

Que ce soit pour répondre à des obligations réglementaires ou atteindre des objectifs agronomiques, les couverts sont de plus en plus présents dans les systèmes de cultures. Les objectifs visés, les interactions avec le système de culture et le matériel disponible sur l'exploitation doivent être pris en compte pour éviter les échecs. L'objectif de ce document est de vous donner toutes les clefs pour mener un couvert du semis à sa destruction afin qu'il corresponde à vos attentes.



Sommaire

La démarche de mise en œuvre d'un couvert	2
Des couverts pour quoi faire ?	2
Résultats d'essais	3
Points de vigilance	9
Choix des espèces	10
Caractéristiques des principaux couverts.....	12
Implantation du couvert	14
Réussir l'implantation de son couvert.....	14
La récolte du précédent.....	14
La préparation du sol.....	15
Le semis.....	16
Le roulage.....	19
Tableau de synthèse des itinéraires types.....	19
Destruction, régulation du couvert	19
La destruction par roulage.....	20
La destruction chimique.....	20
Le broyage.....	20
Le labour.....	21
Le mulchage.....	21
Les alternatives.....	22
Effarouchement de la faune.....	22
Cas particuliers de couverts	23
Les dérobées récoltées en grain.....	23
Les dérobées fourragères.....	24
Les couverts à vocation cynégétique.....	25
Les couverts à vocation apicole.....	26
Faire des couverts en monoculture de maïs.....	27
Rappels réglementaires	28
Les couverts et la Directive Nitrates.....	28
Les couverts et les SIE.....	28
L'avis des conseillers Chambre et FDGEDA18	29
Contacts.....	29

La démarche de mise en œuvre d'un couvert

La démarche présentée ici montre le cheminement nécessaire à la réalisation d'un couvert réussi. Les phases clés de la démarche sont détaillées dans la suite du document, du choix des espèces prenant en compte les atouts/contraintes des parcelles, jusqu'à la description et l'évaluation des techniques de semis et de destruction.



Schéma issu de : « l'agronomie en action » éditions educagri.

L'avis du conseiller :

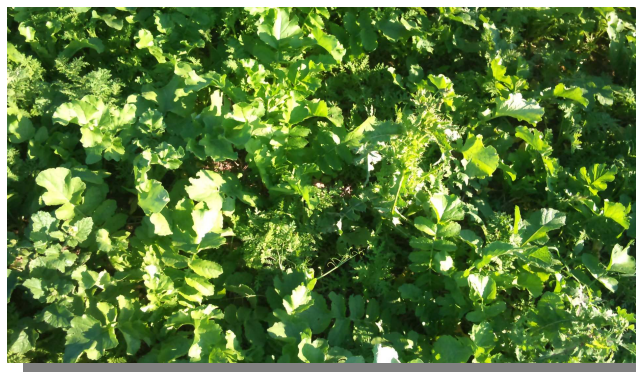
Le processus de décision n'est pas aussi linéaire que celui présenté ci-dessus. Dans la réalité, les différents compartiments sont interconnectés de telle façon que modifier le choix d'une technique peut obliger à revoir des éléments décidés en amont de la démarche.

Par exemple : le choix d'une technique de semis (à la volée) va avoir des conséquences directes sur le type de graines que je peux utiliser.

Des couverts pour quoi faire ?

Mettre en place des couverts peut répondre à de nombreux objectifs :

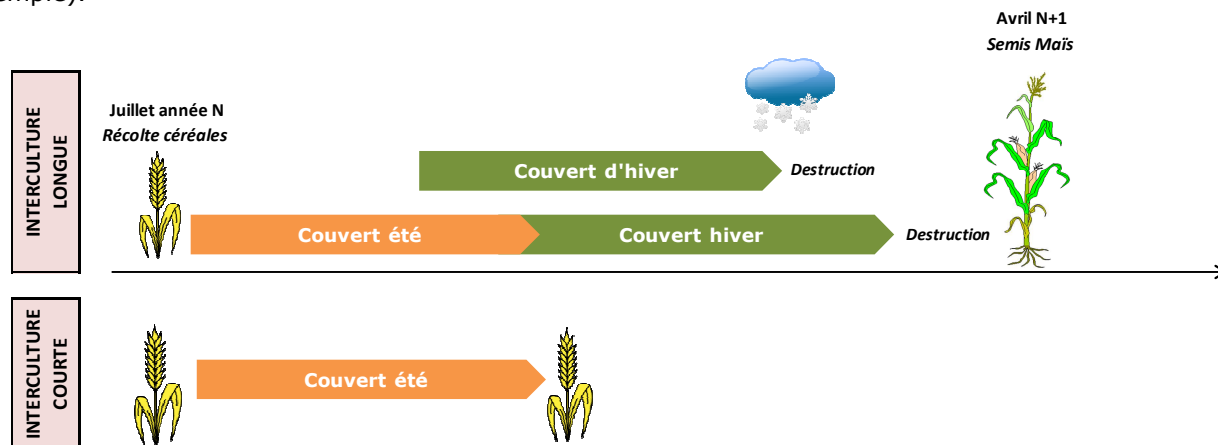
- Environnemental : piéger l'azote disponible pour limiter le lessivage.
- Agronomiques : maintenir le taux de matière organique, dynamiser la vie du sol, limiter l'érosion, améliorer la portance.
- Biodiversité : offrir un refuge et une source d'alimentation pour les pollinisateurs, le petit gibier, les organismes du sol.
- Production : pouvoir récolter trois fois en deux ans en pratiquant les dérobées en interculture avec des dérobées fourragères ou des dérobées à récolter en grains.



Il est primordial de savoir ce que l'on veut faire de son couvert. Cela va impacter l'ensemble de l'itinéraire technique du couvert :

- choix des espèces du couvert
- les modalités d'implantation
- le mode de destruction/régulation
- lien avec les cultures de l'assolement

On distingue plusieurs types de couverts : les couverts d'été, d'hiver. Les couverts d'été sont implantés le plus tôt possible après l'intervention de récolte et sont détruits avant l'hiver, ils sont bien adaptés aux intercultures courtes (entre deux pailles par exemple). Les couverts d'hiver sont implantés de la fin de l'été au début de l'automne et ont pour vocation de passer l'hiver et de ne pas être détruits avant fin janvier, ils sont plutôt adaptés aux intercultures longues (entre une céréale et un maïs par exemple).



L'avis du conseiller :

Lorsque le couvert entre dans le système de culture par l'aspect réglementaire, il est important d'essayer d'en tirer le maximum de bénéfices agronomiques. Un couvert, même peu développé peut améliorer les fonctions du sol, à condition d'y avoir réfléchi en amont.

La mise en place de couverts à vocation agronomique doit impérativement être accompagnée d'une réflexion concernant **le travail du sol**. En effet, les gains attendus concernant les effets du couvert sur le fonctionnement du sol seront encore plus visibles s'ils s'accompagnent d'une réduction de la profondeur du travail du sol.

Résultats d'essais

De nombreux essais ont été menés en région Centre - Val de Loire sur la thématique des couverts d'interculture. Les principales thématiques testées concernent :

- la capacité à produire de la biomasse avec des couverts,
- l'impact de la pratique des couverts sur la dynamique de l'azote,
- l'impact des couverts sur les adventices (peu de résultats, encore à l'étude)

A- Quels Bénéfices en produisant de la Biomasse ?

Produire de la biomasse grâce aux couverts peut permettre :

- limiter la battance, l'érosion,
- stimuler la vie du sol,
- améliorer la disponibilité des éléments chimiques : N, P, K, ...

L'avis du conseiller :

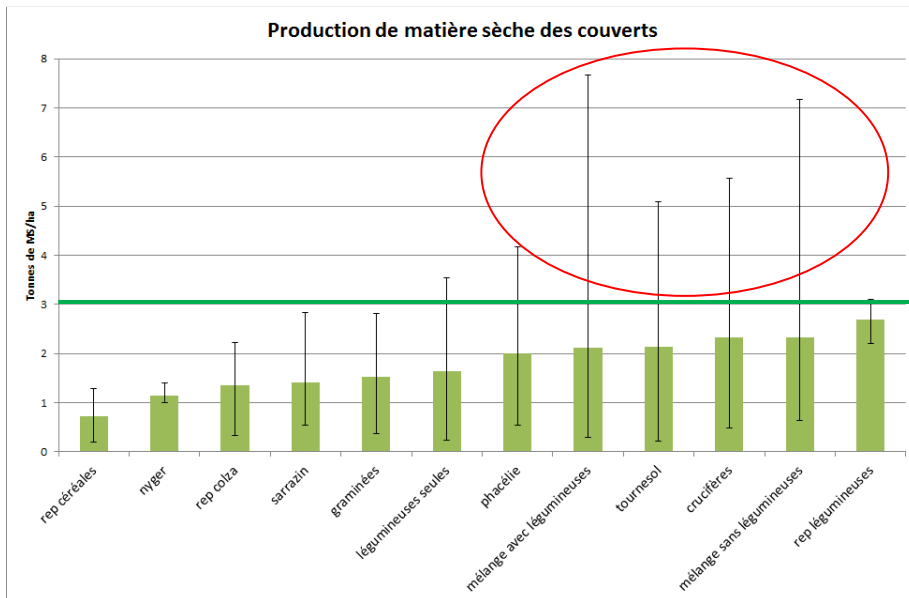
Pour que le couvert ait un effet sur les fonctions du sol, il faut produire au minimum 3 tonnes de matière sèche par hectare. Ce résultat peut s'atteindre uniquement en ayant levé tous les facteurs limitant de la réussite des couverts (choix des espèces, climat, azote, etc...).

Vouloir augmenter le taux de matière organique avec des couverts est illusoire à court terme, il s'agit plutôt d'améliorer les fonctions du sol dépendantes du turn-over de la matière organique. De plus, concernant la structure du sol, les effets ne seront visibles que s'ils s'accompagnent d'une diminution du travail du sol.

● **Qu'est ce que les conditions optimales pour produire de la biomasse?**

- Levée rapide et homogène : lien avec la qualité d'implantation, les conditions de sol au moment du semis, la densité et le choix des espèces.
- Somme de température suffisante pour les espèces semées : lien avec la date de semis du couvert.
- Eau disponible pendant le cycle de croissance : au moment du semis pour assurer la levée et durant le cycle pour garantir une croissance suffisante.
- Azote disponible pendant le cycle de croissance : reliquat post-récolte et capacité de minéralisation du sol.

● **Produire 3 Tonnes de MS/ha : plus facile avec des mélanges multi-espèces**



Les espèces :

L'hétérogénéité est très forte quelque soit le type de couvert. Cependant, en tendance, les mélanges (avec et sans légumineuses), les crucifères et les tournesols sont les espèces qui arrivent à produire le plus de biomasse (plus de 4 tonnes de MS) lorsque les conditions sont optimales. **(source : CA36, 2003 – 2012)**

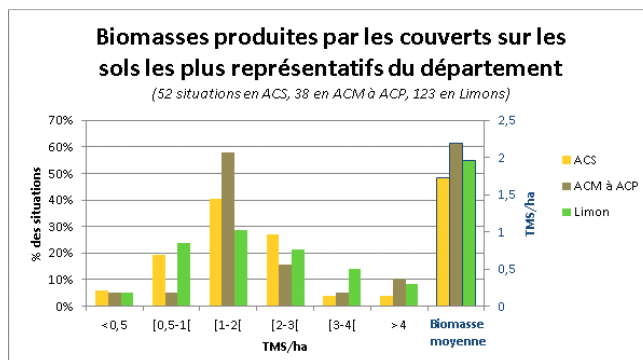


Ci-contre un couvert multi-espèces (radis + moutarde + lin + phacélie + féveroles + vesce + navette), pesée réalisée au 7 octobre 2011 : 4,5 tonnes de matière sèche.

● **Influence du Type de sol :**

En moyenne, les écarts entre types de sols sont faibles. Les capacités à produire de la biomasse sur la période automnale (destruction hivernale) sont de l'ordre de 2 tonnes de matière sèche.

Dans le détail, on peut noter que que les sols à plus forte réserve utile sont un peu plus représentés dans les couverts à biomasse importante (>3TMS).



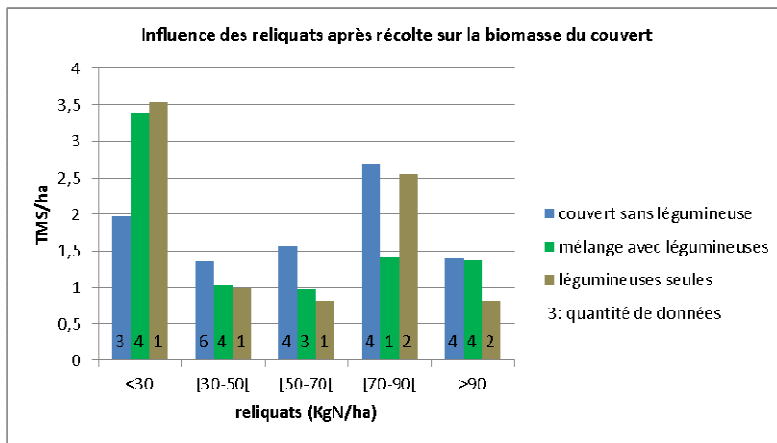
● **Influence du Reliquat post récolte :**

Sur le jeu de données pour lesquelles nous disposons du reliquat post-récolte, il n'y a pas de corrélation entre l'azote disponible avant l'implantation et la biomasse produite.

Cette conclusion s'applique à tous les types de couverts (avec ou sans légumineuses).

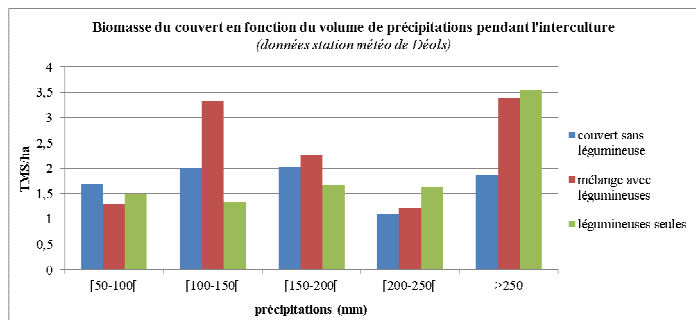
Donc, même si l'azote peut être un facteur limitant de croissance, la mesure du reliquat post récolte n'est pas un indicateur fiable.

(source essais couverts CA36, 2003-2012)



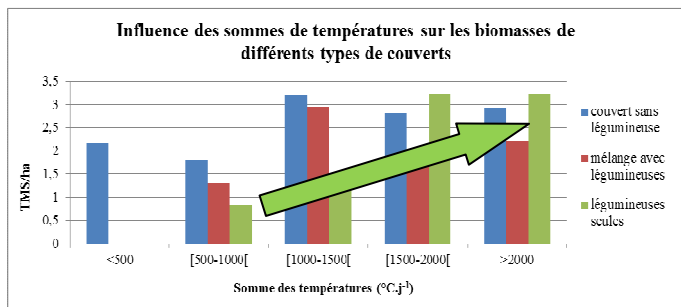
● **Influence de la pluviométrie**

La pluviométrie totale (du semis à la destruction) n'est pas non plus un indicateur pertinent à corréliser à la production de biomasse. Toutefois une pluviométrie favorable (15 à 20 mm) lors de la période de semis aurait un impact favorable.

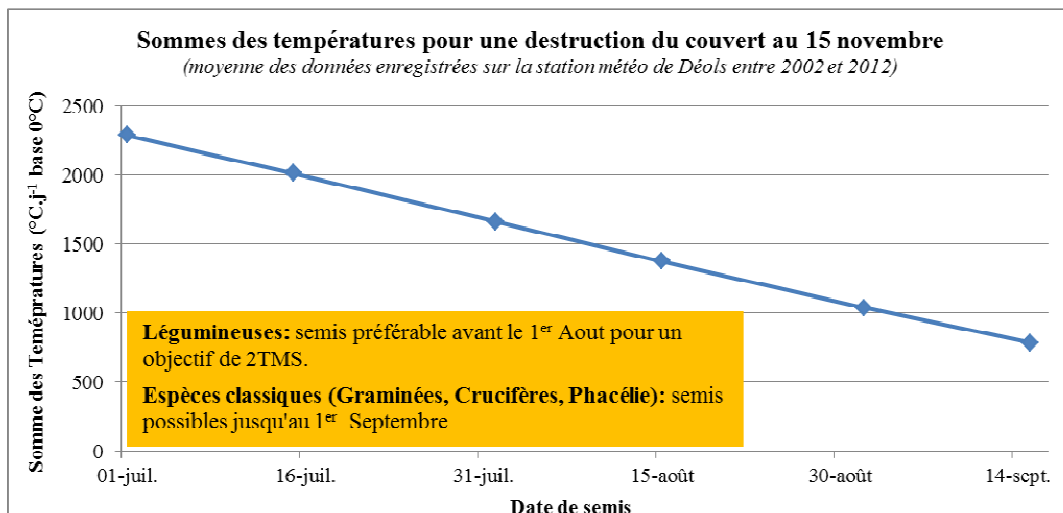


● **Influence Sommes de températures**

certaines espèces sont plus exigeantes que d'autres (notamment les légumineuses), mais cela n'apparaît pas comme étant un critère déterminant.



● **Pour des légumineuses il faut au moins 1500°J pour produire 2 tonnes de MS.**



L'avis du conseiller :

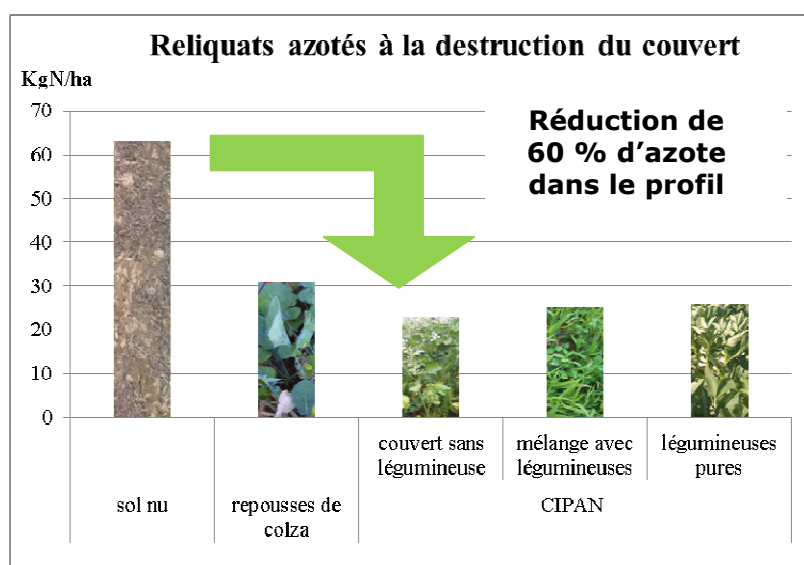
Il apparaît difficile de corrélérer la production de biomasse à un paramètre climatique ou pédologique particulier. Réussir la production de biomasse avec des couverts est un critère multi-factoriel qui prend en compte de manière conjointe les paramètres pédo-climatiques, mais également la technicité affectée aux interventions d'implantation (matériel, période, etc...).

Il faut donc lever tous les facteurs limitants pour atteindre cet objectif :

- Semer tôt et réussir la levée
- Semer les espèces adaptées
- Avoir suffisamment d'azote fourni par le sol
- Avoir suffisamment de pluie durant l'été

B- Bénéfice attendu : améliorer la dynamique de l'azote

• Captage de l'azote



Quel que soit le type de couvert semé, celui-ci permet de réduire l'azote disponible dans le profil au moment de sa destruction, y compris les couverts qui contiennent des légumineuses.

En moyenne, le reliquat à la destruction du couvert est réduit de 60%.

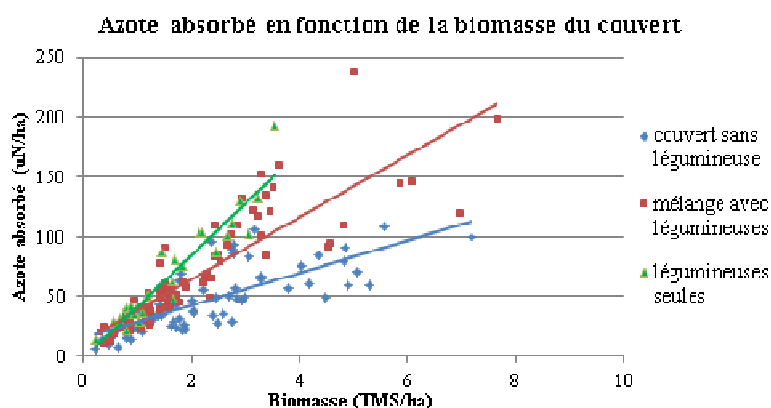
Le risque de lessivage hivernal est donc limité.

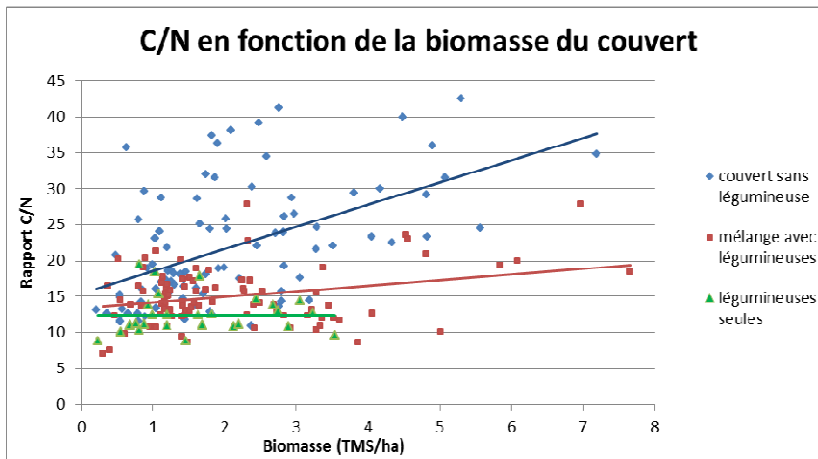
(source : comparaisons entre sol nu et couvert département 36, 112 comparaisons de 2003 à 2012)

• Lien entre azote absorbé et biomasse

Les couverts de légumineuses sont ceux qui produisent de la biomasse tout en absorbant une grande quantité d'azote (azote atmosphérique + azote du sol).

En revanche, sans légumineuse la production de biomasse est importante, mais la concentration en azote est plus faible. (source : essais CA36 2003 2012)





Le rapport entre biomasse et azote absorbé peut être interprété à partir du **rapport C/N du couvert**.

Celui-ci est faible et stable pour les légumineuses. Il augmente avec la biomasse produite pour les couverts non légumineuses (lien avec l'avancée en stade). Il est intermédiaire pour les mélanges.

C'est la valeur du C/N qui va définir la vitesse et le pourcentage de relargage de l'azote. Plus le C/N est élevé, plus la dégradation est lente.

(source : essais CA36 2003-2012)

● Relargage de l'azote

L'ensemble des essais réalisés ont permis de mesurer le taux de restitution de l'azote capté par le couvert à la culture suivante (de 0% à 50% maximum) et également la vitesse moyenne de restitution.

Famille	Espèce	C/N	Taux de restitution l'année en cours (%)	Délai de restitution
Légumineuses	Féverole	<15	50	2 à 2,5 mois
	Trèfle	<15	50	2 à 2,5 mois
	Vesce	<15	50	2 à 2,5 mois
Crucifères	Colza (repousses)	[15-20[	40	3 à 4 mois*
	Radis fourrager	[20-25[	30	4 mois*
	Moutarde	>25	<25	+ de 4 mois*
Astéracées	Nyger	[15-20[	40	3 à 4 mois*
	Tournesol	>25	<25	+ de 4 mois*
Graminées	Avoine	[15-20[	40	3 à 4 mois*
	Seigle	[15-20[	40	3 à 4 mois*
Hydrophyllacées	Phacélie	[15-20[	40	3 à 4 mois*
Mélange sans légumineuse		[20-25[	30	4 mois*
Mélange avec légumineuses		[15-20[	40	3 à 4 mois
Mélange de légumineuses		<15	50	2 à 2,5 mois

*Si le couvert est âgé, la teneur en azote est plus faible et le C/N augmente (plantes lignifiées), ce qui induit une augmentation du délai de restitution. (source : essais CA 36 2003 2012)

La quantité d'azote relarguée est déterminée par la quantité d'azote contenue dans le couvert et le type de couvert : plus le C/N est faible plus la proportion d'azote relargué est élevée. La vitesse de relargage de l'azote est également dépendante du C/N : plus il est faible, plus le relargage est rapide. Les légumineuses qui ont un C/N faible permettent d'améliorer le relargage de l'azote des mélanges.

L'avis du conseiller :

Sans légumineuses on peut détruire le couvert sans risque à partir du 15 novembre, avec légumineuses la récolte peut être différée à janvier sauf si cela impacte d'autres objectifs recherchés.

Les autres paramètres à prendre en compte pour détruire les couverts sont :

- Le risque de montée à graine du couvert qui peut polluer le stock semencier.
- Le taux d'argile du sol et le type de travail du sol envisagé pour la culture suivante,

Par exemple : un labour sur un sol argileux doit être anticipé plusieurs mois avant le semis pour permettre une implantation correcte de la culture suivante.

C- Bénéfices attendus : réduire la pression adventices

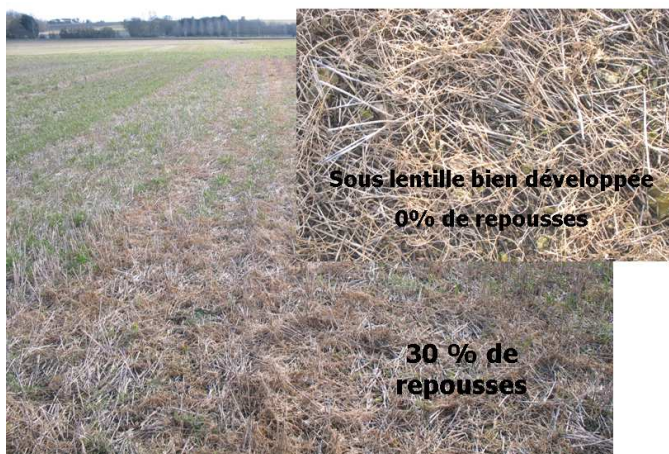
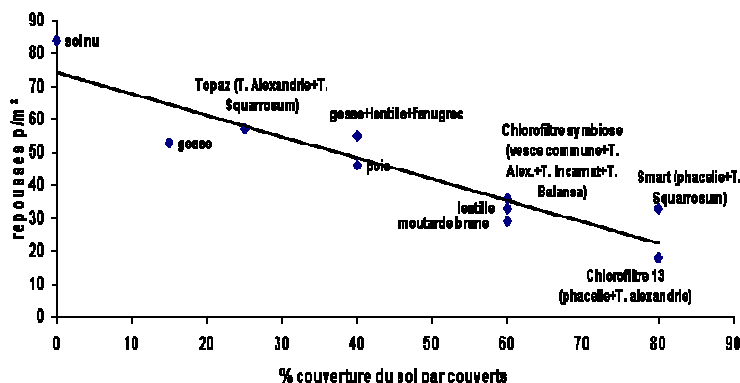
Des effets dans les intercultures mais pas d'effet dans la culture suivante

• Impact dans l'interculture

Interculture courte :

On note un lien fort entre le pouvoir couvrant du couvert en interculture et la quantité de repousses présentes. (*source : essai CA37*)

Couverture du sol et repousses
StPalme 2010

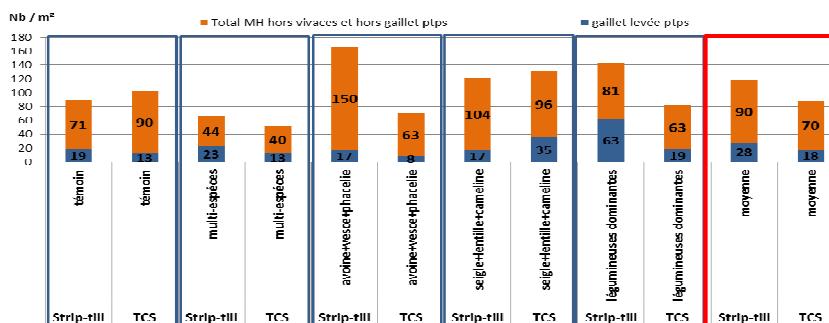


Interculture longue :

Sous une lentille mal levée il y a 30% de repousses, alors que sous une lentille bien développée il n'y a aucune repousses. (*source : essai CA37*)

• Impact sur la culture suivante

Nombre d'adventices dans le maïs avant désherbage en fonction des couverts et du mode d'implantation de la culture
essai CA 37 - 2015



Ces résultats doivent être nuancés par le fait que l'observation du salissement en végétation est peu dépendant du niveau de performance du couvert lors de l'interculture.

Ci-contre un essai couvert combiné au travail du sol mené dans l'Indre et Loire. Il y a peu d'écart de salissement dans le maïs que ce soit en fonction du travail du sol ou du couvert présent en interculture. Seul le couvert multi espèce semble avoir un impact positif sur le salissement de la culture.

L'avis du conseiller :

Le couvert peut avoir un réel effet de concurrence durant la période de l'interculture, et cette concurrence est liée au pouvoir couvrant (port des feuilles, densité, vitesse d'installation). Cependant, cette concurrence mise en place lors de l'interculture affecte peu le salissement de la culture suivante.

Cet aspect des couverts est de nouveau étudié dans un programme de recherche : le CASDAR Vancouver.

Points de vigilance

- ▲ **L'utilisation d'herbicides** à longue rémanence dans la culture précédente. Cela peut :
 - freiner le développement de certains couverts. Par exemple, les « sulfonylurées » en cas de semis de radis ou de moutarde.
 - Rendre impossible le semis de certains couverts d'intercultures. Par exemple, le clopyralid pour les légumineuses et composées ou imazamox pour les crucifères.
- ▲ La **montée à graines** qui peut entraîner la prolifération du couvert dans la culture suivante (radis, moutarde...).
- ▲ Une **destruction trop tardive** qui peut entraîner :
 - un assèchement du profil ou gêner le semis (ou au contraire maintenir une humidité importante (cas des limons battants).
 - La lignification de l'interculture qui peut gêner sa décomposition et perturber le pool azoté du sol (concurrence entre la dégradation du couvert et les besoins de la culture).
- ▲ L'implantation d'une interculture dans les parcelles avec **problématique vivaces**. La période d'interculture est un moment propice pour utiliser différents leviers soit mécanique par un passage répétitif profond à 2/3 semaines d'intervalle soit chimique. Dans ce dernier cas, il est impératif de ne pas travailler le sol après récolte, pour un départ plus rapide des vivaces et un développement suffisant des feuilles pour une bonne efficacité du traitement. Les produits homologués en interculture sont peu nombreux et exigent un délai d'attente assez long après le traitement pour planter un couvert.
- ▲ La **présence d'un couvert en continu** peut **favoriser certains parasites** :
 - **les limaces** : le maintien d'une ambiance humide et protégée favorise le cycle des limaces. La lutte contre les limaces doit se gérer dans la rotation. Un mauvais enfouissement des cultures intermédiaires peut favoriser les populations de limaces dans les cultures suivantes. A l'inverse, le déchaumage avant le semis de la culture intermédiaire et une destruction précoce du couvert sont deux techniques qui limiteront les populations de limaces. Certains couverts ont plus d'appétence que d'autres ; les plus appétants sont à éviter en situation à risque "limaces" élevé (voir tableau des caractéristiques).
 - **les campagnols** : la présence d'un couvert permanent combiné au non travail du sol peut favoriser l'explosion des populations de campagnols lors des épisodes de pullulation. Un travail du sol, même peu profond, lors de l'interculture est un bon moyen de lutte.
 - **les pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante** de l'orge sont favorisés par les intercultures à base de céréales à pailles (hors avoine brésilienne).
 - des **attaques de tipules ou mouches** sur betteraves ou maïs sont parfois favorisées par certains couverts végétaux comme les trèfles, ray-grass ou repousses de céréales (et même moutarde).
- ▲ Il convient de soigner le semis pour que l'ensemble des graines lève pendant l'interculture et ne viennent pas lever en décalé dans les cultures suivantes (cas du radis).
- ▲ **Gestion du risque Aphanomyces** : Soyez vigilant si vous implantez des couverts à base de légumineuses. Celles-ci peuvent entraîner la multiplication de l'inoculum d'Aphanomyces dans le sol. Privilégier les espèces et variétés non hôtes (lupin, pois chiche) hôtes mais résistantes (fénu grec, lotier...) ou à niveau de résistance élevé (féverole, sainfoin, certains trèfles et vesces...). Eviter la gesse, la lentille et les trèfles et vesces classées sensibles car ils peuvent multiplier l'inoculum. Selon l'INRA et Terres Inovia, il semble toutefois que les espèces ou variétés sensibles utilisées multiplient beaucoup moins l'inoculum du fait de leur cycle très court et des sols souvent secs à la différence avec une implantation en culture principale au printemps.

	Variétés sensibles à l'aphanomyces	Variétés à sensibilité variable	Variétés à bon niveau de résistance
Trèfles	Trèfle blanc	Trèfle violet, trèfle de perse	Trèfle d'alexandrie, hybride ou incarnat
Vesces	Vesce pourpre, vesce velue, Variétés de vesce commune : Amethiste, Barvicos, Beta, Candy, Caribou, Cristal, Delphi, Granit, Jade, Nikian, Opale, Platine, Rubis, Safran, Spido, Spinelle		Variétés de vesce commune : Aneto, Ardente, Capucine, Caravelle, Catarina, Corail, Malachite, Marine, Melissa, Mikaela, Nacre, Pepite, Scarlett, Topaze, Vigile,

Source Terres Inovia

Choix de l'espèce en fonction de la culture suivante

	Crucifères (moutarde, radis)	Graminées (avoine, seigle)	Phacélie	Légumineuses (vesce, trèfle, pois, féverole)	Lin de printemps	Sarrasin	Composées (tournesol)	Mélanges
Céréales		(2)		(4)				
Maïs	(1)							
Betteraves	(3)							
Pommes de terre	(1)							
Pois, féverole	(1)							
Cultures légumières (haricot, pois de conserve)			(2)	(2)				
Lin oléagineux	(1)	(1)						
Tournesol	(2)			(2)				

(1) Les couverts peuvent avoir des effets dépressifs s'ils sont trop développés ou détruits trop tardivement (entrée en lignification, production d'éléments néfastes lors de la décomposition). Ils peuvent également assécher le profil ou au contraire maintenir une humidité importante (cas des limons battants).

(2) Risque lié au parasitisme (piétin échaudage pour les céréales, sclérotinia pour les protéagineux et légumes d'industrie).

(3) Effet anti-nématode de certaines variétés de moutarde et de radis.

(4) Semer impérativement avant le 10/15 août pour garantir un minimum de développement.

Bon couvert
 Bon couvert si détruit avant la lignification
 Possible
 Déconseillé

Choix des espèces

Plusieurs critères sont à prendre en compte pour choisir son couvert :

- ▶ **Les objectifs recherchés** : recyclage d'éléments minéraux, maintien de la structure du sol, protection contre la battance, production de matière organique, effets sur la gestion des adventices, refuge et nourriture pour la faune...
- ▶ **La période de présence** : intercultures courte ou longue : les espèces ont une vitesse d'installation différente. Les crucifères s'installent vite a contrario des légumineuses.
- ▶ **La date de semis** envisagée :
 Les **légumineuses** sont **très sensibles à la température et à la lumière**. Elles ont besoin d'une somme de températures assez importante pour se développer. Elles doivent être impérativement semées **avant le 15 août**. Les couverts à base de **crucifères, graminées et phacélie** sont **moins dépendants des dates de semis**. Ils peuvent être semés de **mi-août à début septembre**. Pour la moutarde, il faudra veiller à choisir une variété tardive pour qu'elle ne monte pas à graines deux mois après le semis.
 Dans le cadre d'une **interculture courte**, les mélanges doivent être semés **le plus rapidement possible après la moisson** pour profiter de la fraîcheur résiduelle et pour qu'ils se développent suffisamment avant le semis de la céréale qui suit.
 Vous trouverez l'ensemble des périodes de semis optimales dans le tableau des caractéristiques par espèce en pages suivantes.
- ▶ Le choix des couverts doit être raisonné en cohérence avec **le travail du sol pratiqué** (labour, TCS, semis direct...) et **la technique de destruction** envisagée.
- ▶ **La culture suivante** : certains couverts peuvent être dépressifs (avoine avant orge de printemps). A l'inverse, des espèces peuvent avoir un effet bénéfique (crucifères entre 2 céréales, ...).

- ⚡ **Le coût** : rester sur un coût raisonnable ne dépassant pas 30-40 €/ha. En cas de mélange, fabriquez-le vous-même. Les mélanges prêts à l'emploi contiennent parfois des espèces inadaptées et leur coût est onéreux.
- ⚡ **Le temps disponible sur l'exploitation** pour l'implantation : inutile de prévoir des légumineuses s'il est impossible de les semer avant le 10/15 août par exemple.

A- Mélanger pour réussir

Il est toujours préférable de semer un mélange d'espèces (4 minimum) plutôt qu'une espèce seule.



- ⚡ On évite la dominance d'une espèce sur une autre selon les conditions climatiques

- ⚡ Les mélanges d'espèces sont toujours plus performants (synergie entre plantes) et plus sécurisants (au moins une espèce se développera en fonction des conditions climatiques)

- ⚡ Un mélange efficace associe des plantes avec un développement végétatif complémentaire pour utiliser au mieux l'espace.

- ⚡ Les différences de taille de graines permettent de stabiliser le mélange dans le semoir.

- ⚡ Permet d'introduire une ou des légumineuses ou d'autres espèces absentes de la rotation pratiquée.



Règle : Pour **les doses de semis**, le plus simple est de diviser la pleine dose de semis de chaque espèce en fonction du pourcentage de représentativité dans le mélange :

Ex mélange de 3 espèces (1/3 de chaque) : phacélie 3 kg + avoine 15 kg + vesce 15 kg.

L'avis du conseiller :

Plus il y aura d'espèces dans le mélange, plus celui-ci sera stable dans la trémie du semoir. La profondeur de semis ne pourra jamais être optimale pour l'ensemble des espèces du mélange.

Caractéristiques des principaux couverts

Familie	espèce (nom de la variété indiquée si elle présente des caractéristiques spécifiques)	Densité de Semis (kg/ha)	Coût semence achetée (€/kg) (1)	Facilité d'implantation	Piégeage de l'azote du sol	Pouvoir concurrentiel sur les adventices (Biomasse)	Effet répulsif sur les limaces grises	Production semence	Destruction		
									Chimique	Par le gel	Mécanique
Crucifère	Caméline	5-10	0,6-1	+++	+++	+++	-	+++	+	+	++
	Moutarde blanche	5-8	2-3	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++
	Moutarde brune	3-5	6	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++
	Radis Fourrager	8-12	2,8-3,3	+++	+++	+	+ / +++	+	+	++	+++
	Colza Fourrager	4-6	2,5-3	+++	+++	+++	-	+++	- / +	-	- / ++
	Radis chinois	5-8	6	+++	+++	+++	+++	+	+	++	+++
	Navette	8-10	2	++	+++	+++	+++	++	-	-	-
Graminée	Ray Grass	15-20	2-2,5	-	++ / +	-	++	+	++ / ++	-	-
	Sorgho Fourrager	15-20	1,7	+++	+	++	++	++	++	+++	+++
	Millet	30	0,2	++	+	+	++	+++	+	+++	+++
	Seigle	50-80	0,6	+	++	+	+++ / +	+++	+++	-	-
	Seigle (JD)	20-30	1,5	+	++	+	+++ / +	+++	+++	-	-
	Avoine de printemps	60-80	0,4	++	++	++	+	+++	+++	+++	+++
	Avoine rude/brésilienne (ACTIVERT)	30-40	1,3-2	++	++	+++	+	+++	+++	+	+++
	Avoine méditerranéenne (SUSA)	55-70	0,7	++	++	+++	+	+++	+++	+	+++
	Moha	20-25	1,5-2	++	+	+++	-	+	++	+++	+++
	Pois fourrager	40-60	1,5	+	-	+	+	+++	++	++	+++
Légumineuse	Trèfle de perse	8-15		- / +	-	+	++	+	- / +	-	-
	Trèfle incarnat	8-12	6-6,8	+	-	+	+	++	+	-	-
	Trèfle souterrain	2-4		+	-	+	+	+	+	-	-
	Trèfle d'Alexandrie	10-20	2,5	+	-	+	+++ / +	++	+	++	-
	Trèfle blanc nain	3-5		+	-	+	++	++	+	-	-
	Trèfle violet	10-15		+	-	+	+	++	+	++	-
	Féverole	120-150	0,2	++	-	+	+++	++	++	+++	+++
	Gesse	40-60	1,2-1,7	++	-	-	+++	++	-	++	++
	Méillot	2-5		++	-	++	+++	++	++	-	++
	Lotier	10-15		+	-	+	+++	++	+	-	++
	Minette	10-15		+	-	+	+++	++	+	+	++
	Fénugrec	40	1,5-2	++	-	+	+++	++	+++	+	+++
	Sainfoin (2)	100-130	0,6	+	-	++	+++	++	++	+	+++
	Lentille fourragère	30-40	1,3	+++	-	-	++	++	++	+	++
	Serradelle	1,5-2,5		+++	-		-		+++	+++	+++
	Luzerne	20-30	5-7	+	-	-	-	+	+	-	-
	Vesce velue	30-40	1,5-1,7	+	-	++	+	+++	+	+	+
Vesce commune	30-50	1,4	+	-	++	+++ / ~	+++	+	++	+	
Vesce pourpre (BINGO)	30-50		+	-	++	+++ / ~	+++	+	++	+	
Autre	Nyger	5-6	2-4	+	++	++	-	+	++	+++	+++
	Phacélie	5-8	6	- / +	+++	+++	+++ / ~	++	- / +	+	+ / +++
	Tournesol	20-30	0,5	+++	++	-	-	+++	+	+++	+++
	Sarrasin	30-40	1,5	+++	-	+++	+++	+++	+	+++	+++
	Lin de printemps	10-20	0,6	++	++	+	++	+++	+	+++	+

(1) : prix indicatifs de 2014

(2) : 100 à 150 kg graines non décortiquée mais 10 kg/ha si graine décortiquée

+++	Point fort
++	Fort à moyen
+	Moyen
-	point faible

B- Exemples de préconisations

Interculture courte :

- Féverole 150 kg
- Moutarde 8 kg
- Caméline 3 kg
- Moutarde ou Caméline 1,5 kg + Féverole 80/100 kg
- Moutarde ou Radis ou Caméline 1,5/2 kg + Vesce commune 30 kg
- Moutarde ou Caméline 1,5 kg + Phacélie 2-4 kg
- Phacélie 3 kg + Féverole 80/100 kg
- Féverole 60/80 kg + Pois protéagineux 70 kg
- Moutarde ou Caméline 4 kg + Radis 2 kg
- Sarrasin 15-20 kg + Moutarde 1,5/2 kg

Interculture longue :

Culture suivante	Couvert « simple »	Couvert binaire	Couvert élaboré
Orge de printemps	Moutarde 5-6 kg	Moutarde 3 kg + Phacélie 4 kg.	Moutarde 1,5/2 kg + Phacélie 3,5 kg + Vesce commune 20 kg Moutarde 1,5/2 kg + Phacélie 3,5 kg + Féverole 70 kg Radis 3 kg/ha + Phacélie 3 kg/ha + Vesce commune 10 kg/ha + Tournesol 5 kg/ha
	Radis 8 kg		
	Phacélie 8 kg		
Pois / féverole	Avoine de printemps 60 kg	Phacélie 4 kg + Avoine de printemps 30 kg ou Avoine rude 15 kg	Moutarde 2 kg + Phacélie 3 kg + Avoine rude 10 kg
	Avoine rude 25/30 kg		
Maïs	Moutarde 5-6 kg	Moutarde 3 kg + Phacélie 2 kg	Moutarde 2 kg + Avoine rude 10 kg + Phacélie 2 kg + Vesce commune 15-20 kg.
		Avoine ou Seigle 30 kg + Vesce commune 30 kg	Avoine rude 10 kg/ha + Vesce commune 10 kg/ha + Pois protéagineux 20 kg + Phacélie 1-2 kg
		Phacélie 3 kg + Vesce commune 15 kg	
Pomme de terre	Moutarde 5-6 kg	Moutarde 4 kg + Phacélie 2 kg	Moutarde 2 kg + Avoine rude 10 kg + Phacélie 2 kg + Vesce commune 15-20 kg.
	Avoine de printemps 60 kg	Avoine ou Seigle 30 kg + Vesce commune 30 kg	Avoine rude 10 kg/ha + Vesce commune 10 kg/ha + Pois protéagineux 20 kg + Phacélie 1-2 kg
	Seigle 60 kg	Phacélie 3 kg + Vesce commune 15 kg	
	Avoine rude 25/30 kg		
Betterave	Moutarde ou Radis anti-nématode 8 kg.	Moutarde ou Radis anti-nématode 4 kg + Vesce commune 15 kg	Moutarde anti-nématode 2 kg + Phacélie 3 kg + Vesce 15-20 kg.
			Moutarde anti-nématode 2 kg + Phacélie 3 kg + Féverole 70 kg.
Lin	Phacélie 8 kg	Phacélie 6 kg + Avoine de printemps 15 kg	Avoine de printemps 20 kg + Phacélie 2,5-3 kg + Féverole 60 kg ou Vesce commune 15 kg
		Phacélie 6 kg + Féverole 100 kg	
Cultures légumières (haricot, pois de conserve...)	Avoine de printemps 60 kg	Avoine de printemps 40 kg ou Avoine rude 20 kg + lin 10 kg	Peu de choix d'espèce
	Seigle 60 kg		
	Avoine rude 25/30 kg		

L'avis du conseiller :

Après le choix des espèces, il convient d'aller plus loin et de choisir les variétés les plus adaptées.

Par exemple, parmi les différentes variétés de moutardes (il en existe plus de 10), la précocité à floraison est très variable, certaines ne fleurissant quasiment pas au bout de 2 mois de culture alors que d'autres montent à graine en moins d'1 mois.

Idem dans les légumineuses, la biomasse produite peut varier de 30 à 50% selon la vitesse de croissance des variétés.

Pour exemple (source Vivescia), les variétés les plus adaptées seraient :

- Parmi les moutardes :
 - Pour un semis précoce de fin juillet, privilégier la moutarde d'Abyscinie variété CARBON en sols argilo calcaire, CAPPUCINO en sols limoneux
 - Pour un semis de début à mi-août, privilégier les moutardes blanches comme SIBELIUS, VERTE
- Parmi les légumineuses, bonne production de biomasse de :
 - ANDREA en pois fourrager
 - VESUVIO en féverole
 - MAXIVESA en vesce commune

Implantation du couvert

Tous les coûts affichés s'entendent traction et carburant compris, hors main d'œuvre.

Le semis du couvert est une opération délicate. Elle peut être handicapée par :

- les conditions sèches pour les couverts d'été, l'excès d'eau pour les couverts d'automne après récolte d'été qui sont en général peu propices à la levée ;
- la présence de débris végétaux (paille, menues pailles, repousses) ;
- la diversité des types de semences à implanter ;
- le type de matériel disponible sur l'exploitation ;
- la main d'œuvre disponible.

Réussir l'implantation de son couvert

Adaptez l'itinéraire technique en fonction de votre objectif initial

Couvert à vocation ...	Itinéraires d'implantation
Réglementaire	Semis à la volée + déchaumage et roulage
Réglementaire	Semis associé au déchaumeur
Agronomique	Labour + semis au combiné
Agronomique	Semis en TCS ou direct
Réglementaire	Semis avant ou pendant récolte

La récolte du précédent

Planter correctement des couverts commence par une bonne gestion du chantier de récolte :

- éviter les tassements pour conserver une bonne structure de sol que le couvert pourra maintenir ;
- adapter la hauteur de coupe pour faciliter le travail des outils ou semoir pour la suite ;
- gérer l'éparpillage des menues pailles pour éviter d'avoir une trop grande hétérogénéité dans la levée et la croissance du couvert



Effet des andains de menues pailles sur la croissance des repousses

La préparation du sol

Le déchaumage

Bien qu'il retarde la date du semis, le déchaumage peut s'avérer nécessaire pour faire lever les repousses du précédent, particulièrement derrière orge de printemps et les stocks semenciers. Ceci afin de limiter la concurrence avec le développement du couvert.

Le mélange terre/paille réalisé facilitera le travail des semoirs classiques, rapidement gênés par la présence de débris végétaux.

Attention à la répétition des passages et/ou au travail trop profond, qui, en période sèche, assècheront le lit de semence. Privilégiez l'utilisation d'un déchaumeur équipé d'un rouleau de ré-appui.

Conditions limitantes :

- Périodes très sèches

Débit de chantier :

- 3 m : 1.25 à 2.5 ha/h
- 4,10 m : 2 à 3.5 ha/h

Coût : 23 €/ha/passage (*)

Atouts	Contraintes
Permet de gérer la pression adventices et les repousses	Retarde l'implantation du couvert
Favorise la destruction des prédateurs	La répétition des passages assèche le sol
Débit de chantier	

Le labour

Il s'envisage juste après la récolte sur les terres argileuses où il est souvent anticipé. La culture suivante est de fait implantée sans labour.

Un labour agronomique à 15-20 cm de profondeur est suffisant.

Conditions limitantes :

- conditions trop sèches ou trop humides

Débit de chantier :

- 4 corps : 0,6 à 0,7 ha/h
- 5 corps : 0,8 à 1,2 ha/h

Coût : 49 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Facilite le semis avec le combiné de semis à socs	Débit de chantier
Contribue à la réussite de la levée	
Destruction des repousses et des prédateurs	Reprise du labour délicate en conditions sèches

Le semis

Le semis à la volée, qu'il soit associé avec un passage d'outils ou en solo est une technique souvent utilisée pour semer les couverts à moindre coût. Plusieurs types d'appareils peuvent être utilisés :

Tableau 1

Les petits distributeurs				Les épandeurs d'engrais	
<i>Epandage grande largeur (12 m)</i>	<i>Epandage faible largeur</i>	<i>Avec tubes de descente + éclateurs</i>	<i>Avec tubes de descente au niveau des disques/dents</i>	<i>Centrifuges</i>	<i>Pneumatique à rampe</i>
Attelés sur quad, tracteur, ou montés en association sur rampe	Adaptés sur déchaumeurs	Adaptés sur déchaumeur, coupe de moissonneuse	Adaptés sur déchaumeurs	Attelés sur tracteur	
Semis à la volée	Semis dans le flux de terre			Semis à la volée	
Pas adaptés aux mélanges (qualité de répartition)	Répartition aléatoire	en bande	Localisé au niveau de la pièce travaillante	Pas adapté aux mélanges (qualité de répartition)	Meilleure répartition
Pas adaptés aux grosses graines : pas d'autonomie (capacité de trémie limitée), distribution peu adaptée aux graines de pois, féveroles, tournesol.					
Pas adaptés aux graines légères (qualité de répartition)				Pas adapté aux graines légères (qualité de répartition)	

Dans la culture précédente

Réalisé au mois de juin dans les céréales en place, ce type d'implantation permet au couvert de commencer à lever avant la récolte. La couverture du sol après récolte est ainsi plus précoce.

Le semis est réalisé à la volée en passant dans les passages de traitement avec des matériels existants ou adaptés :

- anciens épandeurs d'engrais pneumatiques à rampe ;
- épandeur centrifuge classique en mode « épandage tardif » (réhausse la hauteur de projection) ;
- montages « maison » type petits épandeurs centrifuges adaptés sur rampe (voir photo ci-dessous).

Conditions limitantes :

- espèces non adaptées au semis précoce (risque de montée à graines)
- espèces nécessitant d'être enfouies (phacélie)

Débit de chantier : 4 ha/h (épandeur type pneumatique 12m)

Cout : 11 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Favorise le développement précoce du couvert	Limites des appareils centrifuges (voir tableau 1 ci-dessus)
Coût	Certaines graines ont besoin d'être enterrées.
Débit de chantier	Dépendant de la pluviométrie après moisson
Gain de temps en période de pointe	

Pendant la récolte

Le semis est réalisé pendant la récolte grâce à un semoir fixé sur la moissonneuse. Celui-ci répartit les graines :

- soit sous la barre de coupe, avec une barre de répartition, sur la partie qui vient d'être récoltée ;
- soit sur le côté de la machine, à la volée, avec un petit épandeur centrifuge, sur la partie non récoltée.

Comme pour le semis avant récolte (voir ci-dessus), l'idée est de recouvrir les graines avec les résidus de récolte (paille broyée, menue paille...) et de profiter de l'humidité résiduelle pour permettre la germination. Le mulch de paille est également une protection efficace de la graine contre la prédation des oiseaux en particulier.

Cette technique est particulièrement intéressante lorsque l'on cherche à limiter le salissement de la parcelle.

Conditions limitantes :

- espèces non adaptées au semis précoce (risque de montée à graines) ;
- espèces nécessitant d'être enfouies (phacélie).

Débit de chantier : celui de la moissonneuse batteuse.

Coût : < 5€/ha (*)

Atouts	Contraintes
Pas de passage supplémentaire Coût	Opération supplémentaire à gérer pendant la récolte. Limites des petits distributeurs centrifuges (voir tableau 1 ci-dessus) Solution souvent jugée peu pratique (transport de la coupe, remplissage trémie, ...)

Avec le combiné classique de l'exploitation

L'utilisation du combiné herse rotative semoir classique a le double avantage de valoriser un matériel existant de l'exploitation et de profiter d'une implantation régulière tant en terme de répartition (qualité de distribution) et de placement de graine (régularité de profondeur). Le rouleau intégré permettra un bon rappui du lit de semence.

L'équipement de sa rampe de semis conditionne le type de travail à réaliser au préalable : déchaumage pour les modèles à disques, labour pour ceux à socs.

Conditions limitantes :

- en période sèche, le travail de la herse rotative favorise le dessèchement du sol
- volume de paille important

Débit de chantier :

- 3 m : 1 à 1,4 ha/h
- 4 m : 1,4 à 1,8 ha/h

Coût : 39 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Qualité d'implantation Possibilité de semer des espèces variées et les mélanges Valorisation d'un matériel présent sur l'exploitation	Risque de bourrage selon le type de préparation préalable Débit de chantier Coût

Avec un semoir « TCS » ou « direct »

Leur conception leur permet d'intervenir rapidement (quelques jours) après moisson, pour profiter de l'humidité résiduelle du sol, C'est idéal pour faciliter la levée des couverts agronomiques, Celui-ci couvre ainsi mieux le sol et prospecte mieux le milieu.

Les semoirs TCS sont équipés d'un module de travail du sol qui réalise un mulch préalable type déchaumage tandis que les modèles « direct » sème un sol non travaillé, La forte capacité de pénétration de leurs éléments semeurs leur permet de semer sur des chaumes coupés assez hauts, Les résidus végétaux laissés ainsi en surface assurent une protection contre l'évaporation.

- **Les modèles à dents fines** dégagent bien la ligne de semis et placent la graine dans un milieu favorable à son développement, Un manque de dégagement entre dents nécessiterait de recourir à un travail préalable, En bouleversant d'avantage le sol, les versions à dents larges stimulent un peu plus la levée des repousses.
- **Ceux à disques**, moins sensibles au bourrage, ont tendance à pincer la paille en fond de sillon et à laisser celui-ci ouvert en conditions humides. Deux situations peu favorables à la germination de la graine, Les modèles récents à disques inclinées limitent ce problème.

Comme pour les semoirs classiques, la qualité de leur distribution permet de semer des graines de tailles différentes, Toutefois, il est conseillé de réduire la vitesse pour faciliter le placement des graines les plus légères.

Les modèles équipés de plusieurs trémies permettent d'envisager des dosages différenciés.

Conditions limitantes :

- les conditions humides, type implantation d'automne pour les modèles à disques
- les pailles mal broyées et mal réparties

Débit de chantier :

- 3 m : 1,8 ha/h
- 4 m : 2,5 ha/h

Coût : 30 à 35 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Débit de chantier (implantation en un seul passage) Qualité de semis Possibilité de semer des espèces variées et les mélanges Valorise l'humidité résiduelle du sol	Disponibilité d'un matériel spécifique Puissance nécessaire Risque de bourrage avec certains modèles à dents

Associé au déchaumage

Réalisé simultanément au passage du déchaumeur en fixant un semoir sur le châssis, ce type d'implantation a le double avantage d'être rapide et économique, Il est conseillé de le réaliser au deuxième déchaumage pour permettre la destruction du faux semis, sur un travail peu profond, et de le faire suivre d'un roulage pour assurer la qualité de levée. Celle-ci sera toutefois conditionnée par l'arrivée de la pluie.

Il peut être réalisé :

- soit à la volée dans le flux de terre. La qualité du semis est de ce fait aléatoire ;
- soit avec des tubes de descente positionnés entre les pièces travaillantes et le rouleau : la répartition est de meilleure qualité mais le positionnement en profondeur reste aléatoire ;
- soit avec des tubes de descente placés au niveau des pièces travaillantes : Le placement de graine est ainsi de meilleure qualité sans pour autant être équivalent de celle obtenu avec un semoir TCS.

De nombreux montages ont été réalisés à moindre coût avec d'anciennes caisses frontales de semoir.

Conditions limitantes :

- absence de pluie après le semis
- déconseillé dès le premier déchaumage

Débit de chantier : identique au déchaumeur

Coût : inférieur à 5 €/ha (*) hors coût déchaumeur

Atouts	Contraintes
Bon compromis rapidité/coût/qualité de travail	Qualité de semis dans le flux de terre (Profondeur aléatoire du positionnement des graines) Limites d'utilisation des petits distributeurs (voir tableau 1)

A la volée en solo

Réalisé après récolte, avec un épandeur centrifuge, un ancien épandeur pneumatique à rampe sur tracteur ou un petit épandeur centrifuge sur quad, ce type de semis sera forcément suivi d'un déchaumage et idéalement d'un roulage.

Conditions limitantes :

- choix d'espèces à adapter en fonction du type de matériel

Débit de chantier : 5 mn/ha (Quad)

Coût : 5 à 10 €/ha (selon technique)

Atouts	Contraintes
Coût d'implantation Débit de chantier	Limites d'utilisation des épandeurs et distributeurs (voir tableau 1)

Le roulage

L'intérêt d'un roulage après semis dépendra de la qualité du rappui réalisé pendant le semis, les rouleaux à barre associés aux déchaumeurs par exemple, ne procurant pas un rappui suffisant et uniforme.

Une intervention en solo avec des rouleaux plus évolués (type Cambridge) favorisera la levée.

Débit de chantier : 4 à 5 ha/h en 8/9 m

Cout : 11 €/ha (*)

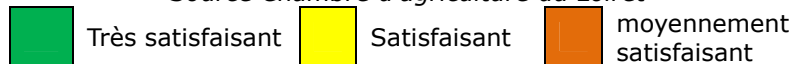
Atouts	Contraintes
Assure la qualité de la levée	Impose un passage supplémentaire

(*) Coût avec tracteur + outil + carburant hors main d'œuvre (Source barème d'entraide 2017/2018).

Tableau de synthèse des itinéraires types

	Faisabilité	Qualité de levée	Coût	€/ha	Remarque
Semis à la volée avant moisson				11 €	Délicat et non adapté à toutes les espèces
Semis à la levée sur moissonneuse				5 €	Bien adapté pour les petites graines à floraison tardive
Semoir spécial à disque (SD 3000, JD750A, Semeato...)				30-35€	Couper assez haut à la récolte. Intéressant pour les espèces à levée délicate.
Herse rotative - semoir conventionnel à socs				35-40 €	Risque de bourrage avec les pailles
Herse rotative - semoir conventionnel à disques				35-40 €	Possible, mais le résultat n'est pas toujours à la hauteur du temps passé
Volée puis roulage				16 €	Possible pour petites graines mais levée parfois irrégulière
Semis à la volée puis déchaumage superficiel				30-35 €	Bien adapté pour les petites graines.
1 déchaumage avec semis dans le flux de terre				20-30 €	Un roulage améliore la qualité de levée.

Source Chambre d'agriculture du Loiret



Destruction, régulation du couvert

Paragraphe rédigé à partir d'une synthèse bibliographique.

Le choix de la technique de destruction est dicté par le type de couvert, la densité de végétation, les conditions météorologiques et bien évidemment l'itinéraire technique de la parcelle.

Cahier des charges d'une bonne destruction :

- la plus complète possible : toucher toutes les espèces
- déraciner
- réduire et bien répartir le volume (éviter les paquets)
- ne pas handicaper l'implantation de la culture suivante

La destruction naturelle par le gel est sans doute idéale mais elle s'avère aléatoire selon les régions, les années et les espèces.

La destruction par roulage

En pinçant la plante et en coupant son alimentation en eau, le roulage avec des rouleaux agressifs type Cambridge, croskill ou cultipacker détruit les plantes par effet de dessèchement, Il est important d'intervenir sur une plante bien développée (stade floraison). En période hivernale, l'impact du gel (dès -2°C) permet d'amplifier la destruction à condition que l'intervention soit réalisée au bon moment, L'organisation du chantier nécessite donc une bonne réactivité pour intervenir au bon moment (matinée ou nuit).

L'utilisation de rouleaux spécifiques (dit « destructeur de couvert ») améliore l'efficacité de la technique, Leur impact sur la plante varie en fonction de l'agressivité de leurs lames : destruction du couvert par hachage pour les modèles à couteaux, régulation par effet de pincement pour ceux à cornières.

Certains modèles peuvent être alourdis.

Souvent attelés à l'avant du tracteur, ils peuvent aussi être utilisés de façon combinée avec un outil de travail du sol, une charrue ou un semoir direct.

Conditions limitantes :

- espèces non gélives
- période de gel parfois tardif (janvier/février)
- couvert peu développé
- au printemps, le couvert couché retarde le ressuyage

Débit de chantier : 4 à 5 ha/h en solo

Coût : 11 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Facilité d'intervention, Débit de chantier Coût	Résultat souvent décevant sans gel Impact limité sur espèces peu gélives Risque de bourrage sur couvert peu développé et conditions humides (contact sol/rouleau)

La destruction chimique

Elle est facile à mettre en œuvre, rapide, et bon marché. Elle occasionne peu de dégâts sur la structure du sol mais son avenir est incertain.

Adapter le choix du produit et la dose en fonction des espèces à détruire, Rouler le couvert (avant l'intervention) peut être un moyen d'améliorer son efficacité.

Conditions limitantes :

- espèces difficiles à détruire (navettes, vesce velue)
- effet parapluie sur couvert développé (difficulté à atteindre les graminées au fond du couvert)

Débit de chantier : 10 ha/h en 24 m

Coût : 8 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Débit de chantier Coût Sol couvert pendant l'hiver	Solution interdite en zone vulnérable sauf cas particuliers Image négative

Le broyage

Le broyage est une technique facile à mettre en œuvre. Le choix de la date d'intervention ne sera limité que par les conditions de portance du sol. Il est bien adapté à la destruction des moutardes, sarrasin et tournesol mais est déconseillé sur des couverts de graminées pour éviter les repousses. Elle permet de s'affranchir des gros volumes de végétation pour faciliter le passage des semoirs TCS et direct. Avant un labour, il évite d'enfouir des grosses quantités de matière verte en fond de raie dont la mauvaise dégradation serait préjudiciable pour la culture suivante.

- **Les broyeurs à axe horizontal** font un travail assez fin avec une répartition homogène,
- **Les broyeurs à axes verticaux** font un travail un peu plus grossier et ont tendance à former des andains (surtout avec les plantes ligneuses), Ils procurent un meilleur débit de chantier et sont moins gourmands en puissance,

Conditions limitantes :

- Risque de tassement en conditions humides

Débit de chantier : 2 ha/h en 4,8 m

Coût : 24 €/ha (*)

Atouts	Contraintes
Réduit le volume accélère la décomposition du couvert Débit de chantier correct Facilite le travail du sol à suivre	Pas adapté aux plantes peu développées en hauteur et rampantes Risque de reprise pour les plantes à pivot (radis, navette) ou avec un plateau de tallage (graminée) Le mulch en surface maintient l'humidité, Risque pour la faune

Le labour

Envisageable uniquement sur couvert peu développé, le labour permet de détruire la majorité des espèces de couvert tout en préparant l'implantation de la culture suivante.

Les charrues classiques seront mieux adaptées que les charrues déchaumeuses du fait d'un dégagement plus important et généreront moins de repiquage.

Pour limiter le risque de bourrage, deux solutions :

- Retirer les rasettes,
- Coucher le couvert en adaptant un système de chaîne, une barre lourde sous l'attelage ou un rouleau à l'avant du tracteur,

Comme pour tous labours agronomiques, les débris devront être localisés sur le côté du labour et non en fond de raie,

Conditions limitantes :

- gros volume de végétation
- intervention tardive en sol lourd

Débit de chantier :

- 4 corps : 0,6 à 0,7 ha/h
- 5 corps : 0,8 à 1,2 ha/h

Coût : 49 €/ha (*)

Le temps passé et le coût de la façon sont valorisés sur la culture suivante.

Atouts	Contraintes
Destruction efficace des petits couverts, Deux actions en une : destruction du couvert et préparation de la culture suivante, Adapté pour les labours d'hiver	Qualité d'enfouissement des gros volumes de végétation Possibilité de reprise en végétation (radis, navette)

Le mulchage

Bien adapté au semis en TCS, le mulchage du couvert avec un outil de déchaumage réalise globalement une bonne destruction mais un mélange partiel, proportionnel à la profondeur travaillée. L'efficacité de l'outil est liée à sa capacité à travailler toute la surface, Avant un labour, ce pré mélange sera favorable à la répartition du couvert dans l'horizon labouré.

- ▲ **Les outils à disques :** ils déchaussent, détruisent et enfouissent efficacement à condition que leur diamètre soit suffisant, L'effet de découpe est peu favorable aux adventices vivaces à rhizome (chardon, chiendent),
- ▲ **Les outils à dents :** Déracine bien les plantes mais sont sensibles au bourrage (effet râteau dans les couverts de plus de 15 cm), Ils enfouissent moins bien,
- ▲ **Les bèches roulantes,** qu'elles soient auto animées ou non, reprennent les avantages du disque en limitant le lissage,

Le déchaumeur peut être associé à un rouleau de type gaufré pour accentuer la découpe du couvert.

Conditions limitantes :

- conditions humides (Travailler en condition ressuyée),

- A proscrire si présence de chardons, chiendent, liserons (utiliser des disques dans ce cas),

Débit de chantier :

- 3 m : 0,4 à 0,8 h/ha
- 4,10 m : 0,3 à 0,5 h/ha

Coût : 23 €/ha/passage (*)

Atouts	Contraintes
Bien adapté aux plantes à pivots Préparation de sol combiné à la destruction Coût Bien adapté pour une destruction précoce ou sur sol gelé (technique plus pointue)	Bourrage des outils à dents (un broyage préalable peut être nécessaire, Risque de lissage en conditions humides (disques)

Les alternatives

Quelques constructeurs proposent des outils spécifiquement développés pour la destruction de couvert :

- double rouleaux spire munis de lames (effet mulchage) ;
- scalpeur + rouleau animé.

Le pâturage du couvert par les animaux peut également être considéré comme une solution alternative de destruction, Adapter les espèces en conséquence,

(*) Coût avec tracteur + outil + carburant hors main d'œuvre, Source barème d'entraide 2017/2018

Effarouchement de la faune

Effarouchement de la faune :

La destruction des couverts par broyage est préjudiciable pour la faune, un peu moins à l'automne lorsque les animaux sont adultes (ils s'enfuient plus facilement), Des recommandations simples peuvent être appliquées :

- ▲ Rouler lentement
- ▲ Commencer par le centre de la parcelle
- ▲ S'équiper d'un dispositif d'effarouchement

Zoom sur les barres d'effarouchement :

C'est un outil destiné à faire fuir les animaux avant le passage de l'outil de broyage du couvert, Testée dans plusieurs départements, son utilisation permet de diminuer de 70% la mortalité sur Faisan commun et 40 % sur Lièvre à condition de ne pas dépasser une vitesse de 8 km/h,

Dans la majorité des cas, il est constitué d'un ou de deux bras repliables hydrauliquement, attelé à l'avant du tracteur munis de peignes (pour l'herbe) ou de lourdes chaînes (pour les inter-cultures),



Dispositif à peigne



Dispositif à chaînes

Coût : 1500 à 2500 € HT selon largeur

Les dérobées récoltées en grain



Sarrasin en septembre

Pour quoi faire ?	Viser 3 récoltes en deux ans, augmenter le chiffre d'affaire des parcelles concernées, en couvrant le sol de manière efficace,
Dans quel type d'interculture ?	Pour les récoltes en grain, c'est possible dans les intercultures courtes ou longues, sachant que la récolte aura lieu l'automne.
Les pré-requis de la technique ?	Etre équipé pour semer rapidement la dérobée et la culture suivante, plutôt en semis direct. Après une culture récoltée précocement l'été (orge d'hiver, pois d'hiver), Il faut environ 3 mois de cycle de la levée à la récolte. Avec de la semence de ferme si possible pour limiter l'investissement pour cette technique opportuniste.
Avec quelles espèces ?	Les meilleurs taux de réussite observés dans la plaine concernent le millet et le sarrasin. Les tournesols et maïs précoces sont rarement réussis, Le coût de la semence est rédhibitoire.
Combien ça coûte ?	Coût d'implantation : voir implantation TCS/SD Coût de semence : 30 à 45€ Fertilisation : 0 à 30€ Récolte : 120 à 150€
Qu'est-ce que je peux gagner ?	En sarrasin : 0 à 10 q/ha, prix très volatils En millet : 0 à 45q/ha, 15€/q à prix 27€/q (contrats)
Atouts	Pour les personnes engagées en semis direct sous couvert, le surcoût de la technique est plutôt faible (semence et récolte) Technique aléatoire et opportuniste (fonction des marchés et de l'année)
Contraintes	Les dérobées grains ne sont pas de bons précédents pour la fertilisation de la culture suivante, Le millet en dérobée majore le risque fusariose (choix variétal à adapter en blé)

Les dérobées fourragères



Moha + trèfle d'alexandrie (été 2011)

Pour quoi faire ?	Augmenter le stock fourrager, pour des systèmes fortement chargés ou en année de sécheresse
Dans quel type d'interculture ?	<p>Il est possible de réussir à récolter un fourrage de qualité en quantité satisfaisante en interculture longue, avant un maïs ou un tournesol.</p> <p>La réussite d'un fourrage en interculture courte (avant un semis d'automne) est très aléatoire (dépend de la pluviométrie de l'été).</p>
Les pré-requis de la technique ?	<p>En interculture longue : être capable d'enchaîner rapidement, récolte, travail du sol et semis au printemps (voire un apport de fumier entre les deux).</p> <p>En interculture courte : être équipé pour semer rapidement la dérobée et la culture suivante, plutôt en semis direct.</p> <p>Après une culture récoltée précocement l'été (orge d'hiver, pois d'hiver), Il faut environ 3 mois de cycle de la levée à la récolte.</p>
Avec quelles espèces ?	<p>En interculture longue : les essais ont montré qu'on peut produire un fourrage de qualité avec les MCPI (Méteils Céréales Protéagineux Immatures). Mélange type à base de : avoine/blé/pois fourrager/vesce, (voir fiche MCPI).</p> <p>En interculture courte : plusieurs espèces et mélanges sont possibles, avec différentes qualités et option de valorisation (fauche ou pâture), On peut citer par exemple : colza, fourrager, moha + trèfle d'alexandrie, millet fourrager, sorgho fourrager, (se rapprocher du conseiller fourrage de votre département pour plus de détails).</p>
Combien ça coûte ?	<p>Le coût de la semence peut être élevé (de 50 à + de 100€/ha en fonction des espèces), peu de possibilité de s'approvisionner entièrement en semence de ferme.</p>
Qu'est-ce que je peux gagner ?	<p>En interculture longue : il est possible de produire 5 à 7 tonnes de MS d'un fourrage de qualité.</p> <p>En interculture courte : de 0 à 7 tonnes de MS (moyennes autour de 2,5 tonnes dans les essais du Cher), Variabilité importante en fonction des pluies estivales.</p>
Atouts	<p>Les MCPI répondent bien à l'objectif d'augmentation de la production de fourrage sur l'exploitation. Peut permettre d'augmenter la taille du troupeau sans s'agrandir.</p>
Contraintes	<p>Dans les deux cas cela nécessite une organisation particulière qui occasionne des pics d'activité.</p> <p>Une récolte tardive de la dérobée au printemps peut handicaper la culture suivante.</p>

Les couverts à vocation cynégétique



Couvert multi espèce à densité moyenne

Pour quoi faire ?	Favoriser la présence de gibier dans les parcelles durant l'interculture
Dans quel type d'interculture ?	En interculture longue, pour offrir un habitat et des ressources alimentaires durant la partie automne/hiver.
Les pré-requis de la technique ?	<p>Une des conditions favorables pour accueillir du gibier est qu'il faut que le couvert soit peu dense pour que les animaux puissent circuler à l'intérieur.</p> <p>Il faut donc diminuer les densités préconisées habituellement de 30%.</p>
Avec quelles espèces ?	Il faut mélanger des espèces qui vont offrir rapidement un abri (montaison rapide) comme les radis, les moutardes, et les espèces qui peuvent offrir de la nourriture (sarrasin, millet, avoine).
Combien ça coûte ?	Faire ce type de couvert ne sera pas plus coûteux que les couverts préconisés habituellement.
Qu'est-ce que je peux gagner ?	Mis à part le côté cynégétique, peu de gains directs à espérer.
Atouts	Technique assez peu coûteuse.
Contraintes	<p>Etant donné que le couvert est peu dense, les objectifs liés à la création de biomasse ou à l'étouffement des adventices ne peuvent pas être atteints conjointement.</p> <p>Attention au risque de monté à graines des différentes espèces, car le couvert doit rester assez tardivement sur les parcelles pour être efficace.</p>

Les couverts à vocation apicole



Couvert en fleur le 3 octobre 2011

Pour quoi faire ?	Fournir une ressource alimentaire aux abeilles domestiques et sauvages avant la période hivernale, à une époque où il y a peu de ressources
Dans quel type d'interculture ?	En interculture courte ou longue, à condition d'amener le couvert à floraison entre le 15 septembre et le 15 octobre.
Les pré-requis de la technique ?	Etre équipé pour semer rapidement la dérobée et la culture suivante, plutôt en semis direct. Après une culture récoltée précocement l'été (orge d'hiver, pois d'hiver), Il faut environ 2 mois de cycle de la levée à la floraison.
Avec quelles espèces ?	Les espèces à levée rapide et cycle court durant l'été, qui sont mellifères : moutardes, radis fourrager, tournesol, phacélie, sarrasin, trèfle d'Alexandrie, luzerne, féveroles de printemps... Il faut viser un mélange d'au moins 4 espèces pour être sûr qu'il y en ait en fleur avant mi-octobre.
Combien ça coûte ?	En fonction du mélange de 35 à 70 €/ha,
Qu'est-ce que je peux gagner ?	Les gains agronomiques seront équivalents à ceux d'un couvert « classique », en fonction du choix des espèces, Le gain supplémentaire lié au caractère « apicole » du couvert est difficile à chiffrer, sauf en cas de partenariat avec un apiculteur.
Atouts	Les pollinisateurs peuvent avoir un impact favorable sur les cultures dont la fécondation dépend des insectes (colzas, tournesols), De plus, certains pollinisateurs sont également des auxiliaires (syrphes).
Contraintes	Avec cette technique il y a un risque fort que certaines espèces montent à graine (moutarde, radis, sarrasin). En fonction des cultures pratiquées, cela représente un risque à l'échelle de la rotation.

Faire des couverts en monoculture de maïs



Couvert féveroles + orge au printemps

Pour quoi faire ?	Couvrir le sol dans une interculture a priori difficile, rentrer dans les critères de verdissement de la PAC en monoculture de maïs,
Dans quel type d'interculture ?	Entre deux maïs
Les pré-requis de la technique ?	<p>La qualité de récolte du maïs est primordiale pour assurer une bonne installation du couvert. Pour cela il peut être nécessaire de revoir les indices de précocité des maïs à la baisse pour assurer les interventions de récolte et semis en bonnes conditions.</p> <p>Il faut pouvoir semer vite (direct ou à la volée) car les créneaux et la durée du couvert sont limités.</p>
Avec quelles espèces ?	Le plus souvent un mélange de céréales d'hiver avec de la féverole, (ex : avoine + féverole, seigle + féverole), Privilégier des céréales à développement rapide.
Combien ça coûte ?	Voir couverts classiques intercultures longue.
Qu'est-ce que je peux gagner ?	Amélioration de la vie du sol, apport d'azote atmosphérique dans la parcelle. Permet de remplir les critères de verdissement de la PAC en système de monoculture.
Atouts	Peut être réalisé avec des semences de ferme.
Contraintes	Pouvoir semer rapidement après la récolte. Peut rendre difficile le semis du maïs suivant.

Rappels réglementaires

Les couverts et la Directive Nitrates

Obligations	Interculture courte	Interculture longue
Quelles intercultures concernées	Seulement les repousses de colza	Entre une récolté d'été ou d'automne et un semis à partir du début de l'hiver
Période et durée de présence	1 mois de présence Pas de destruction avant le 20 août	2 mois de présence Pas de destruction avant le 30 octobre
Les espèces que l'on peut planter		CIPAN ou dérobée, pas de légumineuses pures, pas de blé ou d'orge,
Mode de destruction	Interdiction de destruction chimique des CIPAN et repousses, sauf : <ul style="list-style-type: none"> • pour les ilots conduits en TCS, les ilots destinés à des légumes, cultures maraichères ou des portes graines • sur déclaration à la DDT sur des ilots totalement infestés par des vivaces • pour les sols argileux, dans le cas d'un labour avant le 15 septembre 	
Dérogations	<p>Pas d'obligation de couverture des sols après des cultures récoltées après le 1^{er} octobre, obligation de broyage fin et d'enfouissement des résidus derrière tournesol sorgho et maïs.</p> <p>Cas des sols argileux (durée de présence et date de destruction raccourcie).</p> <p>Possibilité de maintenir les repousses d'orge ou cde blé sur 20% des surfaces en interculture longue.</p>	

Les couverts et les SIE

Obligations	Interculture courte	Interculture longue
Quelles intercultures concernées	Toutes les intercultures peuvent être couvertes en dérobée SIE (en théorie). Dans la pratique, les restrictions liées aux périodes de présence restreignent le choix des intercultures.	
Période et durée de présence	En 2018, définie pour chaque département. Exemple : du 6 août au 30 septembre dans l'Indre.	
Les espèces que l'on peut planter	Présence de deux espèces parmi une liste réglementaire	
Mode de destruction	Utilisation des produits phytosanitaires interdite pendant la période de présence obligatoire des couverts	
Autre	Fauche, pâture, récolte, possible avant destruction	

L'avis des conseillers Chambre et FDGEDA18

Mettre en place des couverts sur son exploitation n'est pas acte simpliste et s'inscrit dans une démarche de changement de système de culture.

Quel que soit l'objectif recherché, il vous faudra prendre en compte l'ensemble des éléments structurants de votre exploitation pour que l'intégration de cette technique soit un succès et n'occasionne pas de nouvelles problématiques agronomiques.

Sans être une garantie de réussite, les informations contenues dans ce document doivent vous permettre d'éviter les principaux écueils.

**Pascal LORET
NERET (36)**



« Au-delà de l'obligation réglementaire, ce qui me pousse à travailler sur les couverts c'est l'objectif de capter de l'azote et de limiter l'érosion sur les terres en pente. Je travaille majoritairement en TCS et semis direct, mais le labour est conservé dans les parcelles qui drainent mal.

Pour l'instant, je pratique des mélanges fait « maison » de 8 espèces environ, avec une base commune La moitié des espèces utilisées sont autoproduites sur l'exploitation, l'autre est achetée, ce qui permet de réduire les coûts d'implantation.

Les couverts en interculture courte me permettent de réussir les céréales en semis direct à l'automne, et pour la première fois cette année j'ai observé un effet sur le salissement de la parcelle. Concernant les intercultures longues, la reprise des terres très argileuses au printemps a été problématique cette année à cause de l'humidité.

L'objectif serait d'arriver à avoir des séquences de couverts permanent, l'implantation de luzerne sous couvert de colza est en test cette année.»

Contacts

Agronomie

Chambre d'agriculture Cher

LANGLET TIPHAINÉ
☎ 02 48 23 04 00
t.langlet@cher.chambagri.fr

FDGEDA du Cher

LEMMAIN BASTIEN
☎ 02 48 23 46 00
fdgeda-lemain@orange.fr

Chambre d'agriculture Eure-et-Loir

HUET PATRICIA
☎ 02 37 24 45 61
p.huuet@eure-et-loir.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Indre

HOUIVET GUILLAUME
☎ 02 54 61 61 00
guillaume,houivet@indre.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Indre-et-Loire

CHEVALIER BRUNO
☎ 02 47 48 37 37
bruno,chevalier@cda37.fr

Chambre d'agriculture Loir-et-Cher

CADOUX FREDERIC
☎ 02 54 55 20 00
frederic,cadoux@loir-et-cher.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Loiret

DUFER ROMAIN
☎ 02 38 30 94 06
romain,dufer@loiret.chambagri.fr

Machinisme

Chambre d'agriculture Loiret

SYLVAIN DESEAU
☎ 02 38 98 80 39
Sylvain,deseau@loiret.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Loir-et-Cher

MICKAEL GRACIANO
☎ 02 54 55 20 07
michael,graciano@loir-et-cher.chambagri.fr

FDGEDA du Cher

OLIVIER HOCHEDÉL
☎ 02 48 23 46 00
fdgeda-hochedel@orange.fr

FRCUMA Centre Val de Loire

CHANTEREAU KEVIN
☎ 02 48 23 45 95



Document réalisé par les
Chambres d'agriculture de la
région Centre dans le cadre
du Programme Régional de
Développement Agricole et
Rural2014-2020,
avec le soutien financier du
CAS-DAR.

Réalisé avec le soutien de la région
Centre Val de Loire dans le cadre du
Capillières grandes cultures

