FICHE TECHNIQUE

COUVERTS VEGETAUX HIVERNAUX
avant culture d 'été bio
Choix et semis

Vu par

Les BIOS du Gers
Le Groupement des Agriculteurs Biologiques et Biodynamiques

Cette fiche se base sur les retours d'expériences d'agriculteurs bios gersois que nous avons récoltés depuis 2012, complétée par nos observations, nos résultats d'essais et ceux du CREABio*, ainsi que des éléments complémentaires de bibliographie.

Panorama des espèces (caractéristiques de la famille puis spécificité de chaque espèce)

LEGUMINEUSES

La « base »

Atouts

Base des couverts végétaux en bio, pour **apporter de l'azote** dans le système, et en particulier à la culture suivante

Contribuent à équilibrer le rapport C/N du sol

Mobilisation du phosphore

Pratiques / observations / conseils

A maximiser dans les couverts quand :
* un des objectifs principaux du couvert est la fourniture d'azote à la culture suivante
* culture suivante exigeante en azote (maïs, sorgho)

Points faibles

Souvent développement plus lent que les autres familles

Risques sanitaires pour les légumineuses principales (souvent sensibles aux maladies)

Féverole

La plus répandue

Facile à implanter et à détruire/restituer (restitution possible par un roulage, si en pur ou mélange féverole + phacélie et pas / peu d'adventices)

Semences assez facile à trouver en local ou à autoproduire => coût limité

Forte croissance en avril quand printemps doux

Base des mélanges de couverts

Quand on démarre dans la pratique des couverts végétaux, l'implanter en pur permet de « se faire la main » : 160-180 kg/ha.

Pas adaptée aux semis de fin aout –début septembre car sensible aux maladies et au gel quand semée précocément

A limiter voire supprimer des couverts quand elle est/a été présente fréquemment dans la rotation et/ou en couvert sur une parcelle (risque maladies)

Peu couvrante si semée en solo. Ne couvre bien le sol qu'en fin de cycle

Risque de gel si semé en surface

Vesce

Le complément

Légumineuse complémentaire à la féverole (système racinaire fasciculé, bouche les trous laissés par la féverole)

Les variétés de printemps sont sensibles au gel

Parfois étouffée par les autres espèces du mélange, comme les graminées, l'avoine en particulier

Coût de semences élevé => se fournir si possible auprès d'autres agriculteurs pour limiter le coût

* Vesce commune : la plus répandue
* Vesce pourpre/du Bengale : plus de biomasse en 2014 dans l'essai du CREABio* mais plus chère, peu essayée par les agriculteurs
* Vesce de Cerdagne : autre type de vesce essayée par les agriculteurs. A bien fonctionné

Exemples de mélanges avec de la vesce :
Féverole + **vesce** + phacélie + avoine d'hiver
Féverole + **vesce** + phacélie
Féverole + **vesce** + phacélie + navette

Trèfle incarnat (annuel)

Une alternative

Alternative à la féverole quand celle-ci est déconseillée

Implantation délicate, petite graine, à positionner en surface

Pas adaptée à des semis d'octobre

Long à se développer => Eviter en pur

Coût de semences élevé => autoproduire pour diminuer les coûts

Exemple de mélange avec du trèfle incarnat :
trèfle incarnat 15 + navette 2 kg/ha

Certains agriculteurs mettent du pois en remplacement d'une partie de la féverole, principalement des éleveurs, qui le produisent par ailleurs dans des méteils.

Phacélie

Un bon partenaire

Autre famille botanique (Hydrophyllacée) => diversité et pas d'impacts sanitaire négatif

Bonne capacité de croissance et de couverture du sol

Système racinaire mixte (pivotant et fasciculé) => structure le sol, effet + en particulier sur la porosité
Plus de détails, photos profil de sol: expé Bios du G

Capte efficacement l'azote du sol

Restitution facile : possible par un roulage, quand mélange féverole + phacélie et pas / peu d'adventices)

Petite graine. Le semis est à soigner tout particulièrement. La graine doit être positionnée assez en surface mais il est nécessaire de bien recouvrir les graines. Elle nécessite la présence de terre fine pour faciliter le contact sol-graine

Parfois chère. Une commande groupée peut être intéressante.

De plus en plus utilisée dans les mélanges base légumineuses

Exemple de mélange avec de la phacélie :
Féverole + **phacélie**
Féverole + vesce + **phacélie**
Féverole + vesce + **phacélie** + avoine d'hiver
Féverole + vesce + **phacélie** + navette

Famille habituellement absente des rotations bio (colza et caméline peu fréquentes) => **diversité**

Captent efficacement l'azote du sol : **effet CIPAN**

Développement rapide

Décomposition du couvert plutôt lente (sauf si restituée à un stade jeune) => contribue à la **fertilité à long terme** du

Système racinaire pivotant qui contribue à une bonne **restructuration du sol**.

Concurrentielles vis-à-vis des adventices

Mobilisation du phosphore

CRUCIFERES

La diversité

Intéressant à intégrer si famille absente de la rotation (pas de colza dans la rotation en bio par exemple)

Effet dépressif possible sur le maïs ou sorgho, surtout en début de végétation, si présence forte dans le couvert et à un stade avancé

Petites graines donc nécessitent de ne pas être enfouies trop profondément.

Coût limité

Bonne espèces non légumineuse en association quelle que soit le contexte de production

Bon développement de biomasse

Moutarde blanche

La plus connue

Peut monter assez rapidement à graines, en particulier quand reliquats azotés faibles

Exemple de mélanges avec de la moutarde blanche :
Féverole + vesce + **moutarde** + triticale
féverole + pois + vesce + **moutarde** + triticale

Effet allélopathique (limité) influant sur le développement des adventices et aussi bénéfique sur la pression maladie et les ravageurs.
Se manifeste après dégradation des tissus
Incorporer au sol 24h maximum après broayge pour un effet

Moutarde brune

En essai au CREABio*

Permettrait une meilleure structuration du sol que la M. blanche grâce à un système racinaire plus puissant (mais pas forcément observé au CREABio*).

Certaines variétés sont plus tardives que la M. blanche, retardant la montée à graines. Intéressant en cas de restitution tardive du couvert.

Bonne couverture du sol et compétition efficace vis à vis des adventices avec son port plus étalé que la M. blanche

Peu de variétés disponibles

Plus lente au démarrage que la moutarde blanche. Elle est aussi plus exigeante pour la germination.

Testée par le CREABio* : implantée en comparaison avec la M. blanche plusieurs années. Semées à la même dose dans les essais. Le coût au kg de la semence de M. brune est plus élevé mais si elle est semée à une dose plus faible que la moutarde blanche, c'est-à-dire à sa dose technique (dose solo : 3 pour la brune et 7-8 kg/ha pour la blanche), les coûts à l'ha sont proches. *Plus de détails*

Montée en fleurs homogène, moins vite à graines que la moutarde blanche

Navette

Destruction pouvant être assez délicate si pivot bien développé

Adoptée par certains agriculteurs

Exemple de mélanges avec de la navette :
trèfle incarnat 15 + **navette** 2 kg/ha
Féverole + vesce + phacélie + **navette**
Féverole + navette + radis + **triticale**

Allélopathique

Radis fourrager

Destruction délicate si pivot bien développé. Dans *l'essai des Bios du Gers de 2016-2017,* sa restitution a pu nécessiter un passage de plus.

Autre crucifère testée

Exemple de mélanges avec du radis :
Féverole + navette + **radis** + triticale
Féverole + vesce + phacélie + **radis**

GRAMINEES

En option

Effet **structurant** en surface par son système racinaire fasciculé :
=> à intégrer dans un mélange quand un des principaux objectifs du couvert est la structuration du sol

Décomposition du couvert plutôt lente (sauf si restituée à un stade jeune) => contribue à la **fertilité à long terme** du sol

Captent efficacement l'azote du sol : **effet CIPAN**

Concurrentielles vis-à-vis des adventices

Intéressant à intégrer dans un mélange avant un soja, voire un tournesol

Limiter la dose de semis
Pour cela, préférer les mélanges à 3 espèces et plus

Si mélange de graminées avec une autre famille, privilégier la famille des légumineuses,

Effet dépressif possible sur le maïs ou sorgho (faim d'azote), surtout en début de végétation, si présence importante dans le couvert et à un stade avancé

Destruction en non labour pouvant être difficile, en particulier si présence forte dans le couvert ; accentuée par les printemps pluvieux
=> un passage supplémentaire parfois nécessaire ou repousses dans la culture suivante. Le démarrage de la culture suivante peut être pénalisée
Plus de détails : expé 1 et expé 2 Bios du Gers

Résidus dans la culture suivante pouvant gêner le désherbage mécanique

Semences assez facile à trouver en local ou à autoproduire => coût limité

Bonne couverture du sol

Effet allélopathique (action est directe en végétation mais aussi indirecte par dégradation des tissus)

Avoine d'hiver

La plus courante

Exemple de mélange avec l'avoine d'hiver :
Féverole + vesce + phacélie + **avoine d'hiver**
Féverole + phacélie + **avoine d'hiver**

Effet allélopathique également

Plus facile à restituer qu'aune avoine d'hiver quand développement limité ou affaiblie par l'hiver

Avoine rude / diploïde / brésilienne (printemps)

Testée par certains agriculteurs et le CREABio* **Plus de détails**

Quand hiver doux, bien présente au printemps. En cas de gel, son développement peut être limité ou elle peut être affaiblie

Difficile à trouver localement

Autres céréales : blé à éviter car déjà largement présent dans les rotations. Parfois intégration d'orge d'hiver, Grâce à son port étalé, il permet de contenir les adventices. Le seigle forme des tiges relativement hautes et couvrirait moins le sol. Le triticale est parfois également intégré, notamment par des éleveurs

Et les graminées spontanées….

Ray grass, folle avoine….

Certains agriculteurs font le choix de ne pas semer de céréales dans leur mélange avant soja (voire tournesol) car craignent d'avoir des difficultés à la destruction, ou ont eu des mauvais expériences de restitution de couverts avec céréales, ou bien ont déjà des graminées spontanées qui lèvent et se développent dans leurs couverts. Il est néanmoins important/préférable que ces dernières ne deviennent pas majoritaires dans le couvert et donc semer un couvert potentiellement assez couvrant et dense, avec des espèces couvrantes rapidement. Une expérience : couvert avec beaucoup de ray grass au moment de la restitution, a nécessité 8 passages de préparation pour la culture suivante
A noter que la présence de graminées semées dans le mélange influe négativement le développement des graminées adventices. (voir notamment essai des Bios du Gers)

Choix des espèces, de leur importance en mélange et des pratiques en fonction de l'objectif principal du couvert

Généralement plusieurs objectifs, avec 1 ou 2 objectifs principaux. La base en bio restent les légumineuses.

Fourniture d'azote pour la culture suivante (maïs, sorgho)

Légumineuses : féverole, vesce, trèfle incarnat, pois

et/ou restitution assez d'un couvert « jeune »

Fertilité à long terme Augmentation de la MO

Phacélie, crucifères, graminées
et/ou restitution d'un couvert à floraison, début de lignification

Structure du sol

Graminées (en surface, système racinaire fasciculé),

Crucifères (plus en profondeur, système racinaire pivotant)

Phacélie (système racin. mixte)

Association d'espèces à système racinaire complémentaires
Plus de détails

Avoir en tête que le développement racinaire est généralement proportionnel au développement de la végétation => laisser le couvert se développer et ne pas le restituer trop tôt

Concurrence vis-à-vis des adventices

Phacélie, crucifères, graminées

Semis soigné et dense

Allélopathie : crucifères, en particulier la moutarde brune (effet après restitution), avoine (effet en végétaion et après restitution).

Effet CIPAN (après soja par ex)

Phacélie, crucifères, graminées

Choix des espèces, de leur importance en mélange en fonction du précédent et de la culture suivante

La base d'un mélange en bio reste les légumineuses peu importe la culture suivante.
La phacélie est un bon partenaire. Nous l'avons spécifiquement citée pour le tournesol car culture exigeante en termes de structuration du sol.
Le tableau ci-dessous présente des ajustements possibles et pertinents à partir de cette base.

		Culture suivante			
		Soja	Tournesol	Maïs/Sorgho	Commentaires en lien avec la culture précédente
Précédent	Précédent Céréale	Possibilité de mettre une graminée dans le mélange		Maximiser les légumineuses	Après céréale, peu de reliquats d'azote dans le sol
	Précédent légumineuse	Intérêt de mettre une graminée dans le mélange et/ou une crucifère	Possibilité de mettre une graminée et/ou une crucifère dans le mélange	Possibilité de mettre une crucifère dans le mélange	Après légumineuse, sauf si cette dernière a été ratée, on a à priori des reliquats d'azote dans le sol => effet CIPAN du couvert recherché
	Précédent tournesol	*précédent tournesol déconseillé pour le soja*	*successsion déconseillée*	Maximiser les légumineuses	Après tournesol, peu de reliquats d'azote dans le sol
	Précedent maïs/sorgho	Possibilité de mettre une graminée dans le mélange		*successsion déconseillée*	Après maïs ou sorgho, peu de reliquats d'azote dans le sol, sauf si culture ratée ou apport d'engrais organique mal valorisé
	Commentaires en lien avec la culture suivante	Légumineuse, capte l'azote de l'air => besoins en azote du sol limités	Besoins en azote limités, culture exigeante vis-à-vis de l'enracinement => effet structuration du sol par le couvert recherché. La phacélie est alors très pertinente	Besoins en azote importants	

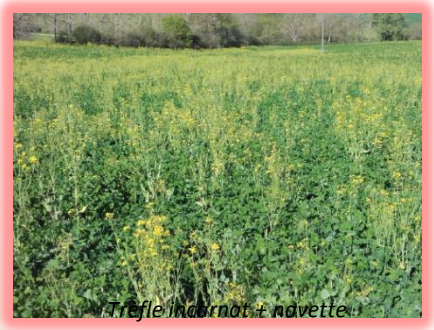
Les mélanges

Une meilleure structure et exploration du sol

Une meilleure assurance de couverture du sol

Une production de biomasse supérieure

Réponse à plusieurs objectifs en même temps



Trèfle incarnat + navette

Féverole + pois + vesce + phacélie + avoine + triticale

Quand semis de petites graines et de grosses graines,
* 1 passage à une profondeur « compromis » mais risque de moins bonne levée des petites graines
* ou nécessite 2 passages

Proportion des espèces dans le mélange influencée par les doses de semis mais non maitrisée
=> les effets sur la structure du sol, la culture suivante… sont variables selon les la proportion effective des espèces dans le mélange.

Choix d'espèces complémentaires (structure racinaire, comportement vis-à-vis des adventices, de l'azote, rapidité de développement)
Pratiques des agriculteurs :
en moyenne 3-4 espèces semées (de 1 (féverole pure) à 6)
de 2 familles différentes en moyenne (de 1 à 4)

Les doses en mélange

Par défaut, la dose des espèces d'un mélange est à calculer en fonction du nombre d'espèces du mélange. On divise la dose pleine par le nombre d'espèces. Par ex, pour un mélange 4 espèces : féverole, vesce, phacélie, avoine

Espèce	Dose pleine (kg/ha)	1/4 de dose (kg)
Féverole	180	45
Vesce commune	40	10
Phacélie	7	2
Avoine d'hiver	60	15

colonne de droite : doses théoriques de chacune des espèces pour ce mélange 4 espèces

Références de doses pleines : *Tableau de synthèse de l'INRA* – *Tableaux édité par le GABB32 en 2013*

On peut ensuite ajuster en fonction des espèces que l'on souhaite favoriser :
* majorer la dose de féverole par exemple pour une proportion plus importante de légumineuses
* majorer la dose de phacélie, délicate à la levée, et surtout si semis après mi octobre
* Minorer la dose d'avoine (10 kg au lieu de 15)

Ajuster aussi en fonction de la date de semis (majorer si semis tardif), des espèces qui poussent le mieux sur vos terres
Les doses sont généralement à majorer si semences de ferme utilisées, l'idéal étant de faire un test de faculté germinative pour ajuster la dose.
Exemples de mélanges réalisés par des agriculteurs :

Mélange n°1	Féverole	80	Vesce	5	Phacélie	5	Avoine	15	dose en kg/ha	
4 espèces		44%		10%		71%		25%	dose en % de la dose pleine	
En théorie, dose de chaque espèce = 25 % de la dose pleine										
Mélange n°2	Féverole	60	Vesce	10	Phacélie	6	Navette	6	dose en kg/ha	culture suivante : soja
4 espèces		33%		20%		86%		120%	dose en % de la dose pleine	
En théorie, dose de chaque espèce = 25 % de la dose pleine										
Mélange n°3	Féverole	80	Vesce	20	Phacélie	3	Navette	3	dose en kg/ha	culture suivante : tournesol
4 espèces		44%		40%		43%		60%	dose en % de la dose pleine	
En théorie, dose de chaque espèce = 25 % de la dose pleine										
Mélange n°4	Féverole	140			Phacélie	4	Avoine	10	dose en kg/ha	
3 espèces		78%				57%		17%	dose en % de la dose pleine	
En théorie, dose de chaque espèce = 33 % de la dose pleine										

Optimiser le coût des semences

Si on veut avoir un mélange diversifié, il n'est pas toujours facile de limiter le coût du couvert. Pour cela, il est utile d'anticiper en se produisant soi-même de la semence (féverole, céréales, ou garder une petite surface de couvert et le récolter une fois à graine pour la semis à l'automne suivant). Dans le second cas, on ne maitrise pas la proportion des espèces et il sera peut être utile de rajouter d'autre semences au moment du semis du couvert pour équilibrer les proportions. Sinon ou en parallèle, il est intéressant d'essayer de se fournir localement (féverole, céréales, vesce). Les graines les plus chères peuvent être intégrées mais à une dose limitée. Des commandes groupées peuvent être intéressantes pour ne pas se retrouver parfois avec des sacs en stock…

Date de semis

Plus de la moitié des semis sont généralement réalisés en <u>octobre,</u> en particulier sur la 2ème décade.
¼ à 1/3 sont faits en septembre

Ils sont très rares fin août, et quelques-uns se prolongent début novembre. Pour ces derniers, il peut s'agir de couverts derrière maïs, récolté tardivement, pratique qui n'est pas réalisée systématiquement par les agriculteurs concernés. Ces semis peuvent être également tardifs à cause d'une météo pluvieuse et aussi à cause de la concurrence avec les chantiers de récolte. Les agriculteurs ne sont généralement pas pleinement satisfaits des semis de novembre quant au développement final du couvert.

Le choix de la date est fonction de la météo, de la disponibilité mais aussi de la stratégie de l'agriculteur.

	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Stratégie CREABio : Avoir un développement correct du couvert et se laisser le temps de préparer le lit de semences pour la culture d'été => restitution du couvert prévue en mars => semis du couvert prévue début-mi septembre	Semis du couvert						Restitution du couvert		Semis de da culture d'été
Stratégie de plusieurs agricutleurs du groupe DEPHY : avoir un couvert bien développé => restitution du couvert en avril. Base du couvert = féverole => semis pas avant mi septembre, et quand les conditions météos sont propices		Semis du couvert						Restitution du couvert	Semis de da culture d'été

Ce tableau est simplifié. Nous reviendrons plus en détail sur la destruction/restitution des couverts végétaux dans une autre fiche technique.

Le semis du trèfle incarnat est à préférer en septembre. Semée tardivement, la moutarde a moins de chances de bien lever également.

L'idéal est de semer sur sol humide ou avant une pluie, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas avec des automnes de plus en plus souvent secs. Cela peut demander de la souplesse dans l'organisation du travail. Quand les semis sont réalisés par temps sec, le couvert attendra la pluie suivante pour lever, parfois 1 mois après le semis. Dans ce cas, il peut y avoir des pertes à la levée.

<u>Et semer en direct le couvert ?</u> Les Bios du Gers ont réalisé une expérimentation sur le sujet. *l*ien
En conclusion, avant tout, le semis direct du couvert hivernal ne peut être envisagé que si la parcelle concernée est propre en adventices. C'est ensuite une opportunité pouvant être intéressante dans les secteurs secs du Gers ou en absence de pluie prévue dans les semaines qui suivent le semis.

Réalisation du semis

Quand semis d'une **féverole en pur ou féverole + graminées**, il est **généralement réalisé à la volée via un épandeur d'engrais puis incorporation par un déchaumeur ou un cultivateur.** Avantages : faible coût et facilité d'implantation. Inconvénients : plus d'incertitude qu'un semis en ligne sur la levée et son homogénéité.

En présence de petites graines comme la phacélie et/ou une crucifère en mélange avec la féverole, il est préférable de semer en 2 fois : la féverole profondément à 5-7 cm et les petites graines à 1-2 cm, c'est l'idéal. Un compromis sur la profondeur est aussi réalisé en utilisant un semoir à céréales combiné à une herse rotative. Certains utilisent des semoirs de semis direct ou très simplifié (déchaumage réalisé au préalable).
Présentation de plusieurs semoirs simplifiés (p10-11)
Exemples :
* Semis de féverole à l'épandeur puis semis de phacélie : passage d'un déchaumeur équipé d'une trémie pour les petites graines
* Passage d'un déchaumeur à disques + Delimbe derrière le déchaumeur (semis de la moutarde), puis passage avec un semoir à disques Kuhn de semis direct (féverole, triticale et vesce)

Quelques conseils d'initiés

Pour débuter :
«Commencer avec le matériel disponible sur la ferme, avancer tranquillement avec des espèces faciles. Faire sa propre expérience par rapport à sa terre, son environnement, ses contraintes, ses objectifs.»

«La féverole est une bonne plante, facile pour commencer.»«Les premiers couverts à faire sont les couverts hivernaux, qui fonctionnent. Ensuite dans les céréales si les champs sont propres et sans problèmes de chardons. Les faux-semis d'été ne sont plus possibles.»

«Choisir une parcelle proche de sa maison pour l'observer plus facilement.»«Couvrir le sol le plus possible : s'il est nu au soleil, il se craquelle et se fissure.»

Au semis du couvert :
«Il est préférable de bien trier ses semences plutôt que de vouloir réaliser quelques économies et se retrouver avec un champ infesté d'adventices !»

«Bien soigner le semis, comme celui d'une culture, ne pas négliger la mise en terre et le mode d'implantation. Ne pas semer trop tarder et semer assez épais.»

Des ressources pour aller plus loin :
* Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB – ITAB
* Couvert végétal pendant l'interculture en AB : caractéristiques des espèces – ITAB
* Partage ton couvert ! : témoignages d'agriculteurs sur leurs pratiques de couverts végétaux – Bios du Gers
* CTS : Couverts végétaux, Travail superficiel du sol et Semis direct en AB : expériences de paysans bio – FNAB
* Vidéos et documents de synthèse de notre colloque annuel sur les couverts végétaux et l'Agriculture Biologique de Conservation sur notre site Internet

* **CREABio : C**entre de **R**echerche et **E**xpérimentation en **A**griculture **B**iologique au service de l'**I**nnovation en **O**ccitanie et dans le Grand Sud. Anciennement CREAB Midi-Pyrénées
Les terres du CREABio sont situées à Auch, sur un relief de coteaux et constitué de sols argilo-calcaires (terreforts).
Site internet : https://www.creabio.org/

Contact Grandes cultures aux Bios du Gers

PERREIN Anne – animatech@gabb32.org - 07 68 52 86 99

Document réalisé avec le soutien financier de :

L'EUROPE S'ENGAGE L'OCCITANIE AGIT
UNION EUROPÉENNE
La Région Occitanie Pyrénées · Méditerranée
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
Projet cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
L'Europe investit dans les zones rurales