



## Choisir les espèces en fonction des objectifs et services attendus

### Raisonner le choix des espèces

Avant cultures d'automne (couvert court)	Avant cultures de printemps (couvert long)	
Min. 8 semaines de croissance	Semis précoces	Semis tardifs
↓	↓	↓
Espèces à démarrage rapide et destruction facile (pois, nyger ou moutarde)	Espèces à floraison tardive (vesce, graminées...) ou avec forte tolérance au stress hydrique et à la chaleur (nyger, sorgho...)	Espèces avec un faible besoin en chaleur (moutarde, seigle) ou espèces peu sensibles au gel (pois hivernant)

### Critères de choix propres à la parcelle

Minéralisation importante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférer les espèces à croissance rapide comme les crucifères, la phacélie ou l'avoine. Eviter les légumineuses pures.</li> </ul>
Besoin en azote	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant une culture gourmande en azote, favoriser les légumineuses.</li> </ul>
Rotation avec colza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les crucifères.</li> </ul>
Rotation avec betteraves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les espèces qui arrivent à graines rapidement (moutarde blanche)</li> <li>• Privilégier les variétés qui diminuent la population de nématodes à kystes.</li> </ul>
Rotations avec légumineuses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviter les légumineuses pures.</li> </ul>
Type de semoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix des espèces en fonction des caractéristiques du semoir (profondeur d'implantation, volume de la trémie...).</li> </ul>
Destruction de la végétation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférer des espèces gélives ou destructibles mécaniquement.</li> </ul>

Par le mélange de différentes espèces complémentaires, il est possible d'atteindre différents buts (profondeur d'enracinement, captage azote...) avec un même couvert et d'augmenter sa stabilité. Il est important de viser à répondre aux fonctions principales attendues d'un couvert.

### Contraintes et solutions

**Limaces:** le maintien d'une ambiance humide et protégée favorise les limaces.

→ Choisir des espèces peu appétentes (phacélie, vesce...).

**Maladies:** certaines espèces de couvert peuvent augmenter des risques parasitaires (hernie des crucifères, sclérotiniose, nématodes, viroses...).

→ Choisir des espèces appropriées, réduire le risque par le mélange de diverses espèces.

→ Certaines espèces limitent au contraire la présence de maladies ou de parasites (plantes pièges des nématodes à kystes).

Les cultures intermédiaires limitent la possibilité de **déchaumage**, de **faux-semis** ou de lutte contre les adventices vivaces durant la période estivale.

→ Raisonner la date de semis des couverts en fonction du salissement de la parcelle.

**Coût:** le semis de cultures intermédiaires peut engendrer un travail du sol et des coûts de semences importants.

→ Choisir les espèces en fonction des objectifs.

### Gestion de la fumure et des engrais de ferme

Si l'épandage des engrais de ferme retarde trop le semis, ils peuvent également être épandus :

- après le semis du couvert, durant la levée de ce dernier en août ;
- après la destruction du couvert.



## Mode d'emploi pour réaliser son mélange

Il n'existe pas de mélange type, mais il s'agit de combiner les effets des différentes espèces selon les objectifs fixés.

Les principaux objectifs qui orientent le choix des espèces dans le mélange sont :

Le pouvoir étouffant	• Pois fourrager, radis, moutardes, phacélie
Le piègeage d'azote	• Crucifères, phacélie, avoine, nyger
La synthèse d'azote	• Trèfles, pois fourrager, vesce (viser 50% à 60% de légumineuses)
L'effet plantes tuteur	• Féverole, tournesol, moutardes, nyger, avoine
La structuration en profondeur du sol	• Radis, féverole, tournesol, phacélie et nyger

Même si le risque est moins important en mélange qu'en espèce pure, il est tout de même indispensable de considérer les risques sanitaires dans le choix des espèces.

## Principes de mélange d'espèces

Les mélanges permettent d'augmenter l'efficacité du couvert végétal en jouant sur la complémentarité des espèces présentes :

- associer des plantes au développement végétatif différent pour utiliser tout l'espace : plantes buissonnantes, au port dressé ou grimpantes ;
- choisir des plantes avec des systèmes racinaires différents pour explorer différentes profondeurs du sol ;
- la présence de légumineuses dans une proportion de 50 à 60% permet d'augmenter la croissance et d'améliorer la mise à disposition de l'azote pour la culture suivante ;
- des plantes à floraison décalée permettent de favoriser les auxiliaires des cultures et fournir du nectar aux espèces mellifères.

Il est techniquement possible de mélanger toutes les tailles de graines ensemble mais elles n'ont pas toujours les mêmes exigences de semis. Ainsi certaines demandent un enfouissement superficiel, d'autres sont semées en profondeur. Il est possible de pratiquer en 2 fois : un premier passage est réalisé à la volée, suivi d'un second passage de semoir qui incorporera les graines. Il est également possible d'opter pour une profondeur de semis moyenne. Généralement, les mélanges de graines ne se séparent pas après un bon brassage.

Adapter la densité de chaque espèce présente afin d'éviter une surdensité ou une trop forte concurrence. Calculer la densité de semis de chaque espèce en multipliant la quantité de semis de chaque espèce par le pourcentage souhaité dans le mélange.

Exemple de couvert long semé en fin juillet : mélange d'avoine de printemps (25%), de phacélie (25%) et de vesce commune (50%).

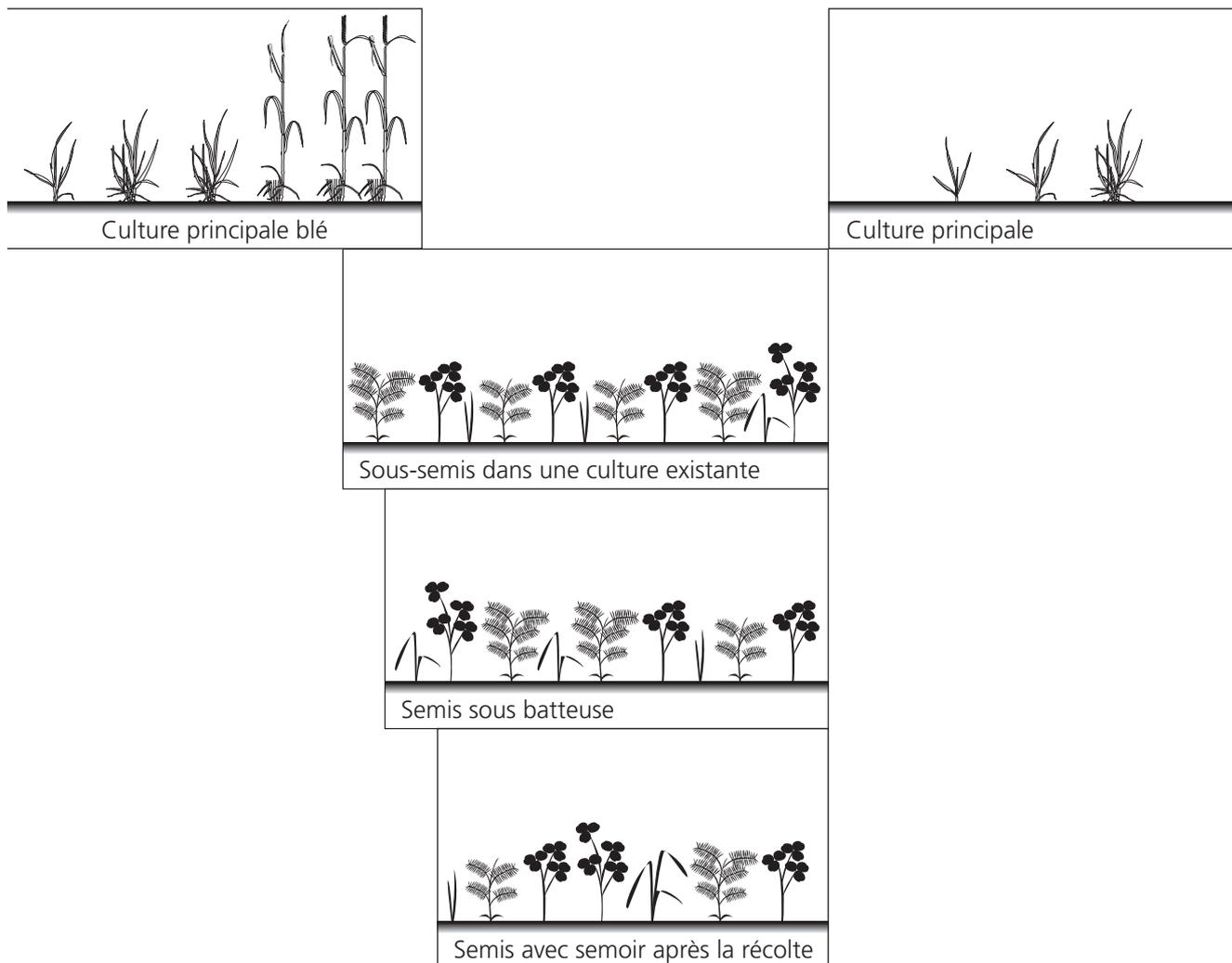
Espèce	Fonction	Taux dans mélange	Quantité de base	Quantité mélange
Avoine de printemps	piègeage d'azote	25%	130 kg/ha	32 kg/ha
Phacélie	structuration	25%	10 kg/ha	2,5 kg/ha
Vesce commune	synthèse d'azote	50%	80 kg/ha	40 kg/ha
<b>Total</b>				74 kg/ha

## Autre mélange



© André Zimmermann

## Optimiser le système de semis



### Semis dans une culture existante

- choisir des espèces qui germent à la lumière (crucifères, trèfles...);
- mise en place peu coûteuse, si possible par un semoir à engrais pneumatique;
- fortement dépendant des conditions météo;
- évite un travail du sol qui favoriserait la minéralisation et la perte d'eau du sol;
- semer au plus tard 10 à 15 jours avant la moisson afin d'éviter les pertes par égrenage;
- semer de préférence avant une pluie afin de favoriser la levée des graines;
- adapter la hauteur de fauche pour former un paillage de 1 à 2 cm recouvrant les graines;
- répartition correcte des pailles et des menues pailles.

### Semis sous batteuse

- choisir des espèces qui germent avec un enfouissement superficiel;
- permet de profiter de la fraîcheur laissée par la culture si la paille n'est pas récoltée;
- fortement dépendant des conditions météo;
- nécessite une installation sur la batteuse et rend le battage plus complexe (remplissage du réservoir);
- les espèces qui nécessitent d'être couvertes sont protégées par la paille;
- adapter la hauteur de fauche pour former un paillage de 1 à 2 cm recouvrant les graines;
- répartition correcte des pailles et des menues pailles.

### Semis après récolte

- ce semis assure une bonne répartition de la graine et une meilleure levée des couverts;
- choix des espèces non restreint;
- choix de la date de semis non restreint en fonction des conditions pédologiques et climatiques;
- seul semis envisageable lors de la lutte contre des vivaces.



## Modes de semis après récolte

Type de semis	Matériel	Avantages	Inconvénients
<b>Travail intensif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déchaumeur ( ou charrue) puis rotative-semoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Placement des graines</li> <li>Destruction totales des adventices présentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coûts de machines</li> <li>Temps de travail</li> </ul>
<b>Travail simplifié</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semoir à engrais traditionnel puis déchaumeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne nécessite pas de matériel spécifique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Epanchage irrégulier selon les espèces</li> <li>Nécessite deux passages</li> <li>Le rappuyage peut être insuffisant (un roulage améliore la levée)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déchaumeur équipé d'un semoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un seul passage pour le semis et le déchaumage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité du semoir en volume et en type de graine peut être limitée</li> </ul>
<b>Sans travail du sol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semoir de semis direct</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peu coûteux en carburant</li> <li>Placement des graines</li> <li>Limite la mise en germination d'adventices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécessite un semoir spécifique</li> <li>Absence de destruction mécanique des adventices</li> <li>Absence d'incorporation des pailles</li> </ul>



Certains herbicides céréale (p. ex. sulfonyles appliqués après mi-avril) peuvent pénaliser le développement des crucifères, des trèfles, du nyger ou du tournesol.

### Le semis direct sous couvert végétal

#### Principe

Les semences sont déposées directement dans le sol non travaillé (maximum, 25 % de la surface du sol est remuée) grâce à des semoirs spéciaux. Le sol reste ainsi en permanence couvert par les résidus végétaux.

En fonction des assolements, les résidus de culture ne suffisent pas et il faut mettre en place dès que possible des couverts végétaux pour profiter pleinement des avantages du semis direct (Voir classeur Machinisme & bâtiments fiche 2.40.1-3 et 2.9.1-2). On parle alors de **semis direct sous couvert végétal** :

- Semer directement un **couvert après la moisson**.
- Effectuer le moment venu le **semis direct de la culture principale** dans le couvert en place.
- Le couvert est détruit par le gel, mécaniquement ou encore chimiquement.
- Il forme ainsi un paillage au sol.



© Nicolas Courtois

## Optimiser la destruction des couverts

La destruction des cultures intermédiaires empêche la mise à graine et initie leur décomposition par les organismes du sol.

- Plus la destruction intervient tardivement, plus l'influence sur la culture suivante sera importante : mise à disposition des éléments fertilisants (en particulier l'azote) retardée, assèchement du sol au printemps ou difficulté de réchauffement du sol.
- Dès la floraison des couverts, l'assimilation d'azote se termine. Une destruction après ce stade augmente le risque de blocage de l'azote dans la culture suivante.

### Modes de destruction des couverts végétaux

<b>Gel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir des espèces sensibles au gel.</li> <li>• Leur sensibilité est renforcée par un fort développement.</li> </ul>
<b>Roulage classique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur sol gelé. Permet d'accroître la sensibilité des espèces au gel.</li> </ul>
<b>Roulage faca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De préférence sur sol gelé.</li> <li>• Permet un premier hachage du couvert.</li> <li>• Méthode de destruction la plus sûre et la plus économique.</li> </ul>
<b>Scalpage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avec un travail superficiel sur un terrain ressuyé.</li> <li>• Utiliser de préférence un déchaumeur à disque indépendant ou un déchaumeur à pattes d'oies.</li> </ul>
<b>Broyage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De préférence sur sol gelé.</li> <li>• Permet un hachage important du couvert et ainsi une minéralisation rapide.</li> <li>• Méthode coûteuse et gourmande en énergie.</li> </ul>
<b>Labour</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction de tout type de couvert.</li> <li>• Une grande masse végétale peut toutefois être gênante et l'enfouissement en profondeur peut créer un matelas bloquant la croissance de la culture.</li> </ul>
<b>Herbicide total</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet de détruire également les adventices vivaces présentes.</li> <li>• En automne, en fonction des règles PER, les espèces annuelles peuvent être détruites par 2 à 3 l/ha de GLYPHOSATE (formulé à 360 g/l) à part les légumineuses qui nécessitent 5 à 6 l/ha.</li> <li>• Si possible, privilégier d'autres formes de destruction.</li> </ul>

Afin d'optimiser la mise à disposition de l'azote issu des végétaux, le rouleau faca permet une destruction efficace et bon marché des couverts à la floraison.

Des débris végétaux plaqués au sol (par un roulage ou par la pression de la neige) maintiennent l'humidité dans le sol mais de ce fait limitent le réchauffement au printemps. Selon les types de semoirs, ces débris peuvent également rendre le semis plus difficile.

Cet inconvénient peut être réduit par le choix d'espèces qui restent dressées malgré le poids de la neige (plante tuteur) ou par un travail du sol précoce au printemps.



© André Zimmermann