



AGRIBIO 04
L'Agriculture BIO
des Alpes de Haute-
Provence



**BIO DE
PROVENCE-
ALPES-CÔTE
D'AZUR**



TENDRE VERS L'AUTONOMIE AZOTÉE EN SYSTÈME CÉRÉALIER MÉDITERRANÉEN PAR L'INSERTION DES LÉGUMINEUSES

Rédactrice et contact : Clémence Rivoire, Conseillère régionale grandes cultures biologiques pour Agribio 04 et le réseau Bio de PACA. Coordonnées : grandes-cultures@bio-provence.org / 07 44 50 30 67.

DES LÉGUMINEUSES, POUR QUOI FAIRE ?

Les légumineuses (Fabacées) utilisent l'azote atmosphérique (N₂) pour produire leurs propres composants protéiques ! Cette caractéristique n'existe qu'à travers la symbiose avec des bactéries fixatrices d'azotes vivants au niveau du système racinaire. Regroupées sous forme de nodules, elles approvisionnent la plante en azote en échange de sucres. Les légumineuses

n'ont de ce fait pas besoin d'apports fertilisants azotés pour croître et produire des graines !

Elles permettent d'injecter directement de l'azote dans le système et de renforcer l'autonomie azotée sur la ferme. La résilience économique est améliorée et l'impact négatif des engrais azotés sur l'environnement réduit.

Les légumineuses peuvent être utilisées de plusieurs manières :



🌱 **Légumineuses à graines** cultivées en pur ou en association de cultures

*Pois-chiche,
lentille, soja,
féverole, pois*

*Luzerne
Sainfoin*



🌱 **Légumineuses fourragères** et prairiales fauchées et/ou pâturées pour la production de biomasse

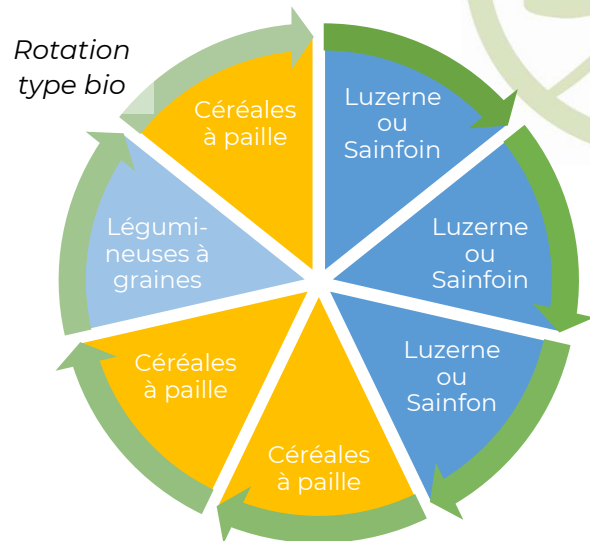


🌱 **Légumineuses non récoltées** uniquement cultivées pour leurs services écosystémiques en cultures intermédiaires ou en couvert associé avec une culture de rente

COMMENT INSÉRER LES LÉGUMINEUSES DANS LES ROTATIONS ?

Installées en tête de rotation, les légumineuses fourragères sont d'excellents précédents pour structurer le sol (la luzerne détient une racine pivotante pouvant descendre jusqu'à 2m de profondeur), capitaliser de l'azote et nourrir la vie microbienne grâce à leur exsudats racinaires.

Conservées durant 2 à 3 ans, le renouvellement de leur système racinaire et leurs fauches répétées, lorsqu'elles sont restituées, viennent nourrir l'activité biologique du sol et en développer la fertilité. A leur destruction, elles permettront de produire un blé tendre de qualité et de sécuriser la protéine grâce à une minéralisation continue de leurs résidus au cours du cycle cultural de la céréale.



Les légumineuses à graines sont positionnées en fin de rotation après plusieurs cultures d'hiver. Elles permettent de rallonger la rotation en injectant de l'azote dans le système.

LÉGUMINEUSES À GRAINES EN PUR OU EN MELANGE

Les légumineuses à graines couramment rencontrées en région PACA sont le pois-chiche et la lentille. Elles peuvent être cultivées en pure ou en association avec d'autres légumineuses à graines, oléagineux type cameline, ou encore céréales. L'accès à l'irrigation augmente le choix disponible et peut permettre d'introduire du soja, du pois

fourrager ou encore de la féverole. Ces deux dernières légumineuses peuvent également être conduites en sec mais restent plus sensibles et fragiles que d'autres légumineuses à graines comme le pois-chiche particulièrement bien adapté aux conditions climatiques méditerranéennes.



Contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'amélioration du taux de protéine de la céréale associée s'explique plus par des pertes de rendement liées aux interactions de compétition sur les ressources nutritives et hydriques qu'à un transfert racinaire : le rendement céréalière est impacté et la protéine plus concentrée !

On considère qu'un précédent légumineuses à graines libère 30 kg N/ha valorisable par la culture suivante grâce à la dégradation de ses résidus de culture riches en azote. Cet effet est néanmoins à raisonner en fonction de la quantité d'azote minérale disponible dans le sol lors de son développement : sur des sols pauvres en azotes, les légumineuses à graines contribuent à enrichir le stock d'azote du sol par fixation symbiotique et libèrent leur plein potentiel. A l'inverse, sur

des sols riches en azote minérale (fertilisation et/ou apports d'effluents d'élevage fréquents), les légumineuses à graines tendent à se comporter comme des pièges à nitrates. Elles pompent, voire exportent de l'azote dans leurs graines, et négligent le développement de rhizobiums indispensables à la fixation symbiotique. L'enrichissement du pool azoté par l'introduction des légumineuses est donc conditionné par un sol pauvre en azote minéral.

SAINFOIN ET LUZERNE EN TÊTE DE ROTATION

En région PACA, les principales espèces de légumineuses pluriannuelles fourragères sont le **sainfoin** (à gauche) **et la luzerne** (à droite) :



La luzerne est plus rapide à l'installation, plus productive (sauf au premier cycle de végétation) et plus pérenne que le sainfoin. Ce dernier est en revanche plus tolérant à la sécheresse et produit plus de biomasse en situation carencée en phosphore, situation récurrente en AB et d'autant plus dans les sols argilo-calcaires méditerranéens.

Il détient également l'avantage d'être résistant au phytonome, un coléoptère phytophage de la luzerne impactant considérablement la production de fourrages. Le sainfoin est réintroduit dans les rotations céréalières en pur ou en mélange avec de la luzerne pour une meilleure gestion sanitaire. Il existe deux types de sainfoin :

	SIMPLE	DOUBLE
Nb de floraisons/an	1 cycle	2 cycles
Pérennité	3 à 5 ans	2 à 3 ans
Fauche	Une vraie fauche productive	Plusieurs fauches, regains importants = adapté en tête de rotation céréalière

UN POUVOIR FERTILISANT CONTINU DES LÉGUMINEUSES PLURIANNUELLES

Comme pour les légumineuses annuelles, on estime qu'un précédent légumineuses pluriannuelles apporte 30 à 40kg N/ha à la culture suivante. **La minéralisation des résidus est cependant plus progressive !** Sur luzerne, 60% de l'azote recyclée par la culture est minéralisée sur les 18 premiers mois, ce qui peut représenter 100 à 250kg N/ha rendus disponibles pour les deux cultures suivantes, mais aussi pour la biomasse microbienne, les processus de lixiviation (pertes d'N dans les eaux d'infiltration) et de volatilisation (pertes d'N dans l'atmosphère) etc. Cette libération lente s'explique par la minéralisation de l'azote contenue dans les pivots racinaires, à rapport C/N élevé et

représentant jusque 2/3 des résidus enfouis. Plus la légumineuse pluriannuelle détruite sera ancienne, plus la libération d'N minérale se fera sur un temps long (> 10 ans).



Pour améliorer l'efficacité d'utilisation de l'azote et l'autonomie azotée des cultures à l'échelle de la rotation, les cultures les plus demandeuses en éléments nutritifs sont généralement placées directement après les légumineuses pluriannuelles, par exemple : blé tendre (3 kg N/q produit), orge (2,6 kg N/q produit) puis seigle.

DES LÉGUMINEUSES EN INTERCULTURE OU EN ASSOCIATION

Les périodes d'intercultures peuvent être mises au service de la fertilité des sols et notamment à l'amélioration de l'autonomie azotée du système de cultures ! On considère que les cultures intermédiaires à base de légumineuses fournissent en moyenne 30 à 40kg N/ha de plus qu'un sol nu ou qu'un couvert de non légumineuses. Ces performances résultent d'importantes quantités d'azote stockées dans leurs parties aériennes et d'un faible rapport C/N : ces caractéristiques viennent favoriser et accélérer la dégradation et la minéralisation des résidus.



Association blé dur / féverole

Il est également possible **d'associer de manière temporaire légumineuses et cultures de rente** pour faire correspondre les besoins en azote de la culture principale et le relarguage de l'azote captée par la légumineuse après destruction. Cette dernière peut se faire chimique ou mécaniquement, mais doit être localisée pour préserver la culture de rente.

L'association temporaire blé dur / féverole d'hiver développée dans le cadre du projet [BIODUR-PACA](#) est un bel exemple de réussite : l'augmentation de l'écartement inter-rang de la céréale à paille a permis d'introduire une autre espèce de la famille des légumineuses : la féverole d'hiver. Semée en même temps que le blé dur, elle est détruite au printemps par binage au GPS-RTK. La minéralisation de ses résidus permet d'effectuer un apport d'azote tardif, difficile à réaliser en grandes cultures bio, et de sécuriser la protéine : +1 point de protéines par rapport à un blé dur normal (écartement 14cm et non biné) !