--|
| Tournesol | <p>Peut servir de tuteur pour les légumineuses grimpantes (pois ou vesce) => permet au couvert de rester debout durant l'hiver et facilite le réchauffement et l'assèchement du sol au printemps suivant.</p> <p>Graines de forme irrégulière => réduit la ségrégation des semences du mélange dans le semoir</p> | |
| Moutarde d'Abyssinie | <p>Ne fleurit pas l'année du semis, donc intéressant dans les mélanges semés tôt.</p> | |
| Kale | <p>Ne fleurit pas l'année du semis, donc intéressant dans les mélanges semés tôt.</p> <p>Se développe jusque tard en saison, ce qui permet d'allonger la période de croissance du couvert.</p> | <p>Peut survivre à l'hiver = moins intéressant dans un mélange composé d'annuelles</p> |
| Pois autrichien | <p>Plus tolérant au froid que le pois fourrager et autres légumineuses annuelles</p> <p>Permet d'allonger la période de croissance du couvert</p> | <p>Produit une plus faible biomasse que le pois fourrager donc intéressant de mélanger les deux espèces de pois</p> <p>Peut survivre à l'hiver = moins intéressant dans un mélange composé d'annuelles</p> |

Comment favoriser la collaboration entre cultures de couverture?

| | Avantages à l'utilisation en mélange | Désavantages et recommandations en lien avec l'utilisation dans un mélange |
|------------------|--|---|
| Ray-grass | Lorsque semé suffisamment tôt, peut bien compenser un mauvais développement des autres espèces; il remplit alors l'espace et permet d'avoir une bonne couverture de sol. | |
| Seigle d'automne | Permet de limiter efficacement le développement des mauvaises herbes grâce à son effet réprimant exceptionnel sur celles-ci | Tenir compte du fait que sa survie à l'hiver est excellente et qu'il produit une repousse vigoureuse au printemps Pas recommandé de semer du maïs après du seigle |
| Vesce velue | Semée suffisamment tôt, la vesce velue occupe beaucoup d'espace dans un mélange et remplit la strate inférieure du mélange Couvre bien le sol et grimpe en utilisant le support des espèces à port dressé | Démarrage lent; doit être semée tôt, sinon les autres espèces du mélange occuperont tout l'espace Peut survivre à l'hiver => moins intéressant dans un mélange composé d'annuelles Le glyphosate n'est pas efficace, donc du dicamba doit être utilisé, ce qui peut s'avérer problématique dans un mélange. |

Calcul des taux de semis pour un mélange

| « Tout le monde égal » | | | | En fonction des objectifs recherchés et de l'agressivité des cultures | | | |
|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|---|----------------------|--------------------|--------------------------|
| 4 espèces | Taux de semis en pur | Portion du mélange | Taux de semis en mélange | 4 espèces | Taux de semis en pur | Portion du mélange | Taux de semis en mélange |
| Féverole | 100 kg/ha | 25 % | 25 kg/ha | Féverole | 100 kg/ha | 40 % | 40 kg/ha |
| Pois fourrager | 100 kg/ha | 25 % | 25 kg/ha | Pois fourrager | 100 kg/ha | 20 % | 20 kg/ha |
| Avoine | 100 kg/ha | 25 % | 25 kg/ha | Avoine | 100 kg/ha | 15 % | 15 kg/ha |
| Radis fourrager | 8 kg/ha | 25 % | 2 kg/ha | Radis fourrager | 8 kg/ha | 25 % | 2 kg/ha |

QUIZ

Évaluation des mélanges des CC

Est-ce que le choix des espèces pour ce mélange est acceptable pour une implantation à la dérobée après une céréale d'automne?

Quel sera le taux de semis final?

| Espèces | Pourcentage dans le mélange |
|---------------------|-----------------------------|
| Herbe du soudan | 10 |
| Avoine | 10 |
| Seigle automne | 10 |
| Pois fourrager 4010 | 10 |
| Radis huileux | 10 |
| Vesce velue | 10 |
| Trèfle Incarnat | 10 |
| Trèfle d'Alexandrie | 10 |
| Phacélie | 5 |
| Tournesol | 5 |
| Sarrasin | 10 |
| Total | 100 % |

QUIZ

Évaluation des mélanges des CC

Les mélanges 1 et 2 sont semés à la dérobée après une céréale d'automne.

Quel sera le taux de semis final?

Sont-ils un bon choix pour répondre aux objectifs suivants :

- Augmenter l'apport de N
- Ne pas travailler le sol à l'automne ?

| Espèces | Pourcentage dans le mélange |
|------------------|-----------------------------|
| Mélange 1 | |
| Pois fourrager | 30 |
| Avoine | 50 |
| Trèfle incarnat | 20 |
| | 100% |

| | |
|------------------|------|
| Mélange 2 | |
| Pois fourrager | 38 |
| Fèverolle | 38 |
| Sarrasin | 19 |
| Radis fourrager | 5 |
| | 100% |

Synthèse

Bien établir les objectifs à atteindre et connaître les caractéristiques du système de production avant de choisir les cultures de couverture

| | | |
|---------------------|--|--|
| Graminées | Excellents couverts végétaux Bonne production de biomasse aérienne et racinaire | Besoin d'azote pour se développer |
| Légumineuses | Maximum de diversité entre les espèces Peuvent fournir de l'azote aux cultures subséquentes | Plusieurs possibilités d'implantation selon les espèces choisies |
| Crucifères | Croissance rapide Adaptées aux conditions fraîches | Besoin élevé en azote Grandes mobilisatrices d'azote Peu de symbiose avec les mycorhizes |
| Autres | Diversifier la rotation Répondre à des objectifs spécifiques | Surtout en mélange |
| Mélanges | Atteindre plusieurs objectifs à la fois Offrir un meilleur couvert végétal et une plus grande exploration racinaire | Ajuster les doses de façon à optimiser les qualités de chacune des espèces |