

## Cultures intermédiaires

**Le nombre d'espèces de cultures intermédiaires est suffisant pour répondre à toutes les exigences agronomiques, techniques et économiques. Voici le deuxième volet de notre tour d'horizon des couverts possibles. Au programme, navette d'hiver, pois fourrager, nyger et *Avena strigosa*.**

# De nombreuses espèces à essayer



**N**ous vous avons présenté les caractéristiques de onze espèces de cultures intermédiaires en juillet-août 2005 (n° 314, page 24). Nous apportons dans ce présent numéro un complément d'information sur quatre nouvelles espèces (tableaux 1 et 2).

### La navette d'hiver, une cousine de la moutarde

La navette d'hiver est bien connue, notamment sur jachère. Cette crucifère présen-

te les mêmes caractéristiques que ses cousins (le colza et la moutarde) sur certains points, notamment une installation facile et rapide. Elle permet de couvrir les sols et d'absorber l'azote de façon rapide et importante. C'est en revanche, comme le radis ou le colza, un couvert plutôt difficile à détruire si on ne recourt pas à la charrue. La navette semble plus particulièrement appréciée en zone d'élevage, où elle peut être utilisée comme culture fourragère dérobée.

Jérôme Labreuche  
j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr

Benoît Beets  
b.beets@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS – Institut du végétal

### Le nyger se sème tôt

Nous avons testé le nyger l'automne dernier. C'est une Composée (comme le tournesol) originaire d'Afrique. Plus lente d'installation qu'un tournesol, elle gèle plus facilement (-2°). C'est donc un couvert qui doit absolument être semé tôt (par exemple au plus tard le 20 août dans le Bassin Parisien). Le nyger présente l'avantage de mieux couvrir le sol qu'un tournesol. Il semble aussi sensible aux

**Le pois fourrager et le nyger doivent être semés au plus tard le 20 août dans le Bassin Parisien.**

▶ Par rapport à l'avoine commune, *Avena strigosa* a produit en moyenne 20 % de biomasse en plus.

limaces. Le principal enjeu qui réside dans les couverts de la famille des Composées est leur grande facilité de destruction, qui permet d'éviter une intervention mécanique ou chimique.

Caractéristiques de quelques couverts végétaux (tab. 1)

Espèce		Navette d'hiver	Nyger	Pois fourrager	<i>Avena strigosa</i>	
Enracinement		Pivotant	Pivotant	Pivotant	Fasciculé	
Semis	Adaptation aux dates de semis	Post-moisson	Bonne	Bonne	Bonne	
		Fin août-début sept.	Bonne	Moyenne	Bonne	
		Date ultérieure	Faible	Faible	Faible	Moyenne
	Densité de semis		8 kg/ ha	10 kg/ ha	100 kg/ ha en culture pure	40 kg/ ha
	Coût de la semence		2,80 €/kg	2,00 €/kg	0,60 €/kg	0,80 €/kg
Positionnement de la graine		Graine levant à peine enterrée ou sous mulch	Graine levant à peine enterrée ou sous mulch. Eviter le semis avec un centrifuge (densité des semences trop faible)	Graine nécessitant d'être enterrée à 4-5 cm et bien rappuyée.	Graine nécessitant d'être enterrée à 2-3 cm.	
Facilité d'implantation		Bonne	Moyenne	Faible à moyenne	Moyenne	
Potentiel de piégeage de l'azote du sol		Fort	Fort si semis précoce	À l'étude	Assez fort	
Observations		Espèce présentant l'avantage de ne pas fleurir avant l'hiver, même semée tôt. Sa destruction chimique, assez difficile, est améliorée lorsqu'elle est réalisée avant l'hiver. Multiplie le nématode de la betterave.	Espèce très sensible au gel (-2° à comparer à -4° pour le tournesol). Le nyger couvre mieux le sol qu'un tournesol, mais semble plus sensible à la concurrence des repousses. Il semble aussi appétant pour les limaces.	Le pois fourrager a montré un développement équivalent au pois de printemps et à la féverole dans nos essais. Son poids de mille grains plus faible lui donne l'avantage de limiter les quantités à semer et de faciliter les mélanges de semences.	Cette avoine a été sélectionnée au Brésil pour sa production de biomasse et de fourrage. Bien qu'annoncée comme une avoine d'hiver, elle s'avère beaucoup plus précoce à la montaison que nos avoines de printemps.	
Commentaires		Cette crucifère est facile à planter, mais plus difficile à détruire. Ce bon piège à nitrates peut aussi être valorisé comme fourrage.	Cette composée se développe bien si elle est implantée tôt. Son installation est en revanche assez délicate. La grande facilité de destruction du nyger est un atout.	Des légumineuses sont quelquefois cultivées en interculture, souvent associée à d'autres familles. Elles sont souvent exclues des mesures réglementaires (directives nitrates). Couvert devant impérativement être semé tôt.	Comme les autres avoines, <i>Avena strigosa</i> est un couvert facile à planter et à détruire qui permet d'obtenir une couverture du sol longue. En revanche, elle est beaucoup moins sensible aux viroses et à la rouille et a un plus petit poids de mille grains.	

**Le pois fourrager, facile à semer**

Le pois fourrager est une légumineuse. Il a produit dans nos essais la même biomasse que du pois de printemps ou de la féverole. Etant doté de petits grains, il peut être semé avec une quantité deux fois inférieure, ce qui est beaucoup plus pratique. Comme pour toutes les légumineuses, sa lenteur d'installation rend indispensable de l'implanter tôt. Un semis réalisé au plus tard le 20 août dans le Bassin

Parisien semble un bon point de repère (cela est également valable pour la vesce).

***Avena strigosa*, une avoine résistante à la rouille**





Nous avons également testé une avoine diploïde, *Avena strigosa*, en comparaison aux

**Dans nos essais, le mélange graminée + vesce a produit 20 % de biomasse de plus que la graminée seule et a absorbé 65 % d'azote supplémentaire dans ses parties aériennes.**






La gestion du désherbage s'adapte au couvert choisi (tab. 2)

					
Espèce		Navette	Nyger	Pois fourrager	Avena strigosa
Herbicide présentant un risque dans une céréale avant le couvert		Pour un semis du couvert sans labour, éviter le Cent 7, l'imazaméthabenz, les sulfonyles appliqués après fin mai, l'Attribut, l'association de sulfonyles			Aucun
Pouvoir concurrentiel sur les adventices		Elevé	Elevé si semis précoce	Moyen	Moyen
Facilité de destruction pendant l'interculture	Gel	Faible	Bonne (- 2° environ)	Bonne (-4° environ si semis précoce)	Moyenne
	Broyage	Faible	Bonne	Moyenne	Faible
	Outil de travail du sol	Faible	Bonne	Moyenne	Faible
	Labour	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
	Herbicide non sélectif*, stade jeune	Moyenne ex: R-Bix 3 l/ ha + Agral 0,1 % vol.	Bonne ex: glyphosate 1 l/ ha	Moyenne ex: glyphosate 3 l/ ha	Bonne ex: glyphosate 1,5 l/ ha
	Herbicide non sélectif*, stade développé	Moyenne ex: R-Bix 4 l/ ha + Agral 0,1 % vol.	Bonne ex: glyphosate 1 l/ ha	Moyenne ex: glyphosate 3 l/ ha	Bonne ex: glyphosate 2 l/ ha
Facilité de destruction dans la culture suivante	Orge de printemps	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
	Pois de printemps	Faible	Bonne	?	Bonne
	Betterave	Bonne	Bonne	Moyenne	Bonne
	Tournesol	Faible	Faible	?	Bonne
	Sorgho	Moyenne	Bonne	?	Moyenne
	Maïs	Moyenne	Bonne	Bonne	Bonne

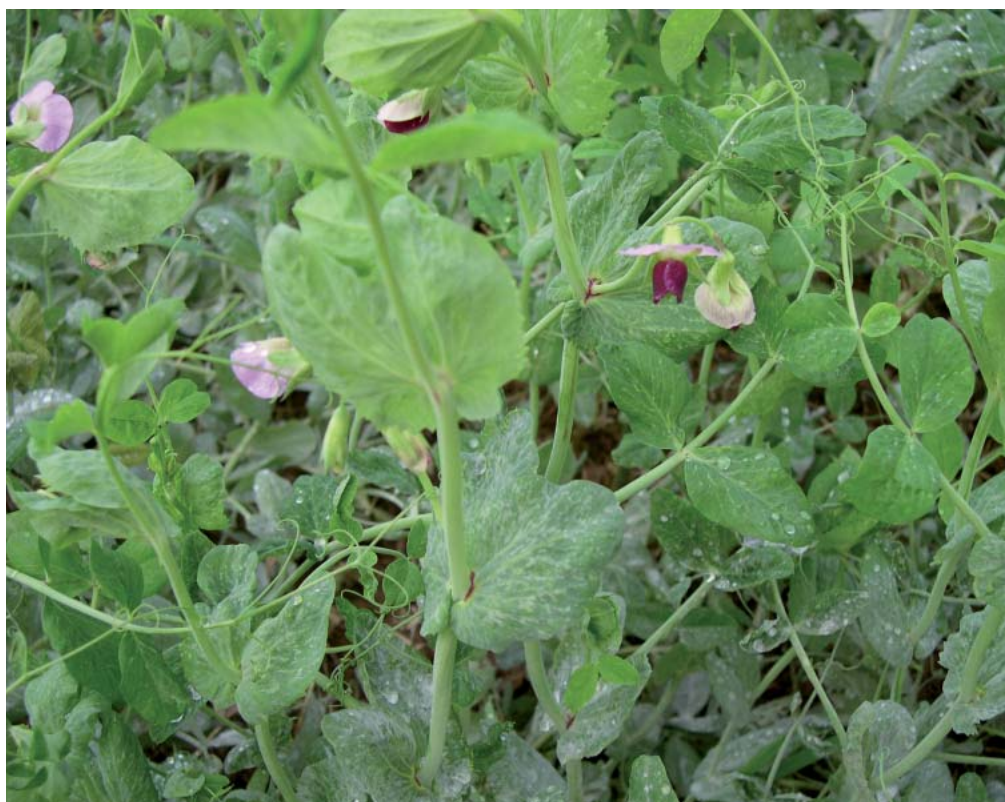
\* Glyphosate: spécialité titrant 360 g/l + surfactant

habituelles avoines cultivées (*Avena sativa*). Originaires aussi d'Europe, *Avena strigosa* a été sélectionnée au Brésil pour en faire une avoine fourragère, c'est-à-dire choisie pour réaliser de la biomasse (couverture du sol, fourrage). Certains distributeurs la proposent depuis peu en France sous diverses appellations (Protec'sol, Luxurial, Ever green...). Elle reste comparable aux avoines françaises sur bien des points. Elle se distingue par une grande précocité à l'épiaison, un petit poids de mille grains et surtout une remarquable résistance aux viroses et à la rouille couronnée. Les couverts d'avoine sont en effet assez régulièrement « rouges », ce qui peut pénaliser leur développement. En comparaison, *Avena strigosa* est restée remarquablement verte et a produit en moyenne 20 % de biomasse en plus.

 Nos premiers résultats montrent que des associations de trois espèces, à un tiers de dose de semis chacune, se placent au niveau des espèces pures s'étant le mieux développées.

Des couverts à adapter à la date de semis

Le choix d'une espèce de culture intermédiaire doit se réfléchir en fonction de la date de semis du couvert (ou l'inverse). En effet, tous les couverts ne sont pas adaptés à des semis précoces ou tardifs. Par exemple, en moyenne, sur huit essais réalisés à Boigneville (Essonne) entre les automnes 2001 et 2005, les crucifères (moutarde, radis, colza, navette) et la phacélie constituent des références par leur développement pour des semis entre la mi-août et début septembre. Les graminées ont montré un développement inférieur. Ce sont surtout des espèces comme le tournesol ou les légumineuses qui peuvent



Certaines légumineuses laissent des résidus lignifiés peu gênants pour le passage d'outils car ils se brisent facilement. Mais ils ralentissent toutefois le ressuyage du sol au printemps.



**Les couverts pièges à nitrate ne restituent pas la totalité de l'azote piégé pour la culture suivante.**

**Biomasse produite par différents couverts selon leur date de semis. Synthèse de 8 essais à Boigneville (91). Résultats exprimés en pourcentage de la moyenne obtenue avec les crucifères et la phacélie. (tab. 3)**

	Semis entre les 10 et 25 août	Semis entre les 1 <sup>er</sup> et 5 septembre
Crucifères, phacélie	100 %	100 %
Avoine d'hiver, seigle	75 %	75 %
Tournesol	110 %	60 %
Vesce commune	110 %	30 %

#### Des mélanges plus réguliers

Quand on compare plusieurs espèces de couverts sur plusieurs années et plusieurs sites, on peut « classer » les couverts selon la quantité de biomasse qu'ils produisent. Cependant, derrière les moyennes se cachent de grandes disparités. Par exemple, si la moutarde, le radis et la phacélie ont un développement moyen équivalent, les écarts entre eux dans une situation donnée peuvent aller parfois de 1 à 3 ! Différents paramètres doivent expliquer cela : non prise en compte du poids de mille grains des semences, effet variétal, adaptation aux conditions climatiques de l'année... Etant donné qu'il est impossible de prévoir quel sera le couvert le plus performant dans chaque situation, une association d'espèces permet de répartir les risques. Nos premiers résultats montrent que des associations de trois espèces à un tiers de dose de semis chacune se placent au niveau des espèces pures s'étant le mieux développées. En conditions difficiles (conditions sèches après le semis, parasitisme), une association est aussi une manière de ne pas mettre tous les « œufs dans le même panier ». Il faut, en revanche, accepter pour cela la contrainte de mélanger ses semences ou d'acheter un mélange prêt à l'emploi.



Des couverts plus ou moins lignifiés

La lignification d'un couvert dépend de l'espèce choisie et de son stade de développement. Les cultures intermédiaires ont des comportements complètement différents.

- Certaines espèces sont essentiellement composées de feuilles (seigle, avoine d'hiver, navette, radis...). Elles restent d'une taille plutôt modeste. Leur enfouissement par un labour est assez aisé. Si le couvert est détruit sans être enfoui, il se décompose assez vite et laisse peu de résidus pour le printemps suivant.



Radis fourrager en culture et 4 mois après sa destruction.

le semis sans labour. De nombreux agriculteurs ont par exemple observé que le sol est plus « plastique » derrière une moutarde que derrière d'autres couverts moins lignifiés ou un sol nu. En revanche, il ne faut pas faire l'amalgame entre un couvert laissant des résidus lignifiés et une mauvaise restitution de son azote à la culture suivante. D'autres paramètres, comme le rapport C/N, peuvent expliquer qu'une moutarde restitue mieux l'azote qu'un seigle.



Moutarde en culture et 4 mois après sa destruction.



Avoine d'hiver en culture et 4 mois après sa destruction.



Avena strigosa en culture et 4 mois après sa destruction.

- D'autres couverts sont beaucoup plus lignifiés. Il s'agit notamment de la moutarde et du tournesol lorsqu'ils ont atteint le stade floraison. À un niveau moindre, on trouvera aussi le nyger, la féverole, la phacélie ou *Avena strigosa*. Tous ces couverts ont la particularité de monter assez fortement. Ils peuvent être difficiles à enfouir avec une charrue. Leur taille est en revanche un avantage pour les détruire de manière mécanique par broyage. Ces couverts sont également plus sensibles au gel. Si le couvert est détruit sans être enfoui, il laisse des résidus lignifiés qui ont tendance à rester dressés. Cela peut provoquer le bourrage de certains outils (vibroculteurs, semoirs à socs...). Le sol ressuie un peu moins vite dans les cinq premiers centimètres derrière ces couverts lignifiés, ce qui peut obliger à retarder légèrement

- Certaines légumineuses comme le pois ou la vesce laissent des résidus assez lignifiés, mais plutôt couchés. D'un point de vue mécanique, ces résidus sont peu gênants car ils se brisent facilement. En revanche, la couverture du sol qu'ils assurent au printemps peut ralentir le ressuyage du sol dans les premiers centimètres.



Vesce velue en culture et 4 mois après sa destruction.

surprendre par la variabilité de leur comportement, selon la date de semis (tableau 3). Leurs plus forts besoins en température ou en rayonnement expliquent cela.

Cela signifie que l'on peut être amené à décaler les dates de semis pour trouver des couverts plus faciles à détruire ou tenter d'obtenir des bilans azotés plus favorables.

Les légumineuses à l'étude

Rappelons que dans trois essais de longue durée, les couverts n'ont pas permis, en moyenne sur plusieurs années, d'économiser de l'azo-

te pour la culture suivante (*Perspectives Agricoles n°321*). En effet, si le couvert a permis d'éviter les pertes d'azote par lessivage, notamment les hivers humides, il ne restitue pas la totalité de l'azote piégé. Le bilan « moyen » entre années sèches et humides est proche de l'équilibre avec des couverts traditionnels (moutarde, radis et ray-grass).

Les légumineuses suscitent beaucoup d'espoir à ce niveau. En effet, leur capacité à fixer de l'azote de l'air pourrait améliorer la fourniture d'azote à la culture suivante, notamment dans les milieux où l'azote disponible

limite la croissance automnale du couvert. Ce dernier est alors souvent peu développé et assure difficilement ce qu'on attend de lui au niveau agronomique: contrôle du développement des adventices, protection de la structure du sol avec une bonne couverture et un fort développement racinaire... À noter que dans le cadre de la directive nitrates, certains arrêtés préfectoraux excluent les légumineuses comme possibilité de couverts pièges à nitrate.

Sur cinq situations où la quantité d'azote minéral du sol à piéger était faible et où un couvert de graminée a

produit entre 1 et 2 t/ha de matière sèche, nous avons testé un mélange à base de la même graminée à deux tiers de dose associé à de la vesce commune de printemps à demi-dose. Le mélange graminée + vesce a produit 20 % de biomasse de plus que la graminée seule et a absorbé 65 % d'azote supplémentaire dans ses parties aériennes.

Concernant la capacité des légumineuses seules ou associées à absorber l'azote minéral du sol et à en restituer à la culture suivante, les mesures sont en cours à l'heure de la rédaction de cet article. ■