

# Couverts d'interculture

## Les légumineuses ont une place à prendre

**Les couverts d'interculture à base de légumineuses peuvent jouer un rôle important dans la progression des systèmes de culture vers une plus grande autonomie vis-à-vis des engrais azotés. À condition de résoudre les contraintes techniques inhérentes à leur physiologie et au coût de la semence, ils concilient fournitures d'azote à la culture suivante et limitation des transferts de nitrate dans les eaux.**

**L**a conjoncture actuelle pousse à concevoir des systèmes de culture productifs ayant moins recours aux engrais minéraux de synthèse. Le renforcement des légumineuses dans la rotation est l'une des voies à privilégier pour augmenter la fourniture d'azote aux cultures. Dans ce contexte, les couverts intermédiaires à base de légumineuses présentent de multiples atouts avec néanmoins des contraintes techniques à ne pas négliger.

L'instabilité associée à la tendance haussière du coût des engrais et les contraintes réglementaires liées à leur impact environnemental motivent le recours à d'autres sources d'azote.



### Une implantation précoce s'impose

Premier atout : pour un même niveau de croissance, un couvert à base de légumineuse présente une teneur en azote plus élevée qu'une non-légumineuse du fait de sa capacité à fixer le diazote de l'air. Il est donc susceptible de fournir davantage d'azote à la culture suivante. Encore faut-il qu'il ait le temps de se développer avant d'être détruit. Or, la faible vitesse de croissance de ces plantes les pénalise lors de l'interculture. Bien qu'il existe des différences entre espèces, voire entre variétés (1), tous les couverts à base de légumineuses (pures ou en mélange) nécessitent d'être semés tôt. La première quinzaine d'août est préconisée dans la plupart des régions du nord de la France car le couvert doit être levé au plus tard le 25 août pour atteindre un niveau de croissance satisfaisant à

**Le couvert doit être levé au plus tard le 25 août pour atteindre un niveau de croissance satisfaisant à l'automne/hiver.**

l'automne/hiver. Pour les régions plus méridionales, un semis la deuxième quinzaine d'août est encore possible.

### Des conditions d'humidité du sol limitantes

Mais ces implantations précoces ne bénéficient pas des conditions optimales : il est donc nécessaire de profiter de l'humidité résiduelle grâce à des techniques de travail du sol et de semis adéquates. D'autre part, semer tôt son couvert peut perturber les opérations mécaniques de lutte contre les adventices. Compte tenu de leur temps de croissance relativement long, les légumineuses sont par ailleurs difficiles à utiliser dans le cadre d'interculture courte. Néanmoins, des travaux sont en cours pour trouver des solutions à ce problème (*zoom p. 40*).

L'autre frein à la mise en place de ce type de couvert réside dans le coût généralement élevé de la semence, qui incite à optimiser ce poste de l'itinéraire technique au regard des bénéfices attendus du couvert. En pur, les semences certifiées de légumineuses coûtent fréquemment entre 35 et 70 €/ha, et parfois même plus. Les associations non-légumineuses + légumineuses génèrent quant à elles des coûts souvent proches des 40-50 €/ha, toujours en semences certifiées.

### Un effet piège à nitrate non négligeable

Bien qu'elles tiennent une partie de leurs sources en azote du diazote atmosphérique, les légumineuses sont aussi capables d'absorber l'azote par voie racinaire. Lorsqu'elles sont utilisées en tant que couvert d'interculture, cela en

### Les légumineuses piègent les nitrates

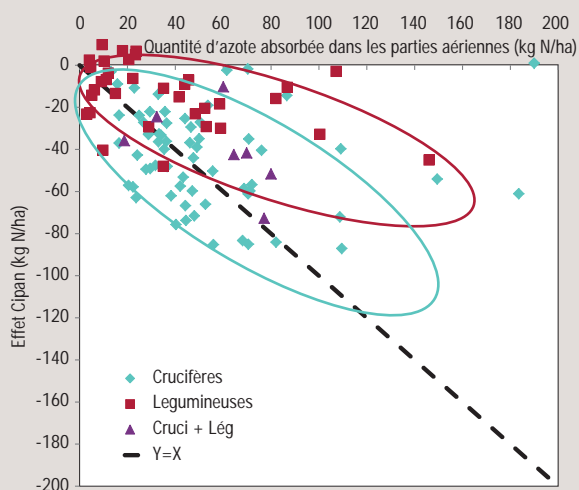


Figure 1 : Relation entre la diminution du stock d'azote minéral du sol à l'entrée du drainage par rapport à une situation maintenue en sol nu (effet Cipan) et la quantité d'azote contenue dans les parties aériennes du couvert intermédiaire.

### Des pertes d'azote par lixiviation moins marquées sous couvert de légumineuses qu'en sol nu

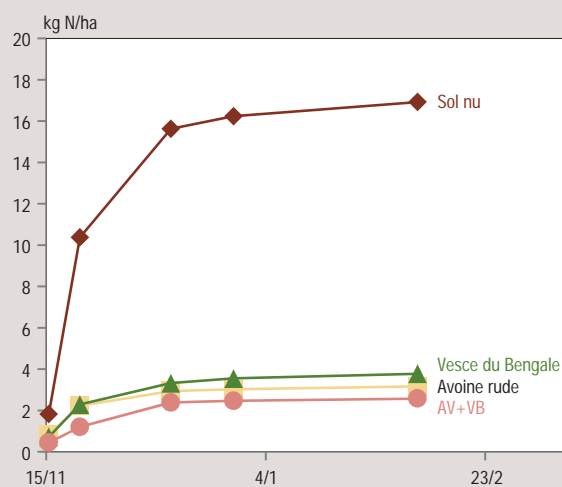


Figure 2 : Quantités d'azote lixivié mesurées sur l'essai ARVALIS du Magneraud (17) en 2010-2011 (terres de groies profondes). Programme réalisé avec le soutien financier de FranceAgriMer et de la région Poitou-Charentes.



Pour qu'une légumineuse puisse se développer à l'automne, il est nécessaire d'implanter le couvert très tôt, dès la première quinzaine d'août.

fait-il de bons pièges à nitrate par rapport à des espèces dont l'efficacité est reconnue de longue date (crucifères, graminées...)? Les essais menés par ARVALIS-Institut du végétal et ses partenaires ont permis d'évaluer cet effet Cipan (Cultures intermédiaires pièges à nitrates). Il est bien réel, bien que moins important que celui des crucifères (figure 1). Cet effet est toutefois moins lié à la quantité d'azote présente dans le couvert que dans le cas des non-légumineuses, pour lesquelles l'effet Cipan est globalement proportionnel à la quantité d'azote absorbé. Les mélanges légumineuses-non légumineuses semblent quant à eux se comporter davantage comme des non-légumineuses.

L'effet piège à nitrate est visible dès lors que les points ont des ordonnées négatives. Sources: expérimentations 1991-2010 ARVALIS - Institut du végétal, ITCF, Creas, CAT 51, CT FDGeda 10 et INRA.

### Ces couverts peuvent suffire comme piège à nitrate dans les situations de risque de lixiviation faible à modéré.

Un autre essai implanté en terres de groies profondes sur la station ARVALIS - Institut du végétal du Magneraud (17) a confirmé l'intérêt des légumineuses en tant que Cipan. Il a consisté à comparer quatre types d'intercultures sur les pertes en nitrate mesurées dans les lysimètres lors de la campagne 2010-2011. Les couverts à base de légumineuses se sont bien développés (2,4 tonnes de matière sèche (MS) par hectare pour la légumineuse pure et 1,7 tMS/ha pour le mélange). Dans le contexte de l'année, marqué par un faible drainage (environ 190 mm à 1 m de profondeur), ce type de couvert ne s'est pas différencié en termes de flux d'azote par rapport aux graminées: les teneurs moyennes en nitrate des eaux ont varié de 9 à 13 mg/l pour les couverts par rapport à 55 mg/l pour le sol nu et les pertes par lixiviation ont été également moindres qu'en sol nu (figure 2). L'utilisation de légumineuses n'apparaît donc pas incompatible avec des objectifs de qualité des eaux dans des situations de faible drainage.



Un couvert intermédiaire absorbe une certaine quantité d'azote minéral du sol pendant sa phase de croissance, puis va la restituer en partie par minéralisation après son enfouissement.

**Les légumineuses n'ont, au pire, pas d'effet sur le reliquat de sortie d'hiver**

	Intensité du drainage		
	Faible	Moyenne	Forte
Non-légumineuse	-	-/0	0/+
Légumineuse	0	+	+

Tableau 1 : Effet du type du couvert sur le stock d'azote minéral du sol à la sortie de l'hiver.

(-) = effet négatif ; (0) = effet neutre ; (+) = effet positif  
 Un couvert modifie le stock d'azote minéral du sol au semis de la culture qui le suit selon sa capacité à piéger le nitrate et l'intensité du drainage. Les mélanges non-légumineuses/légumineuses présentent généralement un comportement intermédiaire aux couverts implantés en pur.

Ces couverts peuvent suffire comme piège à nitrate dans les situations de risque de lixiviation faible à modéré. Lorsque ce risque est plus élevé (stock d'azote minéral du sol important à l'entrée drainage, lame drainante élevée...), il est préférable de recourir à des mélanges mixant légumineuses et non-légumineuses. Les couverts à base de non-légumineuses pures (graminées, crucifères) sont de leur côté recommandés dans les situations les plus extrêmes en termes de risque de lixiviation.

**Une fourniture d'azote accrue pour les cultures**

Outre cet effet Cipan, les couverts d'interculture à base de légumineuses modifient deux postes de fournitures d'azote à la culture sui-

vante. D'une part, ils ont tendance à avoir un effet neutre ou positif sur le reliquat sortie d'hiver alors que les non-légumineuses peuvent le réduire en cas de faible drainage (tableau 1). D'autre part, pour des productions de couverts équivalentes, les légumineuses présentent une meilleure capacité à restituer l'azote à la culture qui les suit. Ainsi, seuls les couverts à base de légumineuses peuvent prétendre sur le court/moyen terme à augmenter la fourniture d'azote aux cultures suivantes (figure 3). C'est ce qui ressort d'un essai implanté depuis 2006 sur la station ARVALIS de Boigneville

(91). Plusieurs types de couverts mis en place avant orge de printemps ou blé dur y sont comparés chaque année. Les couverts de non-légumineuses présentent quant à eux un effet variable d'une année à l'autre qui est généralement neutre du point de vue pluriannuel. ■

(1) Voir article p. 32 dans le n° 390 de Perspectives Agricoles

**Jean-Pierre Cohan,**  
 jp.cohan@arvalisinstitutduvegetal.fr  
**Romain Légère,**  
 r.legere@arvalisinstitutduvegetal.fr  
**Jérôme Labreuche,**  
**Anne-Monique Bodilis**  
 ARVALIS-Institut du végétal

**Environ 120 kg d'azote/ha fournis sur 5 ans à la culture suivant un couvert de légumineuse**

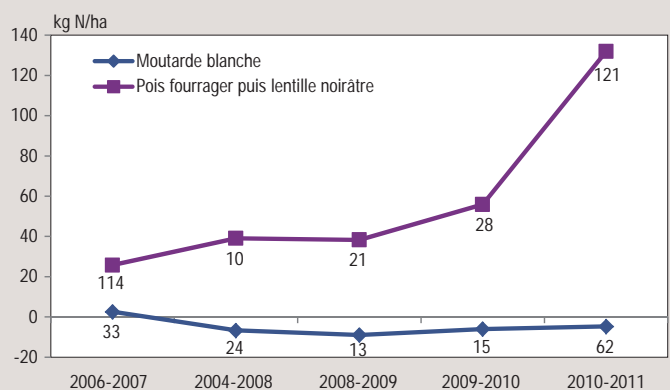


Figure 3 : Fourniture d'azote à la culture suivante cumulée par un couvert de non-légumineuse (moutarde blanche) et par un couvert de légumineuse (pois fourrager puis lentille noirâtre). Essai moyenne durée ARVALIS de Boigneville (91-limon argileux) 2007-2011. Les chiffres indiquent les quantités d'azote contenu dans les parties aériennes des couverts chaque année.

Zoom

## Difficile d'intégrer des légumineuses en interculture courte

**Planter des légumineuses vaut-il le coup en interculture courte ? La station ARVALIS - Institut du végétal de la Jaillière en Loire-Atlantique essaie de répondre depuis 4 ans à cette question. Dans une rotation blé-maïs fourrage, l'expérimentation vise à tester l'introduction de légumineuses implantées dans le maïs à un stade précoce en vue de maximiser la production du couvert. Les résultats acquis sur le sujet amènent à déterminer les facteurs de réussite, mais également les freins éventuels à lever.**

S'il existe un panel de légumineuses très important, difficile de trouver celles qui peuvent pousser à l'ombre du maïs. La plante idéale doit pouvoir lever facilement dans un inter-rang de maïs, pousser sans concurrencer la culture principale, supporter le tassement provoqué par une récolte et redémarrer ensuite pour produire de la biomasse. Certains trèfles présentent ces aptitudes, mais ils doivent être associés pour bénéficier des avantages de chacun. Trois espèces apparaissent convenir à l'heure actuelle pour être semées en mélange dans le maïs : le trèfle incarnat pour sa production de biomasse rapide, le trèfle souterrain pour son effet de couverture rapide dans l'inter-rang et le trèfle d'Alexandrie pour sa vigueur et surtout sa capacité à redémarrer après la récolte du maïs.

Même si les avantages agronomiques semblent intéressants, le coût des semences (en particulier du trèfle souterrain) incite à proposer les proportions suivantes : trèfle incarnat 5 kg/ha + trèfle souterrain 5 kg/ha + trèfle d'Alexandrie 15 kg/ha pour 85 €/ha environ.

Le climat de l'année est déterminant

Des mélanges de trèfle incarnat/trèfle d'Alexandrie/trèfle Balansa/vesce commune de printemps ont fourni des biomasses allant de 1,8 tonne de matière sèche/ha (MS/ha) une année, contre à peine 0,5 tonne de MS/ha une autre année. La climatologie aussi aléatoire qu'elle soit, s'avère déterminante dans le potentiel de production d'azote de ces espèces.

Un désherbage approprié  
Introduire un couvert de légumineuse dans un maïs s'accompagne de quelques points d'attention dans l'itinéraire technique. Un programme



© R. Legier, ARVALIS - Institut du végétal

**Un mélange à base de trèfle d'Alexandrie peut être semé sous un couvert de maïs pour préparer l'interculture suivante.**

de désherbage adapté doit être prévu dès le départ afin d'éviter le manque de sélectivité sur la légumineuse. En situation de flore mixte graminées et dicotylédones, une prélevée à spectre dominant graminées est possible, suivie d'un rattrapage en post-levée précoce en plein avec un produit sélectif des trèfles. C'est le cas de la tembotrione et du bromoxynil par exemple. La technique du désherbinage conjointe au sous semis du couvert n'a pas donné satisfaction car sa mise en œuvre est délicate. Le couvert, s'il se développe rapidement, peut jouer également le rôle d'étouffeur d'adventices dans l'inter-rang.

Un semis à 5 feuilles du maïs maximum

Pour le semis du couvert, le stade du maïs conditionne la réussite de la levée en permettant l'accès aux précipitations ainsi qu'à la lumière, essentielle

pour les légumineuses. Il est donc recommandé de le réaliser entre 3 et 5 feuilles du maïs, grâce à un petit semoir placé sur la bineuse, celle-ci créant un lit de semence favorable à l'installation du couvert. Un semis plus tardif du couvert conduit souvent à une moindre production de biomasse.

Le bilan de la technique laisse entrevoir des perspectives avec l'apparition de luzernes annuelles, qui seront testées dans la suite de l'essai. Les incidences sur le maïs ont jusqu'alors été neutres, car la concurrence des espèces semble modeste, contrairement à des ray-grass d'Italie qui peuvent pénaliser la culture principale. L'effet de ces couverts sur la fertilisation azotée du blé suivant reste quant à lui à évaluer. L'expérimentation continue avec la comparaison de la destruction de la légumineuse au semis du blé et le semis direct de la culture dans le couvert. ■