

# Cultures intermédiaires

## Un choix de plus en plus large

Rotation, culture suivante, mode d'implantation et de destruction... Pour faciliter l'intégration des couverts dans le système d'exploitation, bon nombre d'éléments sont à prendre en compte pour choisir la ou les espèces les mieux adaptées.



son prix de semences abordable et par sa facilité d'implantation et de destruction.

Si la forte diversité des couverts disponibles ne simplifie pas les choix, ce sera une des clés vers une maximisation des bénéfices potentiels des couverts. Obtenir un couvert qui couvre le sol, piège les nitrates, restitue de l'azote à la culture suivante et donne le meilleur bilan économique possible imposera une maîtrise technique sans faille. Le choix du couvert, ou des couverts en cas de mélange, devra se faire en tenant compte des différentes composantes du système de culture en place : type de sol, successions culturales, travail du sol, historique parasitaire, niveau d'infestation en mauvaises herbes, etc. En règle générale, des espèces faciles à implanter et à détruire sont intéressantes sur le plan de la rentabilité économique. Obtenir une légumineuse bien développée n'est pas aussi simple que cela et nécessite de semer soigneusement, relativement tôt et de choisir parmi les espèces adaptées à la date de semis.

Si la forte diversité des couverts ne simplifie pas les choix, ce sera une des clés vers une maximisation des bénéfices potentiels des couverts.

**L**es cultures intermédiaires cultivables en France sont de plus en plus nombreuses. Nous avons par exemple réussi à recenser 27 espèces de couverts qui peuvent afficher des performances tout à fait correctes, au moins dans certaines situations, et la liste aurait pu être encore plus longue... Les semenciers commercialisent un nombre croissant d'espèces, soit en important certaines plantes exotiques, soit en donnant un nouvel élan à des espèces adaptées à notre territoire, mais abandonnées avec le temps. Cette diversité de plantes est une chance pour adapter le choix des espèces au contexte considéré (système de

culture, conditions pédoclimatiques).

Cependant, une telle diversité de plantes peut entraîner également une certaine confusion dans les esprits. Qu'apportent réellement toutes ces plantes par rapport à certaines bien connues comme la moutarde, l'avoine ou la vesce ? La moutarde représenterait environ les deux tiers des semences vendues, son succès s'expliquant par

**La diversité de plantes est une chance pour adapter le choix des espèces au contexte considéré.**

### Choisir les couverts selon les cultures de la rotation

Dans de nombreux cas, le couvert en interculture a un impact limité sur la physiologie et le rendement de la culture suivante. Il existe cependant des exceptions. Certaines espèces de couvert peuvent contribuer à améliorer le comportement ou le rendement de la culture suivante. C'est le cas de légumineuses qui peuvent contribuer de façon significative à l'alimentation azotée de la culture suivante, avec comme



D'une façon générale, on veillera à éviter les couverts qui risquent d'alimenter le stock de graines d'adventices.



Il est conseillé de ne pas détruire tard les couverts végétaux.

conséquence une baisse de la dose à apporter et/ou un effet positif sur le rendement. Des effets bénéfiques des couverts de crucifères ont également été observés dans certains essais sur des blés à précédent blé. Lorsqu'elles se décomposent, lesdites crucifères libéreraient des composés organiques (les glucosinolates) qui tendent à inhiber par biofumigation du sol le développement de certains champignons dont le piétin échaudage. Ces propriétés intéressantes seraient à l'origine de gains de rendement d'environ 5 q/ha en situation de blé sur blé, entrecoupée d'une crucifère en interculture. Ces bénéfices n'ont cependant pas été observés dans tous les essais réalisés. Les variétés antinématodes de moutarde blanche et radis fourrager

### À part quelques exceptions, le couvert n'a en général pas d'influence marquée sur la culture suivante.

sont également mises en avant comme un moyen de lutte contre les nématodes à kystes de la betterave, à condition cependant de les semer au printemps sur jachère ou tôt en été, par exemple derrière une orge d'hiver. En revanche, les autres crucifères, dont la moutarde brune ou le radis chinois, favorisent le nématode à kystes, notamment s'ils sont semés très tôt en été.

Dans quelques cas, on cherchera au contraire à éviter la présence de certains couverts



© ARVALIS-Institut du végétal, J. Labreuche

Tableau 1 : Couverts conseillés selon la culture suivante.

Culture suivante \ Couvert	Moutardes	Radis	Colza	Navette fourragère	Phacélie	Lin	Tournesol	Nyger	Sarrasin	Avoines, seigle et repousses de céréales	Moha	Ray-grass d'Italie	Légumineuses (vesces, lentille, gesse, pois, féverole et trèfles)
Blé assolé ou orge d'hiver													N
Blé de blé	PE	PE	PE	PE									N
Orge de printemps										OP			N
Pois, féverole, soja	S	S	S	S			S		D			D	A
Colza (dans la rotation)	S-C	S-C	S-C	S-C	D		S	S				D	S
Mais	M	M	M	M					D			D, N	N
Sorgho									D			D, N	N
Betterave	NK	NK	NK	NK, D					D	NC		D, N	N
Pomme de terre									D			D, N	N
Tournesol	S, D	S, D	C, D	S, D					D			D, N	S, D
Lin	L	L	V	L			S		D	L2		D, N	N

Source : ARVALIS-Institut du végétal, CETIOM, ITB, ITL, UNIP

■ Couvert déconseillé ■ Couvert présentant certains risques □ Pas d'effet ■ Impact positif du couvert □ Aucune donnée

M : impact potentiel sur le maïs des crucifères détruites tardivement (au-delà du 15 mars). Effet non observé derrière une destruction précoce.

PE : impact potentiel des crucifères sur le piétin échaudage

D : risque de désherbage dans la ou les cultures suivantes (semences du couvert non germées, montée à graine du couvert, repiquage du couvert)

S : ces espèces sont a priori hôtes du sclerotinia. Toutefois, le comportement du champignon est peu connu à cette époque de l'année. Des interrogations demeurent quant aux probabilités de contamination puis de formation de scléroties en interculture. Si le couvert ne produit pas de scléroties, la quantité d'inoculum dans le sol n'évoluera pas. En conséquence, les risques d'attaques de sclerotinia en culture ne seront pas accrus. Par mesure de précaution, pour les parcelles avec un historique particulièrement marqué par des dégâts dus au sclerotinia, mieux vaut proscrire les crucifères et légumineuses en interculture.

V : risque Verticillium

C : si rotation chargée en colza (un an sur trois), éviter les couverts de crucifères (impact maladies dont hernie des crucifères). Dans le cas de repousses de colza, les détruire dans les 3 semaines suivant les premières levées. Au-delà de 3 semaines, les plantes entretiennent une humidité favorable (I) aux contaminations du phoma (risques pour les parcelles voisines) : (i) à la prolifération des limaces ; (ii) au nématode H. Schaachtii (betterave en rotation). Destruction des repousses de colza : favoriser les méthodes mécaniques qui élimineront les repousses mais aussi les anciens chaumes de colza (au-delà de 3-4 semaines, le nématode de la betterave peut en effet faire un cycle en période estivale sur ces repousses).

N : effet azote, positif ou négatif selon le couvert

A : éviter un couvert de légumineuse avant un prolégéineux. Dans les rotations incluant du pois, éviter les couverts de légumineuses qui risquent de multiplier l'Aphanomyces (lentille, pois, luzerne). Il existe des sensibilités variétales à prendre en compte pour les vesces, féveroles et trèfles.

NK : effet de multiplication du nématode à kystes (Heterodera schachtii) par les crucifères. Quelques variétés de moutarde blanche ou de radis fourrager peuvent réduire leur population.

NC : effet de multiplication du nématode du collet (Ditylenchus dipsaci) par les céréales.

OP : effet dépressif des graminées avant orge de printemps, notamment en cas de destruction tardive (janvier-février). Faire attention aux repousses de céréales mélangées au couvert.

L : couverts à détruire tôt

L2 : risque de résidus mal décomposés et de phytotoxicité du glyphosate

➔ L'effet du couvert sur la culture suivante aide dans le choix des espèces à implanter.

dans certaines rotations ou avant certaines cultures. Par exemple, les graminées fourragères comme le ray-grass peuvent avoir un effet dépressif sur la culture suivante (assèchement du sol), notamment en cas de destruction tardive. Si la graminée n'est pas destinée à être récoltée en dérobée, on évitera ce type de plante, d'autant plus que le ray-grass peut devenir une adventice en système céréalier. D'une façon générale, on veillera à éviter les couverts qui risquent d'alimen-

ter le stock de graines d'adventices. Les espèces dont les graines entrent facilement en dormance après le semis ou les espèces pouvant monter à graines avant la destruction présentent des risques non négligeables (cas du sarrasin qui est une renouée, bien qu'on l'appelle parfois blé noir). Il est conseillé de ne pas détruire tardivement les couverts végétaux et cela est plus particulièrement recommandé avec certains enchaînements de couverts et cultures. Par

**L'effet d'un couvert sur la culture suivante dépend parfois de la date de destruction.**

exemple, une crucifère avant maïs peut entraîner des effets dépressifs qui s'expliqueraient par l'impact des glucosinolates sur les mycorhizes du maïs. Ces effets ne s'observent pas quand le couvert est détruit plus précocement (jusqu'à fin février). De même, un couvert de graminée avant une orge de printemps peut être préjudiciable à la culture. Ces effets sont souvent faibles et aléatoires en cas de destruction précoce (novembre-décembre). En revanche, ils sont beaucoup plus importants si le couvert est détruit moins d'un mois avant le semis de l'orge. À ce titre, il faut veiller à détruire suffisamment tôt les repousses de céréales avant une orge. Avant un lin, un couvert détruit tardivement peut laisser des résidus pailleux peu décomposés gênants pour le développement du lin.

L'introduction de couverts végétaux dans les rotations pose néanmoins de nombreuses questions quant aux éventuels impacts sur la pression des bio-agresseurs (adventices, ravageurs et maladies). Grâce à la mise en œuvre des broyages et déchaumages notamment, l'interculture laissée en sol nu constitue une bonne occasion pour limiter certains problèmes parasitaires. L'introduction de couverts pourra dans certains cas restreindre fortement les créneaux d'intervention et priver le recours à certains moyens de lutte agronomique. La présence de repousses de cultures sous le couvert peut également alimenter le potentiel infectieux des parcel-



**Le choix des couverts doit se faire en cohérence avec la rotation des cultures.**

les. Les connaissances sur ce sujet sont encore limitées, notamment au regard de la diversité des couverts cultivables et rotations rencontrées en France.

### **Le choix des couverts doit se faire en fonction du mode de semis envisagé, qui dépend notamment du matériel disponible sur l'exploitation.**

Dans le *tableau 1*, nous avons essayé de consigner les connaissances actuelles concernant le choix des couverts en fonction de la culture suivante. Une certaine prudence s'impose quant au choix des couverts lorsque les rotations incluent de manière fréquente certaines cultures, notamment de la classe des dicotylédones. Le bon sens agronomique incite à opter pour un équilibre de la rotation des cultures et des couverts. Certaines rotations incluent des cultures nécessitant un certain délai avant leur retour dans la parcelle pour des raisons sanitaires. Si une parcelle accueille fréquemment (tous les 2-3 ans) du colza, du tournesol

ou des légumineuses, il est plus prudent d'éviter d'introduire des couverts respectivement de la famille des crucifères, composées et légumineuses. Ces trois familles sont hôtes du *Sclerotinia*. De la même manière, il faudra éviter avec les couverts de légumineuses dans les rotations qui incluent du pois. Le couvert pourrait en effet multiplier l'*Aphanomyces*, par exemple avec des espèces sensibles comme le pois fourrager et la lentille. Concernant les vesces, féveroles et trèfles, certaines variétés peu sensibles à cette maladie racinaire sont à privilégier. Il en est de même avec les couverts sensibles au *Verticillium* avant l'im-

## Des mélanges de plus en plus souvent pratiqués

La pratique de mélanger plusieurs espèces de couverts est en vogue actuellement. C'est un moyen de diversifier les atouts et les contraintes liés à chaque espèce et de diminuer au global les risques d'échec dus à tel ou tel facteur (implantation, conditions pédoclimatiques, ravageurs...). Des expérimentations réalisées ces dernières années à Boigneville (91) montrent un avantage aux mélanges d'espèces en terme de régularité des performances. Il faut signaler qu'après avoir semé le même mélange dans différentes conditions, la proportion de chaque espèce peut être extrêmement variable, signe d'une régulation du couvert selon les conditions de levée ou de développement ultérieur. En revanche, nous n'avons pas constaté de synergies entre espèces, sauf avec les légumineuses. Pour maximiser ses chances de réussite, il faut veiller à utiliser des espèces performantes, bien adaptées aux techniques et dates de semis pratiquées. Il faut également signaler qu'en cas de mélange, tous les couverts doivent être adaptés au mode de destruction envisagé et à la culture suivante. Ce n'est pas parce qu'on a associé plusieurs espèces qu'un couvert ne peut pas poser des soucis parasitaires, même s'il est moins dru que tout seul.

L'autre intérêt des mélanges de couverts est de pouvoir associer des plantes au comportement très différent vis-à-vis de l'azote. Ainsi, on associe souvent une ou plusieurs cultures intermédiaires pièges à nitrates (ex. : moutarde, avoine...) à une ou plusieurs légumineuses (ex. : vesce, lentille...). Les premières ont une bonne capacité de piégeage de l'azote du sol, mais impactent assez peu la fertilisation de la culture suivante (voir notre dossier de juin 2009). Par ailleurs, elles se développent peu dans les parcelles où la fertilisation a été bien gérée sur la culture, dans des sols qui minéralisent peu comme les sols superficiels conduits sans apports organiques. Les légumineuses ont une capacité de limitation des fuites de nitrates plus modérée. En revanche, elles peuvent augmenter les fournitures en azote de la culture suivante et sont capables de bien se développer dans des parcelles où l'azote minéral du sol est limitant. Associer un couvert traditionnel et une légumineuse représente donc un bon compromis entre couvrir le sol, piéger les nitrates et fournir de l'azote à la culture suivante.

Afin de gérer au mieux la concurrence entre les différentes espèces d'un couvert, il n'existe pas de règles précises. Tout dépend du résultat attendu. Il faut avant tout éviter de semer trop dense. Par exemple, si on mélange trois espèces, il est plus sage de les semer clair avec par exemple pour chacune un semis à un tiers de la dose normale. Dans le cas des légumineuses, étant donné qu'elles sont moins vigoureuses que beaucoup d'autres espèces, mieux vaut les semer à une bonne densité (par exemple la moitié ou les deux tiers d'une densité normale) en association avec un couvert traditionnel semé assez clair, par exemple à demi-dose.



© ARVALIS - Institut du végétal, J. Labreuche

**L'intérêt des mélanges de couverts est de diversifier les atouts et les contraintes liés à chaque espèce et de diminuer au global les risques d'échec.**

**Le mélange de moutarde et féverole se développe différemment selon l'azote disponible. À droite, conduite normale de la parcelle avec peu de reliquat azoté disponible : le couvert est peu développé et la féverole domine. À gauche, on se situe derrière un carré surfertilisé dans le blé précédent : le couvert est bien développé et la moutarde domine.**

plantation du lin. D'un autre côté, de nombreuses rotations françaises incluent une très forte charge de céréales à pailles ou maïs. Les couverts de dicotylédones y trouveront tout leur intérêt.

## Adapter les techniques de semis aux besoins de la plante

Les modes d'implantation des couverts doivent être adaptés d'une espèce à l'autre. En premier lieu, la date de semis joue un rôle très important. De nombreuses espèces sont adaptées à un semis proche de celui du colza (par exemple fin août, tout début septembre dans le Bassin Parisien). Cet intervalle de date de semis est cependant un peu trop tardif pour les plantes qui ont des besoins élevés en température ou lumière ou qui gèlent très facilement. Par exemple, le moha ou le sarrasin sont à réserver à des semis de juillet. Une composée comme le nyger doit être semée avant la mi-août pour avoir une chance de se développer correctement avant les premières gelées qui le détruiront. De même, les légumineuses comme la vesce commune ont besoin d'être semées relativement tôt, avant la mi-août dans le Bassin Parisien. Certaines espèces de légumineuses montrent de meilleures vigueur que d'autres, permettant d'obtenir de meilleurs résultats si le semis est réalisé mi-août ou si les semences attendent quelque temps la pluie pour lever. C'est par exemple le cas de la lentille fourragère, de la vesce pourpre, de la féverole ou du pois fourrager. Pour des semis tardifs, au-delà de la mi-septembre dans la moitié nord de la France, ce sont essentiellement les céréales qui sont prisées pour leur aptitude à croître correctement et à supporter les gelées d'automne.

En fonction de la taille et de la physiologie de chaque graine, le mode de semis n'est pas le même. Les grosses graines comme celles de certaines légumineuses nécessitent d'être bien enterrées et rappuyées. Les petites graines se satisfont plus facilement d'un semis à la volée, en



Le choix des espèces et variétés doit tenir compte des risques de maladies transmises par le sol. Par exemple, il faut éviter d'utiliser le pois fourrager dans toute parcelle susceptible d'être cultivée en pois par la suite à cause du risque *Aphanomyces*.

particulier celles qui valorisent la pluie même en étant peu enterrées comme les crucifères. Le choix des couverts doit se faire en fonction du mode de semis envisagé, qui dépend notamment du matériel disponible sur l'exploitation. En effet, semer à une bonne profondeur dans un lit de semences pailleux nécessite de disposer de matériel adapté, que ce soit un semoir adapté aux débris végétaux ou un système de semis à la volée positionné sur un outil de déchaumage superficiel équipé d'un rouleau.

### Choisir le couvert selon le mode de destruction envisagé

La facilité de destruction du couvert a un impact sur le coût de l'itinéraire et sur d'éventuels problèmes de désherbage dans la culture suivante. Le cas le plus fréquent et le plus facile est celui d'un labour d'hiver, qui permet de détruire facilement et correctement le couvert. Les besoins de rattrapage dans la culture suivante sont rares. Seuls les couverts qui montent haut s'il y a beaucoup d'azote à piéger, comme la moutarde, peuvent être gênants et nécessiter de réduire sa hauteur avant

le labour (broyage préalable, rouleau adapté à l'avant du tracteur, chaînes tendues à la place des rasettes...).

Dans les autres cas et notamment si la culture suivante est implantée sans labour, il faut éviter de choisir un couvert

**Si un labour d'hiver est réalisé, cela permet de détruire facilement et correctement le couvert. Les besoins de rattrapage dans la culture suivante sont rares.**

difficile à détruire avec les moyens envisagés sur l'exploitation, qu'ils soient chimiques ou mécaniques. Sinon, cela peut augmenter le coût de l'itinéraire et parfois nécessiter des moyens de rattrapage dans la culture suivante. Ces derniers sont à éviter dans la mesure du possible pour des raisons environnementales et économiques. De plus, ils n'existent pas toujours. ■

Jérôme Labreuche, ARVALIS-  
Institut du végétal

*j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr*

Rémy Duval, ITB

Jean Lieven, CETIOM

*lieven@cetiom.fr*

Michel Brochard, ITL

Delphine Bouttet, ARVALIS-  
Institut du végétal

*d.bouttet@arvalisinstitutduvegetal.fr*



PA on line

Abonnés au service web, retrouvez cet article sur [www.perspectives-agricoles.com](http://www.perspectives-agricoles.com), avec, pour aller plus loin, **27 fiches de présentation de couverts, et deux exemples de mélanges**. Les fiches allégées sont aussi disponibles sur le site internet d'ARVALIS: [www.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.arvalisinstitutduvegetal.fr)

			Moutarde blanche <i>Sinapis alba</i> - Crucifères	Radis fourrager <i>Raphanus sativus</i> - Crucifères
Enracinement			Pivotant	Pivotant
Semis	Adaptation aux dates de semis	Post-moisson	Moyenne	Bonne
		Fin août-déb. sept.	Bonne	Bonne
		Date ultérieure	Faible	Faible
	Densité de semis (culture pure)	8-10 kg/ha	10 à 12 kg/ha	
Coût indicatif de la semence		2,70 €/kg (3,40 €/kg si anti-nématodes)	4,20 €/kg (4,20 si anti-nématodes)	
Positionnement de la graine		Graine levant à peine enterrée ou sous mulch	Graine levant à peine enterrée ou sous mulch	
Facilité d'implantation		Bonne	Bonne	
Potentiel de piégeage d'azote du sol			Fort à très fort	Fort à très fort
Appétance pour les limaces			Faible	Faible
Commentaires			Espèce sensible au stress hydrique et aux fortes températures en cas de semis précoce. Couvert facile à implanter et à détruire. Difficile à enfouir par un labour en cas de développement important : broyer, remplacer les rasettes par une chaîne ou rouler devant le labour. Sa vitesse d'installation est un atout. Bonne coupure des rotations céréalières, elle n'est pas conseillée en rotation chargée en colza. Choisir des variétés anti-nématodes en rotation betteravière.	Espèce moins sensible au stress hydrique qu'une moutarde et plus adaptée aux semis précoces. Espèce facile à implanter, le radis est apprécié pour sa croissance rapide. En rotation betteravière, son effet anti-nématodes est mis en avant avec des variétés adaptées. La destruction chimique ou mécanique est assez difficile et elle est facilitée par le gel, notamment sur plantes bien développées.
Herbicide présentant un risque dans une céréale avant le couvert			Mésosulfuron, iodosulfuron, sulfosulfuron et flupyrsulfuron sont possibles si le couvert est implanté fin août. En cas de sécheresse, labour obligatoire. Propoxycarbazone déconseillée avant implantation d'une crucifère. Metsulfuron, tribenuron et thifensulfuron ne posent pas de problème particulier si la crucifère est implantée en fin d'été. Si l'implantation est réalisée juste après la récolte de la céréale, un effet dépressif est possible.	Mésosulfuron, iodosulfuron, sulfosulfuron et flupyrsulfuron sont possibles si le couvert est implanté fin août. En cas de sécheresse, labour obligatoire. Propoxycarbazone déconseillée avant implantation d'une crucifère. Metsulfuron, tribenuron et thifensulfuron ne posent pas de problème particulier si la crucifère est implantée en fin d'été. Si l'implantation est réalisée juste après la récolte de la céréale, un effet dépressif est possible.
Pouvoir concurrentiel sur les adventices			Elevé	Elevé
Facilité de destruction pendant l'inter-culture	Gel		Bonne (- 6° environ)	Moyenne
	Broyage		Très bonne	Moyenne (selon hauteur)
	Roulage		Bonne	Moyenne
	Outil de travail du sol		Très bonne	Moyenne
	Labour		Bonne (sauf si hauteur > 60 cm)	Bonne
	Destruction chimique Herbicide non sélectif (glyphosate à 360 g/l) ou association avec 2.4 D*		Bonne Ex. : glyphosate 2,5 l/ha ou 1,5/2 l/ha + 2.4 D 600 g/ha	Moyenne Ex. : glyphosate 2,5-3 l/ha ou 2 l/ha + 2.4 D 600 g/ha
Facilité de destruction chimique dans la culture suivante (si repiquage, relevées)	Blé d'hiver		Bonne	Bonne
	Orge de printemps		Bonne	Bonne
	Pois, féverole		Moyenne	Faible
	Soja		Bonne	Bonne
	Maïs		Moyenne	Moyenne
	Sorgho		Moyenne	Moyenne
	Betterave		Bonne (sauf repiquage)	Bonne (sauf repiquage)
	Pomme de terre		Bonne (sauf repiquage)	Bonne (sauf repiquage)
Tournesol		Faible	Faible	
Lin		Bonne	Bonne	
Adaptation à la culture suivante	Blé assolé ou orge d'hiver		Pas d'effet	Pas d'effet
	Blé de blé		Effet positif (piétin échaudage)	Effet positif (piétin échaudage)
	Orge de printemps		Pas d'effet	Pas d'effet
	Pois, féverole, soja		Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés)	Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés)
	Colza (dans la rotation)		Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés), hernie des crucifères	Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés), hernie des crucifères
	Maïs		Risques : détruire tôt	Risques : détruire tôt
	Sorgho		Risques : détruire tôt	Risques : détruire tôt
	Betterave		Choisir variété anti-nématodes	Choisir variété anti-nématodes
	Pomme de terre		Pas d'effet	Pas d'effet
	Tournesol		Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés), gestion des repiquages de plantes mal détruites	Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés), gestion des repiquages de plantes mal détruites
Lin		Risques : détruire tôt	Risques : détruire tôt	

\*Délai avant semis d'une culture : céréale 7 jours ; maïs 15 jours ; pois et tournesol 1 mois ; betterave et pomme de terre 2 mois ; colza et légume = éviter d'appliquer du 2.4D

		Avoine d'hiver		Phacélie		
		<i>Avena sativa</i> - Graminées		<i>Phacelia tanacetifolia</i> - Hydrophyllacées		
Enracinement		Fasciculé		Pivotant		
Semis	Adaptation aux dates de semis	Post-moisson	Bonne	Assez bonne		
		Fin août-déb. sept.	Bonne	Bonne		
		Date ultérieure	Moyenne	Faible		
	Densité de semis (culture pure)		60 kg/ha		8 kg/ha	
	Coût indicatif de la semence		0,95 €/kg		7,70 €/kg	
	Positionnement de la graine		Graine nécessitant d'être enterrée à 2-3 cm.		Graine nécessitant d'être enterrée à 1-2 cm et bien rappuyée. Éviter le semis avec un centrifuge (densité des graines trop faible).	
Facilité d'implantation		Moyenne		Moyenne		
Potentiel de piégeage d'azote du sol		Assez fort		Fort		
Appétance pour les limaces		Variable		Faible		
Commentaires		L'avoine d'hiver est une céréale qui permet d'obtenir une couverture du sol longue, résistant souvent à l'hiver. Elle est assez facile à planter. Sa destruction chimique est très facile, mais plus complexe par des moyens mécaniques, hormis le labour. Son développement peut être pénalisé par la rouille couronnée ou les viroses, notamment en cas de semis précoce.		Espèce délicate à planter et nécessitant la présence de terre fine pour faciliter le contact sol-graine. Couvert intéressant par sa capacité de croissance et de couverture du sol. De la famille des hydrophyllacées, la phacélie s'intercale dans toutes les rotations de culture. En revanche, la semence est onéreuse.		
Herbicide présentant un risque dans une céréale avant le couvert		Aucun - pour un semis de fin d'été		La propoxycarbazone est possible sur céréale, à condition de semer la phacélie fin août.		
Pouvoir concurrentiel sur les adventices		Moyen		Élevé		
Facilité de destruction pendant l'inter-culture	Gel		Moyenne (-10° environ)		Moyenne (-4° à -10° selon développement)	
	Broyage		Faible		Bonne (selon développement)	
	Roulage		Faible		Très bonne	
	Outil de travail du sol		Faible		Bonne	
	Labour		Bonne		Très bonne	
	Destruction chimique Herbicide non sélectif (glyphosate à 360 g/l) ou association avec 2.4 D*		Très bonne Ex. : glyphosate 2 l/ha		Bonne Ex. : glyphosate 2,5 l/ha ou 1,5/2 l/ha + 2.4 D 600 g/ha	
Facilité de destruction chimique dans la culture suivante (si repiquage, relevées)	Blé d'hiver		Bonne		Bonne	
	Orge de printemps		Bonne		Bonne	
	Pois, féverole		Bonne		Faible	
	Soja		Bonne			
	Maïs		Bonne		Moyenne	
	Sorgho		Moyenne			
	Betterave		Bonne		Bonne	
	Pomme de terre		Bonne			
	Tournesol		Bonne			
Lin		Bonne		Bonne		
Adaptation à la culture suivante	Blé assolé ou orge d'hiver		Déconseillé		Pas d'effet	
	Blé de blé		Déconseillé		Pas d'effet	
	Orge de printemps		Déconseillé		Pas d'effet	
	Pois, féverole, soja		Pas d'effet		Pas d'effet	
	Colza (dans la rotation)		Pas d'effet		Risque : désherbage	
	Maïs		Pas d'effet		Pas d'effet	
	Sorgho		Pas d'effet		Pas d'effet	
	Betterave		Risques : si présence nématode du collet ( <i>Ditylenchus</i> )		Pas d'effet	
	Pomme de terre		Pas d'effet		Pas d'effet	
	Tournesol		Pas d'effet		Pas d'effet	
	Lin		Risques : Eteules non décomposées et glyphosate		Pas d'effet	

\*Délai avant semis d'une culture : céréale 7 jours ; maïs 15 jours ; pois et tournesol 1 mois ; betterave et pomme de terre 2 mois ; colza et légume = éviter d'appliquer du 2.4D

			Vesce pourpre <i>Vicia benghalensis</i> - Légumineuses	Lentille fourragère <i>Lens culinaris</i> - Légumineuses
Enracinement			Pivotant	Pivotant
Semis	Adaptation aux dates de semis	Post-moisson	Bonne	Bonne
		Fin août-déb. sept.	Moyenne	Moyenne
		Date ultérieure	Faible	Faible
	Densité de semis (culture pure)		50 kg/ha	40 kg/ha
	Coût indicatif de la semence		Vendue uniquement en association	2,00 €/kg
	Positionnement de la graine		Graine nécessitant d'être enterrée à 2-3 cm et bien rappuyée.	Graine nécessitant d'être enterrée à 2-3 cm et bien rappuyée.
Facilité d'implantation		Faible	Faible	
Potentiel de piégeage d'azote du sol		Moyen à faible	Moyen à faible	
Appétance pour les limaces		Faible	Faible	
Commentaires		La vesce pourpre, ou vesce du Bengale, est une espèce présente naturellement autour de la Méditerranée. Elle est utilisée dans différents pays du monde comme plante fourragère ou de couverture des sols. La vesce pourpre se montre plus vigoureuse à l'implantation qu'une vesce commune. Elle peut encore produire une biomasse intéressante, semée mi août dans le Bassin Parisien. Si elle est bien développée, elle se détruit relativement facilement (gel, roulage...).	Testée depuis deux ans, la lentille fourragère montre des résultats au niveau des meilleures légumineuses. En revanche, des échecs ont pu être constatés suite à des attaques de limace. La lentille donne des plantes pas très hautes mais ramifiant bien et assurant une bonne couverture du sol. Elle peut donner des biomasses intéressantes dans le Bassin Parisien, même semée mi août. Bien développée, elle se détruit assez facilement (gel, roulage...). La lentille multiplie <i>Aphanomyces</i> .	
Herbicide présentant un risque dans une céréale avant le couvert		Propoxycarbazone possible sur la céréale si implantation de fin août. Pas d'information pour mesosulfuron, iodosulfuron, sulfosulfuron. Semis déconseillé en cas d'application de flupyrsulfuron, tribenuron, metsulfuron.	Pas d'information.	
Pouvoir concurrentiel sur les adventices		Moyenne	Moyenne	
Facilité de destruction pendant l'inter-culture	Gel		Moyenne	Moyenne
	Broyage		Moyenne (selon hauteur et tuteur)	Faible
	Roulage		Bonne	Bonne
	Outil de travail du sol		Moyenne	Moyenne
	Labour		Très bonne	Très bonne
	Destruction chimique Herbicide non sélectif (glyphosate à 360 g/l) ou association avec 2.4 D*		Moyenne Ex. : glyphosate 3,5 l/ha ou 3 l/ha + 2.4 D 600 g/ha	Moyenne Ex. : glyphosate 3,5 l/ha ou 3 l/ha + 2.4 D 600 g/ha
Facilité de destruction chimique dans la culture suivante (si repiquage, relevées)	Blé d'hiver		Bonne	Bonne
	Orge de printemps		Bonne	Bonne
	Pois, féverole			
	Soja			
	Maïs			
	Sorgho			
	Betterave			
	Pomme de terre			
Tournesol				
Lin		Faible	Moyenne	
Adaptation à la culture suivante	Blé assolé ou orge d'hiver		Effet positif	Effet positif
	Blé de blé		Effet positif	Effet positif
	Orge de printemps		Effet positif	Effet positif
	Pois, féverole, soja		Déconseillé	Déconseillé
	Colza (dans la rotation)		Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés)	Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés)
	Maïs		Effet positif	Effet positif
	Sorgho		Effet positif	Effet positif
	Betterave		Effet positif	Effet positif
	Pomme de terre		Effet positif	Effet positif
	Tournesol		Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés), gestion des repiquages de plantes mal détruites	Risques : espèce hôte du Sclerotinia (risque faible si production nulle de sclérotés), gestion des repiquages de plantes mal détruites
Lin		Effet positif	Effet positif	

\*Délai avant semis d'une culture : céréale 7 jours ; maïs 15 jours ; pois et tournesol 1 mois ; betterave et pomme de terre 2 mois ; colza et légume = éviter d'appliquer du 2.4D