

## LES COUVERTS VÉGÉTAUX COMME ALTERNATIVE AUX ENGRAIS AZOTÉS

L'intérêt des couverts végétaux par leur action de pièges à nitrates, de structuration des sols et de limitation de l'érosion n'est plus à prouver. Certaines espèces, appartenant à la famille des légumineuses, ont la capacité de capter l'azote de l'air. Dans le contexte actuel où le prix de l'azote est très élevé, les légumineuses doivent d'autant plus être prises en compte à l'échelle de la rotation en tant qu'usine à azote pour la culture suivante.

Mais comment les légumineuses peuvent-elles apporter de l'azote à la parcelle ?



## LES LÉGUMINEUSES : UNE USINE À AZOTE

Les légumineuses sont de véritables petites usines de production d'azote. Elles sont issues de plantes qui, afin de s'adapter à des environnements souvent difficiles, se sont associées à des bactéries pour s'approvisionner en azote.

### RECONNAITRE UNE LÉGUMINEUSE : LA PRÉSENCE DE NODOSITÉS SUR SES RACINES

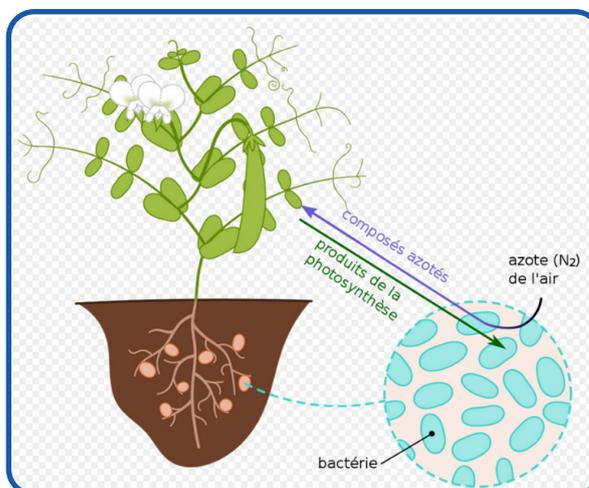
Pour capter l'azote de l'air, la légumineuse a besoin de l'aide d'une bactérie appelée rhizobium. En déterrando une légumineuse vous remarquerez des « boules » sur ses racines, appelées nodosités. Celles-ci sont l'organe de fixation de l'azote de l'air.



### LE FONCTIONNEMENT DES NODOSITÉS

L'échange de service entre une bactérie et une légumineuse est appelée une symbiose :

- La bactérie capte de l'azote dans l'air à partir du diazote ( $N_2$ ) et le transforme en azote assimilable.
- Puis elle en fournit une partie à la plante ce qui permet à celle-ci de pouvoir se développer sans être dépendante de l'azote du sol.
- En contrepartie la plante fournit à la bactérie des sucres pour son énergie.





## LES FACTEURS IMPACTANT LA FORMATION DES NODOSITÉS

Les caractéristiques du sol influencent la formation des nodosités des légumineuses. Pour un développement optimal de vos légumineuses, pensez à surveiller plusieurs facteurs.

FACTEURS FAVORABLES	FACTEURS DÉFAVORABLES
Sol aéré, structuré Sol correctement pourvu en phosphore Sol pas trop riche en azote Sol neutre à calcaire (sauf pour le lupin ou la serradelle) Sol correctement pourvu en eau mais sans excès	Sol tassé, compacté, asphyxié avec excès d'eau Sol trop riche en azote minéral (fort reliquat) Conditions sèches Absence de bactéries symbiotiques pour certaines espèces «non locales»

## LA RESTITUTION DE L'AZOTE, L'IMPORTANCE DU RAPPORT C/N D'UN COUVERT VÉGÉTAL

Attention : les légumineuses ne restituent l'azote fixé qu'après leur destruction. Celui-ci est piégé dans les tissus de la plante, tiges, feuilles et racines et ne sera libéré qu'à leur dégradation.

Le rapport C/N est un indicateur de capacité d'un produit organique à se décomposer au niveau du sol. Plus son C/N est élevé plus l'engrais vert mettra de temps à libérer l'azote qu'il contient, et inversement.

carbone/azote (C/N) de la plante	% d'azote minéralisé & potentiellement disponible pour la culture suivante
C/N < 15	50%
15 < C/N < 20	40%
20 < C/N < 25	30%
25 < C/N < 30	25%
C/N > 30	20%

+ *légumineuses, associations avec moutarde, phacélie, ...*  
*avoine, seigle, ...*

L'avantage des légumineuses est qu'elles ont un C/N faible, par exemple entre 10 et 12 pour une féverole, et qu'elles libèrent ainsi rapidement à la culture suivante l'azote piégé. Environ 50% à 70% de l'azote d'une légumineuse sera disponible pour la culture suivante. Elles sont donc une bonne source renouvelable d'azote pour les cultures.

## QUELQUES EXEMPLES DE QUANTITÉS D'AZOTE RESTITUÉ PAR DIFFÉRENTS COUVERTS

Couvert	Biomasse du couvert (T matière sèche /ha)	Azote piégé par le couvert	Azote restituée par le couvert à la culture suivante
Féverole	0,8	25	16
Féverole	1,7	65	37
Féverole	2,7	105	57
Féverole	3,5	140	75
Vesce commune	2	80	44
Mélange Féverole + Vesce	4,4	160	76
Mélange féverole + avoine	2	55	25

données réelles issues d'essais de la CA26

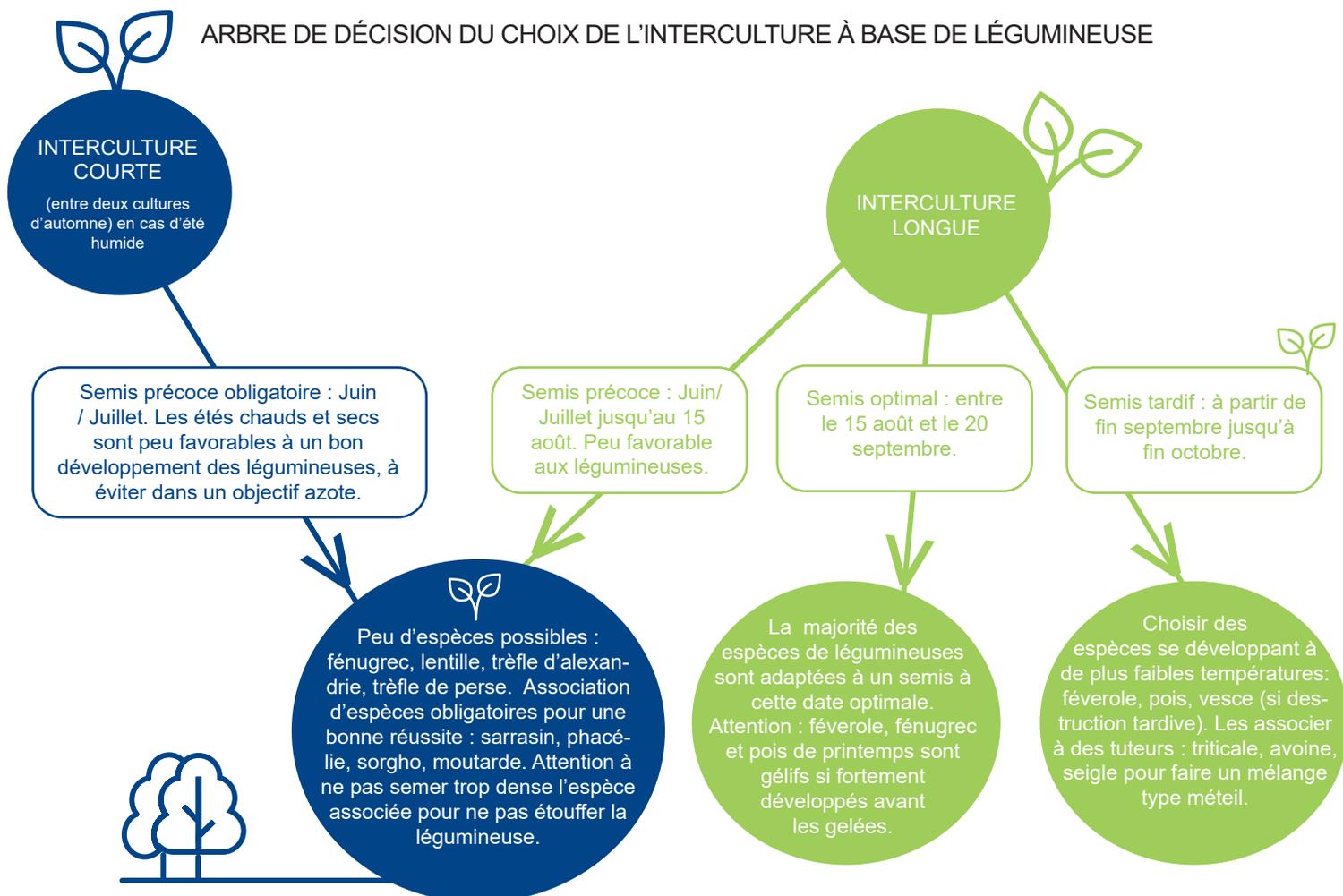


Plus la proportion de légumineuse dans un mélange sera élevée, plus importante sera la captation et la restitution d'azote à la culture suivante.

## CHOISIR SES ESPÈCES DE LÉGUMINEUSES

Le choix d'une espèce de légumineuse se fera suivant deux critères principaux : le type d'interculture (courte avant une culture d'hiver, comme entre deux céréales, ou longue avant une culture de printemps). La date de semis aura aussi une grande importance dans le choix des espèces pour qu'elles trouvent les conditions propices à leur développement.

### ARBRE DE DÉCISION DU CHOIX DE L'INTERCULTURE À BASE DE LÉGUMINEUSE



### CONSEILS DE SEMIS

- Semer dans un sol fin, rappuyer si possible le semis en cas de petites graines (trèfles). Les mois de juin/juillet sont moins favorables aux semis de légumineuses à cause des périodes de sécheresse possible. Le mois d'août est le plus favorable, car souvent plus arrosé.
- Choisir vos espèces en fonction des critères du tableau en annexe.
- En cas de mélange d'espèces pour compenser les vitesses de développement parfois hétérogènes, augmenter la densité au prorata de chaque espèce de 10%. Si vous réalisez un mélange légumineuse + autre famille, augmenter la densité de 10% pour la légumineuse. En effet les légumineuses sont des plantes peu concurrentielles.



## CONSEILS DE DESTRUCTION

Les légumineuses sont des espèces plutôt facile à détruire à partir du stade de floraison. Un broyage ou un passage d'outil à disques ou à dents permet de les gérer facilement.

Les détruire tard permet d'augmenter significativement la biomasse sur ces espèces.



**En Zone Vulnérable aux Nitrates, la destruction des couverts composés à 100% de légumineuses ne doit pas être réalisée avant le 1er mars !**

**En cas de destruction tardive et de printemps sec le couvert à base de légumineuses peut consommer une partie de la réserve en eau du sol, comme tout couvert.**



## TÉMOIGNAGES

**ILS NOUS PARLENT DE LEURS ENGRAIS VERTS,  
PAROLES D'AGRICULTEURS !**



**EARL VINAY à Grane : plusieurs mélanges selon la culture suivante**

Exploitation de 130ha, avec une rotation diversifiée comprenant du tournesol semences, du maïs semences et conso, de l'ail, de l'oignon et du blé tendre.

Deux associés gèrent l'exploitation : Jean-Philippe et Benoît VINAY.

Jean-Philippe s'occupe plus spécifiquement de la partie fertilisation et interculture, il nous a expliqué les raisons de son choix de travailler sur les couverts végétaux et de favoriser les légumineuses.

## D'OÙ EST VENU CE TRAVAIL SUR LES ENGRAIS VERTS AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION ?

Jean-Philippe VINAY : « Au départ les intercultures étaient implantées pour répondre à la demande de surfaces d'intérêts écologiques (SIE) de la PAC. La Directive Nitrates obligeait également à couvrir les sols pendant l'hiver. Tout est parti de là.

Au début nous utilisons des mélanges tout prêt du commerce, sans trop se soucier de la composition. Puis nous avons souhaité travailler ceci au-delà de l'aspect réglementaire. Nous souhaitons trouver les mélanges les plus adaptés à notre rotation, ainsi qu'à nos dates de semis à implanter avant un maïs ou un tournesol.

## QUELS MÉLANGES DE CIPAN SEMEZ-VOUS ?

Après une année à essayer différentes compositions, nous avons choisis 3 mélanges pour l'exploitation :

Un mélange pour les semis précoces d'été, semés le plus tôt possible après un ail ou un blé, à base de sorgho fourrager (sorgho à balais). Ceci permet de faire de la matière organique, et d'étouffer les adventices.



Pour les semis un peu plus tardif, de août à début septembre, nous semons soit de la féverole pure avant les maïs pour apporter un maximum d'azote au maïs suivant, soit un mélange fait de Chlorofiltre MIX (mélange avoine, vesce, trèfle d'alexandrie, radis chinois et phacélie) auquel nous ajoutons des trèfles annuels pour augmenter la proportion de légumineuses, avant les tournesols.

L'objectif est de laisser le couvert en place le plus longtemps possible pour qu'il piège un maximum d'azote.

## POURQUOI UTILISEZ-VOUS BEAUCOUP LES LÉGUMINEUSES ?

Les légumineuses nous sont apparues comme des espèces intéressantes par leur capacité à apporter de l'azote à la parcelle, utilisable par la culture suivante, tout en conservant l'aspect apport de matière organique à la parcelle.

## COMMENT PROCÉDEZ-VOUS POUR LE SEMIS DE VOS COUVERTS ?

Le semis est réalisé au semoir combiné, ce qui permet une bonne levée. Par contre ceci est consommateur en carburant et en temps. Nous sommes en réflexion pour essayer de semer plus rapidement avec une consommation plus faible de carburant.

## QUELS SONT LES DIFFICULTÉS DE L'IMPLANTATION DES COUVERTS ?

La difficulté est que nous avons par endroits des terres fortes, qui nécessitent souvent un labour d'hiver. Un labour tardif est souvent difficile avec le risque de former de grosses mottes et une reprise de labour compliquée.

## AVEZ-VOUS VU UN EFFET DES COUVERTS À BASE DE LÉGUMINEUSES SUR LES CULTURES SUIVANTES ?

Nous détruisons le couvert environ 1 mois avant l'implantation de la culture suivante pour la féverole et 1,5 à 2 mois pour notre mélange chlorofiltre + trèfles, par broyage ou par un passage de disques. Peu de temps après, celui-ci rend la terre plus friable, ce qui a un effet positif limitant la battance de nos sols parfois très limoneux et sujets à ce phénomène.

L'intérêt des légumineuses est aussi que notre culture a rapidement de l'azote disponible après destruction du couvert.

## ADAPTEZ-VOUS LES APPORTS AZOTÉS SUR LA CULTURE SUIVANT LE COUVERT VÉGÉTAL ?

Bien sûr, pour adapter au plus juste nos apports d'azote, nous utilisons la méthode MERCI. Il nous suffit de réaliser des pesées de nos couverts, de les saisir sur la page de la méthode MERCI et ainsi de connaître la libération d'azote par notre couvert pour la culture suivante. Ceci permet de faire des économies d'engrais.

## QUELS SONT VOS OBJECTIFS FUTURS PAR RAPPORT À L'UTILISATION DES LÉGUMINEUSES DANS LES COUVERTS ?

L'objectif serait de semer plus rapidement et avec une plus faible consommation de gasoil qu'avec notre rotative de 3m. En ayant un débit de chantier supérieur. Mais nous ne souhaitons pas investir dans un semoir juste pour semer nos CIPAN. Ceci est en réflexion.

Nous souhaitons continuer de semer un maximum de légumineuses, d'ailleurs nous produisons notre propre semence de féverole.

*Propos recueillis par Victor ETEVENOT, Conseiller Grandes Cultures à la Chambre d'agriculture de la Drôme.*



 **Patrice ODEMARD, EARL DES PRÉALPES à Mirabel et Blacons : les engrais verts Bio, un incontournable**

Patrice ODEMARD, agriculteur BIO, connaît bien les couverts végétaux. Sur son exploitation où il cultive de l'ail, du blé tendre, du tournesol, du soja et de la luzerne, il a l'habitude de semer des couverts végétaux comportant des légumineuses.

Son objectif est de maximiser la captation de l'azote par la légumineuse. Il utilise essentiellement comme espèce la vesce et le trèfle incarnat.

Il sème « à partir du 8-10 août avant un orage » son mélange de vesce à environ 80kg/ha avec un peu de seigle, après avoir bien préparé son sol (2 passages de déchaumeur avant le semis).

La destruction de son couvert a lieu entre fin janvier et mi février, pour laisser le temps au gel de fissurer sa terre, assez argileuse. La destruction se fait donc par labour.

Patrice ODEMARD a déjà mesuré l'azote contenu dans un couvert de vesce + avoine il y a quelques années et avait obtenu un résultat de 80 unités d'azote piégés par le couvert. Il a également comparé ses analyses de sol : il y a 35 ans il avait sur une parcelle un taux de matière organique de 1,5%. Depuis, avec l'apport de fumier (de moins en moins régulier) et le travail sur les couverts, son taux de matière organique a atteint 3%.

Le seul point négatif des couverts pour Patrice ODEMARD est le temps de travail, sinon tout est positif dans la mise en place de couverts à forte proportion de légumineuses.

 **POUR ALLER PLUS LOIN**

Plusieurs sites utiles pour plus d'informations sur les couverts :

**Valgeico et Altavita** : des ressources documentaires diverses sur les caractéristiques des différentes espèces, et de nombreux résultats d'essais.

<https://agriressources.fr/couverts-vegetaux/>  
<https://agriressources.fr/altavita/>

**ARVALIS fiches couverts** : une base simple pour connaître les densités de semis selon les espèces que vous souhaitez planter, mais aussi pour avoir des exemples de mélanges disponibles sur le marché.

[http://www.fiches.arvalis-infos.fr/liste\\_fiches.php?fiche=ci&type=](http://www.fiches.arvalis-infos.fr/liste_fiches.php?fiche=ci&type=)

**ITAB guide couverts végétaux** : des informations spécifiques à la filière BIO pour l'implantation et la réussite de ses couverts, ainsi que plus de 40 fiches techniques par espèces :

<http://itab.asso.fr/activites/gestion-interculture.php>

**Le logiciel MERCI**. Celui-ci vous permettra par une simple pesée de biomasse verte de votre couvert, d'estimer ses restitutions, ainsi que la date de restitution après destruction. Ceci peut vous être d'une aide précieuse lors de vos calculs de prévisionnels de fumure azoté, pour vous aider à mieux tenir compte de l'effet de votre interculture :

<https://methode-merci.fr/>

 **CONTACT**

Chambre d'agriculture de la Drôme - 04 75 82 40 00

Victor ETEVENOT, Conseiller Grandes cultures 06 07 17 67 58

Marie-Pascale COURONNE : conseillère Agro-environnement 06 68 43 97 12

annuels

Pérenité	Espèces	Période de semis pour usage engrais vert							Dose de semis en pur <sup>1</sup> en kg/ha	Profondeur semis cm	Exigence de semis	Facilité de destruction	Coût des semences	Commentaires
		15/07	01/08	15/08	01/09	15/09	01/10	15/10						
Espèces annuelles	Féverole de printemps			af	f	f	f	af	3-6	Elevée	Moyenne	++++	A privilégier en semis de fin d'été. Ne germe pas avec des températures chaudes ou très chaudes (> 32°C).	
	Féverole d'hiver			af	f	f	f	af	3-6	Elevée	Difficile	++++	A réserver aux semis tardifs (derrière maïs par exemple). Ne germe pas avec des températures chaudes ou très chaudes (> 32°C).	
	Fénu grec	af		f	f	f	f	af	2-4	Elevée	Moyenne	+++	Gel à partir de -5°C	
	Gesse			af	f	f	f	af	3-4	Elevée	Facile	+++		
	Lentille fourragère			af	f	f	f		2-3	Elevée	Moyenne	++++		
	Pois fourrager printemps			af	f	f	f		3-4	Elevée	Moyenne	++++	Sensible au sec. Ne germe pas avec des températures chaudes ou très chaudes (> 32°C). En association (a besoin d'un tuteur => méteils).	
	Pois fourrager hiver			af	f	f	f	f > 4	3-4	Elevée	Moyenne	++++	A réserver aux semis tardifs (derrière maïs par exemple). Ne germe pas avec des températures chaudes ou très chaudes (> 32°C).	
	Trèfle d'Alexandrie	af		f	f	f	f		1-2	Moyenne	Facile	+++	L'un des trèfles qui "supporte" le mieux les conditions sèches.	
	Trèfle de Perse	af		f	f	f	f		1-2	Elevée	Moyenne	++++	Autre trèfle assez résistant au sec.	
	Trèfle incarnat			af	f	f	f		1-2	Elevée	Difficile	++	Si sa levée est assez rapide son installation est ensuite lente mais il produit une forte biomasse au printemps => ne pas détruire trop tôt.	
	Vesce com. de printemps			af	f	f	f		2	Moyenne	Moyenne	++++	Couverture concurrentielle / adventices une fois bien installée. Ne germe pas avec des températures chaudes ou très chaudes (> 32°C).	
	Vesce com. d'hiver			af	f	f	f		2	Moyenne	Moyenne	++++	Adaptée aux semis tardifs lorsque l'on vise un développement au printemps.	
	Vesce pourpre (Bengale)			af	f	f	f		2	Moyenne	Moyenne	++++	Plus vigoureuse à la levée que les vesces communes. Origine méditerranéenne.	
Espèces pérennes	Vesce velue			af	f	f	f	af	2-3	Moyenne	Moyenne	++++	Ne germe pas avec des températures chaudes ou très chaudes (> 32°C).	
	Luzerne			f	f	f	f	af	1-2	Elevée	Difficile	++++	Faire attention à la concurrence hydrique l'été dans les vergers ou les vignes	
	Sainfoin			f	f	f	f		2	Moyenne	Difficile	++++	Préférez semences de sainfoin en cosse plutôt que décortiquées	
	Lotier			f	f	f	f		1-2	Elevée	Moyenne	++++	Bonne résistance au sec, port bas, peu concurrentiel. Eviter de semer en pur.	
	Trèfle blanc nain				f	f	f	af	1-2	Elevée	Difficile	++		
	Trèfle souterrain (pérenne par ressemis)				af	f	f	af	1-2	Elevée	Facile	++++	Espèce pérenne par ressemis, ne pas broyer lors de la floraison jusqu'à la formation des graines (floraison vers mi mai et fin de formation des graines vers fin juin).	

f favorable

af assez favorable

af &gt; peut être tenté un peu après cette date

\* semences de ferme possibles

1 Source : fiches couverts ARVALIS

2 Ou repousses

3 Suivant le PMG

4 Semis tardif pour un développement au printemps: +++++

&lt;30 €/ha

30 à 55 €/ha

55 à 90 €/ha

&gt; 90 €/ha

+

++

+++

++++

