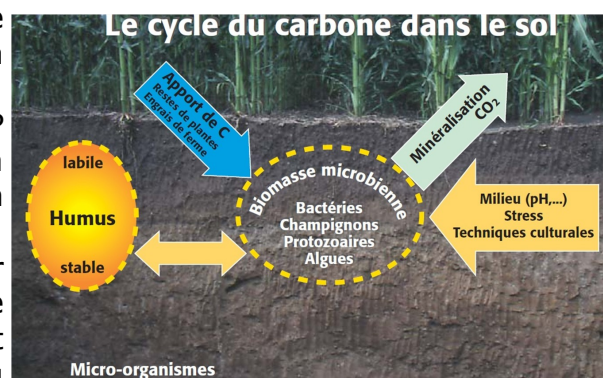


Les couverts végétaux en AB : « Un atout indispensable »

Les couverts végétaux présentent de multiples avantages pour les agriculteurs :

- Comme **pièges à nitrates** afin de capter l'azote minéral présent dans le sol et issu de la minéralisation estivale et automnale.
- Comme **engrais vert** afin de recycler les éléments P et K du sol pour les rendre plus disponibles à la culture suivante et compenser au niveau Carbone un éventuel export de pailles.
- Ou comme **culture dérobée** afin de pouvoir l'exploiter comme fourrage complémentaire. Dans ce cas, une partie des éléments sera également restituée sous forme d'effluent d'élevage au niveau de l'exploitation.



Les leviers pour réussir ses couverts

La réussite des couverts végétaux est soumise à quelques points clés concernant :

L'implantation : « Le moins d'intervention possible » pour ne pas dessécher le profil.

Un travail du sol superficiel (voire un semis direct) doit être privilégié, suivi d'un roulage pour préserver l'humidité du sol.

Semer dès que possible :

Pour atteindre un objectif de 2 TMS/ha, un couvert a besoin de 1 200°C après le semis.

Pour les atteindre au 1er novembre, le semis doit impérativement être réalisé dans le courant de la première quinzaine d'Août.

Faire des mélanges : Associer plusieurs espèces, c'est associer leurs propriétés !

Ils permettent une utilisation optimale des ressources disponibles, dans l'espace (racine et architecture aérienne) et le temps (espèces à croissance rapide et plus lente). L'effet synergie est systématique et la production de biomasse augmente avec le nombre d'espèces dans le mélange.

Résultats des essais lorrains en conventionnel et en AB (1999 à 2011)

	Moyenne de biomasse produite (TMS/ha)	Ecart-type (TMS/ha)	Nombre de situations
nyger	0,7	0,1	2
graminées	1,2	1,0	15
phacélie	1,4	0,8	17
sarrasin	1,5	1,2	12
légumineuse seule	1,6	1,4	11
crucifère	1,9	1,2	60
mélange sans leg	1,8	1,1	44
mélange avec leg	2,4	1,3	109
Total général	2,0	1,3	270

« Les légumineuses sécurisent et optimisent la production de biomasse »

Les légumineuses, produisant de la biomasse, en partie avec de l'azote, de l'air fixé de façon symbiotique, laissent une partie de l'azote du sol plus disponible pour les autres espèces du mélange.

- Les étapes de la construction :

Taille des graines : Aucun problème, même pour les semoirs mécaniques si le mélange est préparé à l'avance.

Compatibilité avec la rotation : Eviter la même famille que la culture qui suivra le couvert.

Contrôler le coût des espèces : Quand cela est possible, associer un maximum de semences fermières (pois, tournesol, avoine, lentille, sarrasin...) avec des semences achetées (phacélie, moutarde...).

Anticiper la destruction : Choisir des mélanges gélifs et/ou faciles à détruire mécaniquement.

Dose de semis : Pour chaque espèce, on divise sa dose de semis par le nombre d'espèces présentes dans le mélange puis on augmente cette dose de 20 %. Cela permet d'éviter les problèmes de densité et d'assurer une biomasse suffisante en cas de facteurs défavorables.

Densité de semis des mélanges : « Trois à quatre espèces semblent un optimum »

dose semis = ((dose en pur de l'espèce 1 / N*) + 20 %) + espèce 2 + espèce 3 ...

N=nombre d'espèces du mélange.

Exemple pour le mélange avoine, pois p, tournesol

Dose de semis en pur,	avoine = 100 kg	dose de semis du mélange	(100/3)+20%= 40 kg d'avoine
	pois prot = 200 kg		(200/3)+20%= 80 kg de pois p
	tournesol=60 kg		(60/3)+20%= 25 kg de tournesol

Quelques exemples à titre indicatif :

Mélange DOUBLE :

1 graminée

(Avoine 60 kg/ha)

1 légumineuse

(vesce 35 kg/ha ou
Pois p 120 kg/ha)

Attention si une espèce se développe mal !

Mélange TRIPLE :

1 graminée

(Avoine 100 kg/ha)

2 légumineuses

(vesce 24 kg/ha ou
pois 80 kg/ha ou
Féverole 50 kg/ha ou
Trèfle d'Alexandrie 10 kg/ha)

Mélange MULTIPLE :

Avec 30 à 50% du nombre d'espèces en légumineuse.

Peuvent être introduits : moutarde (réf : 12kg/ha en pur), Tournesol (60 kg/ha en pur), lentille (80 kg/ha en pur), Sarrasin (35 kg en pur)...

Sécurisation de la production par le nombre d'espèces mais attention au coût/ha !

Les restitutions à la culture suivante.

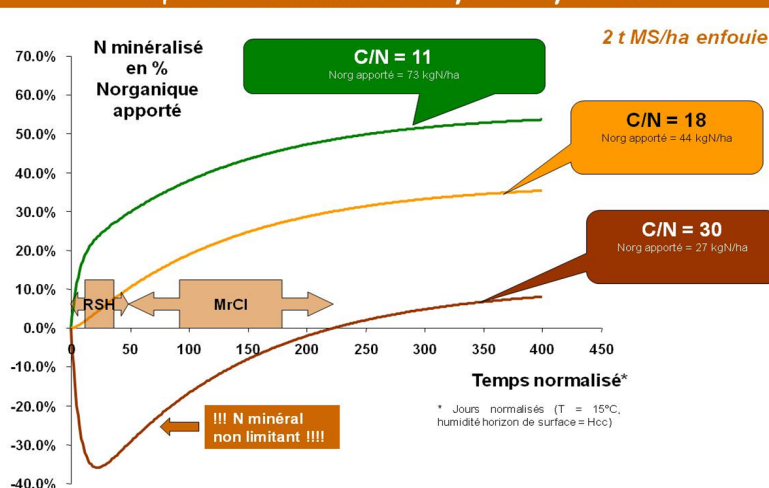
Le C/N du couvert au moment de sa destruction :

Une partie de l'azote contenu dans le couvert sera minéralisée et disponible pour la culture suivante ; ce niveau dépend du rapport entre le Carbone et l'azote (C/N) du couvert au moment de sa destruction. Plus le C/N est bas et plus l'azote est disponible et inversement. En visuel, quand le végétal est encore bien vert le C/N est plus bas que lorsque la plante se lignifie et commence à sécher.

Les fournitures en azote du sol sont presque toujours supérieures avec une culture intermédiaire par rapport à un sol nu. Le rapport C/N va permettre de donner une indication sur le niveau de restitution de l'azote à la culture suivante.

- C/N autour de 10 : 30-40 % de l'azote restitué.
- C/N autour de 20 : 20 à 30 % de l'azote restitué.
- C/N élevé autour de 30 : L'azote absorbé est très peu disponible pour la culture suivante. Il est même possible en début de cycle d'avoir un effet dépressif sur la culture suivante.

Cinétique minéralisation N : pilotée par C/N



Cinétiques de minéralisation N simulées par le modèle de Justes et al. 2009 (Plant and Soil, in press)
Intervalles RSH et MrCl pour céréales Source : Arvalis Institut du Végétal

Quelques points de repères :

Les couverts sont composés par T/MS de :

N stocké= environ 3 % de la biomasse sèche produite

K stocké = environ 3% de la biomasse sèche produite

P stocké = environ 0.3 à 0.6 % de la biomasse sèche produite

2 TMS/ha remobilise environ
60 kg de K
15 kg de P

Focus sur le pourcentage d'azote minéralisé sur la culture suivante :

Résultats par espèce et par type de mélange « CRAL 1999-2011 »	N absorbé	C/N (moyen)	% N minéralisé*
Crucifères en pur	40 U	27	15 à 20%
Mélange sans légumineuse	50 U	25	25 à 30 %
Mélange avec légumineuses	105 U	15	40 à 45 %

*: Minéralisé sur la culture suivante

Essais CDA lorraines 1999-2010
Conventionnel et AB

« Les mélanges avec légumineuses permettent de capter et de restituer plus d'azote »

Destruction du couvert : « Un moment clé... »

S'il n'est pas exporté en tant que fourrage, le couvert devra être détruit, soit par action mécanique ou naturellement par le gel. Les couverts implantés avant une culture de printemps peuvent être détruits par le gel. La sensibilité au gel n'est pas forcément la même et certaines espèces, comme la vesce, sont souvent citées comme pouvant résister aux assauts de l'hiver.

La destruction peut être déclenchée ou pilotée en fonction de l'évolution du C/N du couvert. Si le couvert se lignifie et que l'on estime qu'il est préférable de le détruire, on peut envisager une destruction par broyage ou par un travail du sol.

Espèce	Gel total Estimation de la T° sous abri à 2m
Tournesol, sarrasin, sorgho	0 à -2°
Pois fourrager	-4°
Moutarde, pois, lentille développée.	-5 à -10°
Phacélie, vesce	-7° à -13°
Radis	-13°
Avoine d'hiver, RG	-13°
Colza, blé, seigle	<-13°



Broyage : Utile sur des gros développements.

Roulage : Utile en zone vulnérable pour freiner un couvert « sans le détruire ». Accentue l'effet du gel.

Derrière les couverts : Les repères de travail du sol changent car la structure est moins grossière !!!

Pas de destruction avant le 01/11 en zone vulnérable.



Travail du sol : Il faut souvent attendre de meilleures conditions de ressuyage ou un gel plus prononcé qu'en sol nu pour effectuer du bon travail.

TCS : En cas de destruction par outils à dents, attention à ne pas travailler en condition trop humide (lissage)

Labour : L'émiettement est meilleur et la date du Labour peut souvent être repoussée.

LE CONTEXTE DES COUVERTS VEGETAUX EN 2012

Avec le 4ème programme d'action de la Directive Nitrates, la couverture des sols passe à 100 % en Zone vulnérable pour cet automne 2012.

Cela signifie :

- Un couvert avant toute culture de printemps.
- Planter le couvert le plus tôt possible après récolte et au plus tard le 1^{er} septembre.
- Une destruction possible du couvert autorisée à partir du 1^{er} novembre.

Il est autorisé de remplacer les couverts par un broyage fin des cannes de la culture suivi d'un enfouissement superficiel dans les successions de maïs grain ou tournesol.

Caractéristiques des principales espèces d'interculture

Espèces	Sarrasin	Moutarde	Phacélie	Radis fourrager	Avoine de printemps	Vesce commune	Pois de printemps	tournesol	féverole	nyger	moutarde brune	lentille fourragère	radis chinois	avoine méditerranéenne
numéro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Famille	Polygonacée	Crucifère	Hydrophylacée	Crucifère	Graminée	Légumineuse	Légumineuse	astéracée	légumineuse	astéracée	crucifère	légumineuse	crucifère	graminée
Facilité de germination (1)	++	+++	+	++	+++	++	+	++	+	++	+++	++	+++	+++
Dose de semis seul (kg/ha)	25 - 35	10 - 12	10 - 15	10 - 15	100-110	40 - 60	180-200	20 - 25	100 - 130	4 - 8	2 - 4	35 - 45	8 - 10	70 - 90
Vitesse de couverture du sol (1)	++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+	+++	?	++	++
Durée de maturation	3 mois	2 mois	2 mois	3 mois	6 mois	4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	3 mois	4 mois	?	3 mois	3 mois
Enracinement (2)	++	+++	++ en surfa-	+++	++	++	+	++	++	++	++++	?	++	?
sensibilité au froid (3)	++	+	+	-	+	-	+	++	+	++	type hiver +	?	?	++
Comportement en mélange	bien	bien à faible dose	apport couverture rapide	effet structure	bon	apport N	apport N	bienvenue tuteur	adaptée tuteur	bienvue nue	allélopathie?	bon couverture basse	bon	bon
stratification	moyenne	moyenne à haute	basse à moyenne	basse	basse à moyenne	basse	moyenne	haute	haute	moyenne à haute	moyenne à haute	basse	moyenne	basse à moyenne
comportement seul	moyen	très bien mais lignification	bien avec bonne densité	moyen	moyen à faible	faible	médiocre	faible	médiocre	faible	bon	couvrant mes faibles développement	moyen	moyen

(1)	(2)	(3)
+++	+++	- Résistant
++	++	+ Sensible
+	+	++ Gélive

Vous avez à votre disposition un catalogue important d'espèces possibles en interculture mais seules quelques-unes sont disponibles sur le marché, renseignez-vous auprès de vos distributeurs.

Quelque soit votre choix, il faut obtenir une densité de semis autour de 150 - 200 gr/m². Le PMG est important à connaître pour viser juste car les variations peuvent être importantes

Choix des espèces : Attention aux effets secondaires

Aphanomyces : Dans les rotations avec retour fréquent de pois, évitez de mettre du pois, de la lentille et de la vesce dans les mélanges. Les remplacer par de la féverole, du fenugrec ou certaines variétés de vesce résistantes à l'aphanomyces (Marinne, Melissa, Caravelle...).

Crucifères : Pas de crucifères en pur : La moutarde ou autres crucifères en pur ne sont pas adaptées en AB. Elles ont souvent, à l'inverse, un effet dépressif sur le rendement car elles sont souvent trop lignifiées au moment de la destruction.

Contacts :

Service Agronomie-
Environnement

ARNAUD Frédéric : 06 82 69 83 34
BAYLE Justin : 06 82 69 83 36

Service Economie-Elevage
RATTIER Sophie: 03 83 93 34 11