

Juillet 2014

MAJ réglementaire sept 2018

Gestion de l'interculture

**Les cultures intermédiaires
pièges à nitrates
(CIPAN)**



**aGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
ALLIER

Sommaire

Introduction	3
La gestion de l'interculture en zones vulnérables	4
La conduite d'une culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN)	5
Les semis des CIPAN	6
La destruction des CIPAN	7
Choisir la culture intermédiaire piège à nitrates	9
Présentation de différentes CIPAN	9
Le cas particulier des légumineuses	12
Tableau récapitulatif des caractéristiques des principales CIPAN	14
Tableau récapitulatif des caractéristiques des principales légumineuses pouvant être utilisées en associations	15
Les associations d'espèces.....	16
Quelques données économiques	17



En zone vulnérable, la gestion de l'interculture est devenue une obligation réglementaire.

À ce titre, chaque exploitation est aujourd'hui tenue d'avoir une gestion adaptée de l'interculture pendant la période de risque de lessivage (automne et hiver), sur 100 % de la SAU en zones vulnérables.

L'objectif de ce document est de fournir aux agriculteurs un rappel des bases réglementaires en zones vulnérables et des informations de base nécessaires à la bonne gestion des couverts lors de l'interculture.

L'intérêt étant d'aller au-delà du simple respect de la réglementation et de permettre une valorisation de l'interculture sur le plan agronomique, voire économique.

La gestion de l'interculture en zones vulnérables

La réglementation en zones vulnérables fixe une obligation de gestion adaptée des terres incluant la gestion de l'interculture. Le principe général est l'obligation de la couverture des sols après récolte, afin de limiter le lessivage des nitrates.

Culture d'hiver autre que le colza suivie d'une culture de printemps	CIPAN ou culture dérobée obligatoire.
Culture d'hiver autre que le colza suivie d'une culture d'hiver	Pas de CIPAN obligatoire.
Colza suivi d'une culture d'hiver	Maintien des repousses de colza pendant 1 mois minimum. Pas de CIPAN obligatoire.
Colza suivi d'une culture de printemps	Maintien des repousses de colza jusqu'au 15/11
Culture de printemps suivie d'une culture d'hiver	Pas de CIPAN obligatoire.
Maïs grain, maïs semence, tournesol, sorgho grain suivi d'une culture de printemps	Broyage fin des cannes et enfouissement superficiel ou labour dans les 15 jours suivant la récolte. Enfouissement non obligatoire si semi-direct ou strip-still Pas de CIPAN obligatoire.
Culture de printemps (autre que maïs grain, maïs semence, tournesol, sorgho grain) suivie d'une culture de printemps	CIPAN obligatoire sauf si la récolte de la culture de printemps se fait après le 1 ^{er} octobre.

Qu'est-ce qu'une CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrates) ?

- Culture semée avant le 15 octobre.
- Légumineuses pures autorisées (destruction après le 1^{er} mars et interdit d'épandre des effluents).
- Repousses de céréales denses et homogènes (après grêle par exemple) autorisées sur 20% des surfaces en interculture longue.
- Destruction autorisée à partir du 15 novembre et 8 semaines d'implantation.
- Destruction chimique interdite, sauf cas d'infestations d'adventives vivaces (déclaration à la DDT et attestation d'un technicien), ou adventives à lutte obligatoire ou technique culturale sans labour.

Possibilités de destruction anticipée

- Couvert monté à graines (destruction des parties aériennes uniquement).
- Couvert infesté par espèce à lutte obligatoire (ambrosie, chardon...).
- A partir du 1^{er} octobre* si >27% d'argile si 6 semaines d'implantation.
- A partir du 1^{er} octobre* si >30% d'argile + 30% de limons si 8 semaines d'implantation.

*Dans ces deux situations, il faut disposer d'une analyse de sol.

Epandage sur CIPAN

- Limité à 30 unités d'azote efficace (cas général).
- Autorisé à 70 unités d'azote efficace pour les effluents de volailles si :
 - CIPAN semées avant le 1^{er} septembre
 - CIPAN maintenue 3 mois
 - CIPAN non légumineuse (pures ou mélange) ni graminées pures

Dérogation à l'implantation des CIPAN

Cas n°1 : Terres argileuses >30 %.

La teneur en argile par unité de sol homogène doit être justifiée par une analyse de sol.

Cas n°2 : Ilots culturaux derrière un maïs grain, sorgho grain ou tournesol situés en zones inondables (aléa très fort du PPRI), la couverture des sols peut être obtenue par un broyage fin des cannes sans enfouissement des résidus.

Conditions communes obligatoires pour obtenir la dérogation :

- Transmettre un formulaire à la DDT avant le 15 août.
- Effectuer un reliquat azoté sortie hiver sur la culture précédent l'interculture ou utiliser un outil de pilotage de la fertilisation.
- Calculer le bilan azoté post récolte et l'inscrire sur le cahier d'épandage

La conduite d'une Culture intermédiaire piège à nitrates (CIPAN)

Critères de choix et mise en place des CIPAN :

Il existe de nombreux critères permettant de différencier les espèces pouvant être utilisées en tant que CIPAN. Le choix doit se faire en tenant compte de quelques facteurs essentiels :

- capacité à limiter le développement des adventices et bio-agresseurs ;
- capacité à absorber l'azote du sol ;
- facilité de destruction (en privilégiant les moyens mécaniques) ;
- apport d'un bénéfice agronomique pour la culture suivante ;
- coût raisonnable (implantation et destruction).

Le choix de la CIPAN doit être cohérent avec la succession culturale de la parcelle pour éviter les problèmes qui peuvent se poser par certaines successions CIPAN-cultures.

La succession de deux cultures d'une même famille est à proscrire pour contrôler le développement des adventices et limiter les risques concernant le développement des bio-agresseurs.

Par exemple :

- le colza et les crucifères non nématicides favorisent la présence des nématodes de la betterave ;
- le moha est une graminée sensible aux fusarioses ;
- le sarrasin peut devenir une adventice (même famille que les renouées).

Pour l'implantation des CIPAN, voici les grandes lignes à suivre :

- le semis doit être réalisé le plus tôt possible après la récolte (si l'espèce choisie le permet) pour profiter de l'humidité résiduelle du sol ;
- le semis doit intervenir avant le début du mois de septembre, pour que le développement de la CIPAN, et donc l'absorption d'azote, soit optimal. Les semis réalisés courant septembre réduisent fortement l'absorption d'azote par les CIPAN.
Attention : ne semez pas trop tôt les espèces à floraison rapide. À floraison, l'absorption d'azote par le couvert diminue et une fois montée à graine la CIPAN peut devenir difficile à éliminer ;
- limitez le travail du sol avant l'implantation pour éviter d'assécher le sol ;
- n'implantez pas trop profondément les semences de petites tailles. Pour les mélanges, veillez à ce que la technique d'implantation soit compatible avec des semences qui peuvent être de tailles différentes ;
- un passage de rouleau après le semis favorise grandement la levée.

Les semis des CIPAN

🚩 Le choix de la date de semis

Les semis précoces :

Semis réalisés **avant le 10 août** sous la coupe ou bien juste après la moisson pour profiter de l'humidité résiduelle du sol.

Ces semis sont bien adaptés pour des espèces exigeantes en terme de température et de lumière (ex : nyger, moha...).

Pour ces semis précoces, évitez les espèces à floraison rapide (ex : la moutarde) et les espèces sensibles au stress hydrique.

Les semis classiques :

Semis réalisés **entre le 15 août et le 5 septembre**. Ils permettent d'effectuer un déchaumage après la moisson pour maîtriser les repousses et permettre une ré-humectation des sols plus efficace en cas de précipitations. **Les semis classique sont bien adaptés pour la plupart des CIPAN.**

Les semis tardifs :

Semis réalisés **après le 5 septembre**. **Ils sont à éviter**. Le développement de la CIPAN est incertain selon la vitesse de levée de la culture et selon le climat (apparition précoce des premières gelées, faibles températures, faible ensoleillement).

Pour les semis réalisés courant septembre, l'efficacité des CIPAN est diminuée en termes d'absorption d'azote.

🚩 Les techniques de semis

Le semis sous couvert dans la culture précédente :

L'implantation du couvert est réalisée avant la récolte de la culture précédente. Ce mode de semis permet au couvert de bénéficier d'un temps d'installation plus long et d'une bonne humidité du sol.

Cette technique est adaptée pour les espèces longues à s'installer ou pour la mise en place d'un couvert après une culture qui sera récoltée tardivement (par exemple le maïs).

Le semis sous couvert présente certaines limites :

- 🚩 le couvert peut être détruit lors de l'application d'herbicides sur la culture en place (que ce soit avant ou après l'implantation du couvert) ;
- 🚩 le développement important de la culture entraîne un étouffement du couvert intermédiaire pouvant conduire à son étiolement ou à sa disparition.

Cette technique est particulièrement adaptée pour l'agriculture biologique, les cultures étant moins concurrentielles et les herbicides non utilisés.

En agriculture conventionnelle, le semis sous couvert est majoritairement utilisé avec la culture de maïs. D'après Arvalis-Institut du végétal, les résultats semblent meilleurs sur maïs fourrage du fait de la plus faible quantité de résidus après récolte.

Le semis sous mulch de paille :

Le semis sous mulch consiste à positionner les semences du couvert intermédiaire sur le sol et de les recouvrir par les pailles broyées lors de la moisson de la culture précédente. Ce type de semis permet de profiter de l'humidité du sol sous le mulch.

L'apport des semences peut se faire avant ou pendant la moisson :

- avant la moisson, les semences peuvent être apportées à l'aide d'un épandeur centrifuge. **Faire attention aux caractéristiques des semences (taille, forme, PMG...) qui vont fortement influencer la largeur maximale d'épandage ;**
- pendant la moisson, le semis peut se faire soit derrière la barre de coupe soit au niveau de l'essieu arrière pour que les semences soient recouvertes par les pailles broyées.

Les essais menés par Arvalis-Institut du végétal montrent des résultats très variables pour cette technique de semis suivant les sites expérimentaux et les années.

Le semis sur le mulch de paille n'est pas conseillé du fait de l'absence de contact entre le sol et les semences.

Le semis sur chaumes :

Cette technique consiste à semer le couvert après la moisson sur un sol non retravaillé. Elle permet de profiter de l'humidité du sol à condition que le semis soit réalisé au maximum quelques jours après la moisson.

La mise en place du couvert peut se faire de différentes manières suivant le matériel présent sur l'exploitation : semoir SD, semoir à disque combiné à un outil de travail du sol ou épandeur centrifuge combiné à un passage de déchaumeur pour enterrer les semences.

Ce type de semis est, en général, plus efficace que le semis sous mulch mais est aussi plus coûteux.

Le semis sur sol déchaumé :

Cette technique consiste à implanter le couvert intermédiaire sur une parcelle qui a été préalablement déchaumée. L'implantation du couvert peut se faire de nombreuses manières en fonction du type de matériel présent sur l'exploitation.

La destruction des CIPAN

La date de destruction de la CIPAN est un facteur important à prendre en compte pour éviter certains effets dépressifs sur la culture suivante. **Il est conseillé de respecter au minimum un délai de deux mois entre la destruction du couvert et l'implantation de la culture suivante.**

La destruction chimique

Ce mode de destruction est facile à mettre en œuvre et présente l'avantage d'avoir un débit de chantier important. La majorité des espèces sont d'ailleurs sensibles à ce mode de destruction.

Pour rappel, en zones vulnérables, la destruction chimique des CIPAN est interdite, sauf cas particulier.

Le broyage

Cette modalité de destruction est adaptée pour des couverts se développant en hauteur et ne repoussant pas après le broyage.

Utilisé en association avec le labour, le broyage permet de faciliter la destruction des couverts très développés.

Le travail superficiel du sol

Les outils de travail superficiel du sol comme les déchaumeurs ou les cultivateurs peuvent être utilisés pour détruire les CIPAN. Ces outils sont d'ailleurs adaptés à un plus grand nombre d'espèces comparés aux outils de broyage.

Ce mode de destruction n'est pas adapté pour les espèces capables de repartir du pivot ou bien par tallage (exemple : radis fourrager, avoine fourragère, seigle...).

Le roulage

Le roulage s'utilise lors de périodes de gel afin de faciliter la destruction du couvert par ce dernier. L'utilisation de rouleaux permet de créer des blessures sur les plantes qui vont amplifier les dégâts du gel et ainsi favoriser la destruction du couvert.

Pour être efficace, le roulage doit se faire par des températures négatives et sur des plantes qui sont suffisamment sensibles au gel (exemple : moutarde, phacélie, avoine fourragère...)

Le labour

La destruction du couvert par le labour est adaptée à la quasi-totalité des espèces à condition que le labour soit suffisamment refermé pour éviter tout redémarrage de végétation, en particulier pour des espèces très développées (exemple : moutarde).

Lorsqu'il est utilisé pour la préparation du sol avant la culture suivante, le labour à l'avantage de permettre la destruction du couvert sans surcoût lié à une intervention mécanique supplémentaire.

La destruction des CIPAN par des labours de printemps, réalisés peu avant le semis de la culture suivante, est déconseillée. La destruction tardive de la CIPAN peut avoir un effet dépressif sur la culture suivante.

Choisir la Culture intermédiaire piège à nitrates adaptée

Présentation de différentes CIPAN

Crucifères

Il est conseillé d'éviter d'implanter des crucifères en tant que CIPAN dans des zones de culture de colza. Les CIPAN sont alors un pool de multiplication pour les différents bio-agresseurs du colza.

Moutarde blanche

Elle possède une bonne capacité d'absorption des nitrates, est **facile à semer** (même à la volée), généralement **facile à détruire** et présente un **coût de semence limité**.

Elle **se développe rapidement** pour offrir une bonne couverture du sol permettant de contrôler le développement des adventices. **Cette agressivité peut poser des problèmes en cas d'associations.**

La moutarde est plutôt adaptée à des **périodes de végétation courtes** (environ deux mois) du fait de sa montée à graine rapide. Pour des semis précoces, privilégier des variétés tardives.

Elle est **sensible au stress hydrique et aux fortes températures** (éviter les semis très précoces).

Lorsque la moutarde est très développée elle peut être très difficile à enfouir par labour. Un broyage est alors souvent nécessaire.

Ce couvert est à éviter dans les successions culturales avec colza. Dans les successions avec des betteraves, il est nécessaire d'utiliser des variétés « anti-nématodes ». Enfin, en cas de destruction tardive (par exemple labour de printemps), elle peut avoir un effet dépressif sur la culture de maïs qui suit son implantation.

Radis fourrager (nématocide)

Il possède une capacité à piéger les nitrates supérieure à celle de la moutarde. Il est **facile à implanter** et **se développe rapidement** pour assurer une bonne couverture du sol ce qui permet le contrôle des adventices.

Le radis fourrager **adapté aux semis précoces** du fait d'une floraison plus tardive que celle de la moutarde.

Ce couvert **peut être difficile à détruire** que ce soit mécaniquement ou chimiquement **en cas d'absence de période de gel suffisante ou de destruction tardive** (pivot très développé). **Certains pivots arrivent à repartir même s'ils sont enfouis.**

Ce couvert est à éviter dans les rotations avec colza. Dans les rotations avec betteraves, il est nécessaire d'utiliser des variétés « anti-nématodes ». Enfin, en cas de destruction tardive (par exemple labour de printemps), elle peut avoir un effet dépressif sur la culture de maïs qui suit son implantation.

Navette fourragère

Elle est **facile à implanter**, **se développe rapidement** pour assurer une bonne couverture du sol et un contrôle des adventices et **peut être semée tôt** car elle fleurit rarement à l'automne.

Ce couvert est à éviter dans les rotations avec colza. Dans les rotations avec betteraves, il est nécessaire d'utiliser des variétés « anti-nématodes ». Enfin, en cas de destruction tardive (par exemple labour de printemps), elle peut avoir un effet dépressif sur la culture de maïs qui suit son implantation.

La destruction de ce couvert est difficile. Sa destruction chimique est améliorée lorsqu'elle est précédée d'un roulage effectué avant l'application.

Colza (repousse et semé) :

Le colza possède une très bonne capacité à piéger les nitrates et assure une **bonne couverture du sol**. Il est **adapté aux semis précoces** car il présente l'intérêt de ne pas fleurir à l'automne. Son **coût de semence est très faible, voire nul pour les repousses**.

Le colza est **sensible aux ravageurs** et en particulier aux altises.

Ce couvert est à éviter dans les rotations avec colza. Dans les rotations avec betteraves, il est nécessaire d'utiliser des variétés « anti-nématodes ». Enfin, en cas de destruction tardive (par exemple labour de printemps), elle peut avoir un effet dépressif sur la culture de maïs qui suit son implantation.

Hydrophyllacées

Phacélie

Elle possède une très bonne capacité à piéger l'azote grâce à son système racinaire. **Son développement est rapide** et permet d'assurer une bonne couverture du sol et de limiter le développement des adventices.

Cette plante est **difficile à planter dans les sols pauvres en azote** et nécessite d'être bien enterrée pour germer (**éviter les semis à la volée**). Elle est aussi très **sensible aux sols compacts**.

En revanche, sa **facilité de destruction** est un de ses points fort. Elle est **gélive à partir de -5 à -10°C**. **Le risque de relevée est très rare** du fait que cette plante fleurit rarement à l'automne et qu'elle est généralement détruite avant floraison.

La phacélie n'appartenant à aucune famille cultivée, elle est **conseillée dans toutes les successions culturales**, excepté avant légume d'industrie (risque de sclérotinia).

Cette culture présente un **intérêt à être semée en association avec une légumineuse** pour permettre son développement dans des sols pauvres en azote. Elle s'associe très bien avec le trèfle et en particulier le trèfle d'Alexandrie.

Composées

Niger

Le niger est une culture équivalente à la moutarde concernant la capacité à piéger l'azote. **Son installation est très délicate**. Cette plante est **sensible aux sulfonilurée** (ex : Archipel, Atlantis WG, ...) et **se développe mal en sols basiques** (pH > 7).

Le niger est **peu concurrentiel pour les adventices** et est très **appétant pour les limaces**.

Il est **gélif à partir de -1°C**, sa destruction est donc très facile. Etant détruit par les premières gelées et ses besoins en température étant importants, **le niger doit être implanté précocement** (idéalement avant le 15 août) pour bénéficier d'une période de végétation suffisante.

Le niger est à éviter dans des successions culturales intégrant du tournesol.

Graminées

Avoine fourragère

Aussi appelée avoine brésilienne, avoine rude ou avoine diploïde, cette plante possède une bonne capacité à absorber l'azote. Elle est **facile à planter** et présente un **développement rapide** permettant de concurrencer les adventices.

L'avoine fourragère est plus précoce à la montaison que les avoines de printemps cultivées. Elle épie plus rapidement et n'est donc **pas conseillée pour des périodes de végétation trop longues**. Cependant, les plantes en montaison sont plus sensibles aux gelées hivernales et seront donc plus facilement détruites. Au contraire, si le développement n'est pas assez avancé les talles peuvent repartir au printemps.

La destruction de cette culture de manière chimique ou par le labour est très facile. Toute autre destruction mécanique est plus complexe.

L'avoine fourragère est moins sensible aux pathogènes que l'avoine cultivée et est donc à privilégier dans les successions culturales avec des céréales à paille.

Sur des sols pauvres en azote, **il est conseillé de l'associer à une légumineuse** (vesce ou trèfle). En association avec une légumineuse, la quantité de biomasse produite est très importante ce qui permet de réaliser un bon apport d'azote pour la culture suivante.

Le principal point négatif est le **coût des semences** (> 60 €/ha)

Seigle

Couvert **bien adapté pour les intercultures longues ou les semis tardifs** car le seigle ne monte pas à l'automne et il peut pousser avec des températures légèrement inférieures à 0°C.

Le seigle est **très facile à planter** mais sa **destruction est assez difficile**. Ce couvert ne gèle qu'à partir de -20°C, sa destruction ne peut donc être que mécanique (labour) ou chimique.

De même que pour l'avoine fourragère, une **association avec une légumineuse** entraîne une forte production de biomasse.

Moha

Le moha **résiste bien à la sécheresse** et possède un **développement rapide** permettant de concurrencer les adventices.

Le moha est **très gélif**, attire les pucerons, **sensible aux fusarioses** et présente un **développement racinaire faible**. Cette culture présente donc un **intérêt agronomique limité**.

Pour augmenter son intérêt, il est conseillé de la semer en association avec une légumineuse.

Polygonacées

Sarrasin

Cette CIPAN permet de bien **couper les successions culturales**. Pour avoir un développement végétatif

suffisant, elle doit être **implantée le plus rapidement possible** après la récolte du précédent. Sa **destruction est aisée**, la culture étant gélive à -2 °C.

Elle reste cependant **difficile à planter**, son **pouvoir concurrentiel vis-à-vis des adventices est faible** et le **coût de la semence est très élevé**.

Cette culture, qui est de la même famille que les renouées, monte à graine rapidement et peut devenir une adventice pour la culture suivante.

Le cas particulier des légumineuses

Dans le cadre des zones vulnérables, les légumineuses peuvent désormais être implantées seules en CIPAN à condition d'être détruites après le 1^{er} mars.

Gesse cultivée

La gesse produit une quantité de biomasse assez importante. En association avec une graminée, la restitution en azote du couvert à la culture suivante peut être assez élevée (entre 50 et 80 unités d'azote par ha).

La taille des semences étant importante, elle nécessite d'être bien enterrée pour germer dans de bonnes conditions (3 à 4 cm de profondeur). Sa destruction est assez facile.

Le coût de la semence est élevé.

Féverole

La féverole peut présenter un bon développement et une production de biomasse satisfaisante malgré le fait qu'elle ne couvre que moyennement le sol.

La taille de semence étant importante elle nécessite d'être bien enterrée pour germer dans de bonnes conditions (4 à 5 cm de profondeur). De plus son PMG étant très élevé (600 g environ), il est nécessaire d'avoir une grosse quantité de semences.

Pour faciliter la destruction de cette culture, il est conseillé de privilégier des variétés de printemps.

Fenugrec

Le Fenugrec résiste bien à la sécheresse, il peut donc être implanté précocement. Il produit une quantité de biomasse satisfaisante et peut ainsi restituer de bonnes quantités d'azote à la culture suivante. Sa capacité à couvrir le sol est très moyenne.

La destruction du fenugrec est facile.

Lentille fourragère

La lentille fourragère assure une bonne couverture du sol et produit une bonne quantité de biomasse. La taille réduite des semences facilite son association avec d'autres semences de petites tailles contrairement aux légumineuses comme la gesse ou la féverole.

Cette culture est assez facile à détruire.

Le coût de semence est très élevé.

Attention, la lentille fourragère ayant un effet multiplicateur sur l'aphanomyces, elle est à éviter dans les successions culturales intégrant des pois.

Pois fourrager

Le pois fourrager est la légumineuse présentant le plus fort taux de production de biomasse. Son implantation peut être difficile du fait de sa sensibilité à la sécheresse et de sa forte appétence pour les pigeons.

La destruction de cette culture est relativement aisée.

Le coût de semence est l'un des plus élevés pour les cultures utilisées en couvert intermédiaire.

Attention, le pois fourrager est à éviter dans les successions culturales intégrant déjà des pois du fait de son action multiplicatrice de l'aphanomyces.

Trèfle d'Alexandrie

Le trèfle d'Alexandrie présente un très bon développement à condition d'être semée très tôt (avant mi-août). En association avec de l'avoine fourragère, il constitue un couvert intéressant avec une bonne production de biomasse et un développement rapide permettant de concurrencer efficacement les adventices.

Le trèfle d'Alexandrie est facile à détruire et présente un coût de semence faible comparé aux autres légumineuses.

Trèfle incarnat

Le trèfle incarnat est la légumineuse qui présente le meilleur ratio « azote absorbé, coût de semence ». Son coût de semence est un des plus faibles et sa capacité d'absorption d'azote est plus que correcte.

Un point négatif est que cette culture est délicate à planter et est assez difficile à détruire.

Vesce commune

Les couverts associant des graminées à la vesce commune permettent l'obtention d'une biomasse importante et donc une bonne restitution d'azote à la culture suivante.

La taille de semence modérée de cette légumineuse est un atout pour la réalisation des mélanges.

Le coût des semences reste élevé.

Attention, certaines variétés peuvent avoir un effet multiplicateur de l'aphanomyces et sont donc à éviter dans des successions culturales intégrant des pois.

Tableau récapitulatif des caractéristiques des principales CIPAN (hors légumineuses)

		Moutarde blanche	Radis fourrager	Navette fourragère	Colza	Phacélie	Niger	Avoine fourragère	Seigle	Moha	Sarrasin
Famille		Crucifère	Crucifère	Crucifère	Crucifère	Hydrophyllacée	Composée	Graminée	Graminée	Graminée	Polygonacée
Date de semis adaptée	Post moisson	Très bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Mi-août à début sept.	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	Faible	Faible
	Après début sept.	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Faible	Faible
Densité de semis		10 kg/ha	10 kg/ha	8 kg/ha	7 kg/ha	8 kg/ha	10 kg/ha	35 kg/ha	25 kg/ha	15 kg/ha	30 kg/ha
Facilité d'implantation	Volée	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Faible
	Volée + travail superficiel	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
	Semoir	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Couverture du sol		Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Moyen	Très bon	Très bon	Bon	Moyen
Capacité d'absorption		Bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Moyen
Facilité de destruction	Gel	Bon	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Très bon	Moyen	Faible	Très bon	Très bon
	Broyage	Très bon	Moyen	Faible	Faible	Bon	Bon	Moyen	Faible	Bon	Bon
	Roulage	Bon	Moyen	Moyen	Moyen	Très bon	Très bon	Faible	Faible	Très bon	Très bon
	Travail du sol	Très bon	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Faible	Faible	Moyen	Bon
	Labour	Bon	Bon	Bon	Bon	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Bon	Très bon
	Chimique	Bon	Moyen	Faible	Moyen	Bon	Bon	Très bon	Bon	Bon	Bon
Coût		13€ HT/ha	25€ HT/ha	14 € HT/ha	16 € HT/ha	23€ HT/ha	24€ HT/ha	64€ HT/ha	35€ HT/ha	47€ HT/ha	97€ HT/ha
Adaptation à la culture suivante	Orge de printemps							Faible	Faible	Faible	
	Pois, féverole, soja	Sclerotinia	Sclerotinia	Sclerotinia	Sclerotinia		Faible				Désherbage
	Colza (dans la rotation)	Sclerotinia, Hernie	Sclerotinia, Hernie	Sclerotinia, Hernie	Sclerotinia, Hernie	désherbage	Sclerotinia				
	Maïs	Détruire tôt	Détruire tôt	Détruire tôt	Détruire tôt						Désherbage
	Sorgho										Désherbage
	Betterave	Variétés anti-nématodes	Variétés anti-nématodes	Variétés anti-nématodes	Variétés anti-nématodes			Nématodes	Nématodes		Désherbage
	Tournesol	Sclerotinia	Sclerotinia	Sclerotinia	Sclerotinia		Faible				Désherbage

Très bon
 Bon
 Moyen
 Faible
 Pas d'effet
 Absence de données

Sources : ARVALIS-Institut du végétal, ITB, CETIOM et UNIP

Tableau récapitulatif des caractéristiques des principales légumineuses pouvant être utilisées en associations

		Gesse cultivée	Féverole	Fenugrec	Lentille fourragère	Pois fourrager	Trèfle d'Alexandrie	Trèfle incarnat	Vesce commune
Famille		Légumineuse	Légumineuse	Légumineuse	Légumineuse	Légumineuse	Légumineuse	Légumineuse	Légumineuse
Date de semis adaptée	Post moisson	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
	Mi-août à début sept.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Après début sept.	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Densité de semis		50 kg/ha	180 kg/ha	100 kg/ha	40 kg/ha	100 kg/ha	15 kg/ha	15 kg/ha	50 kg/ha
Facilité d'implantation	Volée	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Faible
	Volée + travail superficiel	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Moyen	Moyen	Très bon
	Semoir	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Couverture du sol		Bon	Moyen	Bon	Très bon	Bon	Très bon	Bon	
Capacité d'absorption		Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	
Facilité de destruction	Gel	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Bon	Faible	Faible	Moyen
	Broyage	Moyen	Bon	Moyen	Faible	Moyen	Bon	Faible	Moyen
	Roulage	Bon	Moyen	Pas d'effet	Bon	Bon	Moyen	Faible	Bon
	Travail du sol	Moyen	Bon	Pas d'effet	Moyen	Moyen	Bon	Faible	Moyen
	Labour	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Bon	Très bon
	Chimique	Moyen	Moyen	Pas d'effet	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Moyen
Coût		90€ HT/ha	54€ HT/ha	74€ HT/ha	105€ HT/ha	155€ HT/ha	39€ HT/ha	36€ HT/ha	70€ HT/ha
Adaptation à la culture suivante	Orge de printemps	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
	Pois, féverole, soja	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Colza (dans la rotation)	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia
	Mais	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
	Sorgho	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
	Betterave	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
	Tournesol	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia	Sclérotinia

Très bon
 Bon
 Moyen
 Faible
 Pas d'effet
 Absence de données

Sources : ARVALIS-Institut du végétal, ITB, CETIOM et UNIP

Les associations d'espèces

Les associations permettent de profiter des atouts de chaque espèce et de limiter les risques d'échec dans le développement du couvert.

Pour réaliser un mélange adapté il est bon d'avoir à l'esprit les points suivants :

- ▶ prendre en compte les conditions pédoclimatiques de la parcelle, la succession culturale dans laquelle le couvert s'intègre et l'itinéraire technique envisagé (date et type de semis, destruction...);
- ▶ faire attention aux espèces qui peuvent concurrencer et pénaliser le développement des autres espèces présentes dans le mélange (par exemple la moutarde). Dans ce cas, semer les espèces étouffantes avec des densités très faibles ;
- ▶ pour éviter les phénomènes de tris des semences par sédimentation dans le semoir, il est conseillé de réaliser des mélanges avec des espèces présentant des tailles de semences sensiblement identiques. Cela permet aussi de placer l'ensemble des semences à une profondeur de semis adaptée ;
- ▶ pour déterminer les densités de semis de chaque espèce, il est conseillé de s'appuyer sur des pourcentages de doses purs en fonction des objectifs visés.

Par exemple pour un mélange avoine rude (25%)/vesce (50%)/phacélie (25%) les densités de semis seront les suivantes :

- 8,75 kg/ha d'avoine rude (25% de 35 kg) ;
- 25 kg/ha de vesce (50% de 50 kg) ;
- 2 kg/ha de phacélie (25% de 8 kg).

Les associations légumineuses/non-légumineuses présentent des atouts intéressants.

Les légumineuses, via la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique, permettent le développement du couvert même lorsque les reliquats azotés du sol sont faibles. Avec certaines espèces comme par exemple les graminées, elles permettent d'augmenter significativement la production de biomasse du

Quelques exemples d'associations « graminées/légumineuses » intéressantes :

avoine fourragère + vesce commune

Association qui permet l'obtention d'une forte production de matière sèche. Son impact positif sur la culture suivante apparaît en général très bon, en particulier sur le maïs. Elle présente aussi un bon impact sur la restructuration du sol.

avoine fourragère + trèfle d'Alexandrie

Cette association permet, elle aussi, l'obtention d'une forte production de matière sèche et donc une bonne absorption de l'azote. Son développement est très rapide et permet de très bien concurrencer les adventices ;

seigle + trèfle incarnat

Association bien adaptée pour les périodes d'interculture plutôt longues (plus de deux mois) du fait que le seigle ne monte pas à graine en automne. Cependant son installation est assez lente. Cette association permet de couper la succession culturale et présente un effet restructurant du sol très fort.

couvert et par la même occasion le potentiel de restitution pour la culture suivante sans pour autant pénaliser l'effet piège à nitrates.

gesse + graminée

Cette association assure une bonne coupure dans les successions culturales. La restitution en azote de cette association pour la culture suivante peut être assez importante (entre 50 et 80 unités/ha).

Attention cependant à la taille de la graine de gesse qui l'oblige à être semée à 3 ou 4 cm de profondeur. Le coût de cette semence reste élevé, compter environ 40 €/ha uniquement pour la gesse.

fenugrec + graminée

Le fenugrec est une légumineuse qui coupe bien les successions culturales. Elle est résistante à la sécheresse, possède un bon pouvoir de restructuration du sol et restitue de bonnes quantités d'azote à la culture suivante.

Cette liste d'association n'est pas exhaustive. Les associations peuvent aussi être plus complexe et mélanger plusieurs espèces différentes de CIPAN et plusieurs légumineuses. À chacun de trouver les mélanges intéressants en fonction de ses objectifs, du matériel présent sur l'exploitation et des conditions pédoclimatiques locales.

Quelques données économiques

Le tableau suivant présente des coûts d'opérations culturales pouvant être utilisées pour l'implantation et la destruction des CIPAN. Ils prennent en compte le coût du tracteur et de l'essence, mais pas celui de la main d'œuvre.

Ces coûts sont indicatifs et peuvent varier en fonction du matériel, du tracteur et de l'évolution des coûts du carburant.

Labour	Roulage	Déchaumage	Semis (semoir céréale)	Semis combiné	Semis à la volée	Semis (semoir TCS)	Broyage	Passage pulvérisateur + glyphosate
42 €/ha	12 €/ha	16 €/ha	21 €/ha	39 €/ha	10 €/ha	32 €/ha	28 €/ha	20 €/ha

Source : barème entraide 2012.

Les coûts de mise en place et destruction des CIPAN (hors coût des semences) peut varier entre 40 et 150 € suivant l'itinéraire technique et le couvert utilisé.

Exemple d'itinéraires techniques :

- déchaumage + semis à la volée + rouleau + destruction par le gel = 38 €
- deux déchaumages + semis combiné + rouleau + broyage + labour = 153 €

