

La culture des associations céréales/protéagineux en AB

Jusqu'au milieu des années cinquante, les associations céréales - protéagineux étaient largement cultivées en France et en Europe. Depuis, elles sont devenues marginales mais sont toujours couramment utilisées en agriculture biologique (AB), où leur intérêt en fait une culture souvent incontournable dans la gestion de la rotation. Les associations céréales/protéagineux sont surtout développées dans les zones d'élevage, où elles sont cultivées pour être récoltées soit en fourrage, sous forme d'ensilage de mélanges immatures, soit en grains pour l'autoconsommation à la ferme. Elles sont aussi implantées dans les secteurs céréaliers pour la production de grains destinés prioritairement soit à la production de céréales, soit à la production de protéagineux. Ces associations présentent de nombreux avantages et points communs. Les différences entre la production de grains et de fourrages résident principalement dans le choix des espèces et des variétés, ainsi que dans les densités de semis.



A l'inverse des pois protéagineux, les pois fourragers, qui mesurent souvent plus de deux mètres de long, nécessitent impérativement un tuteur pour leur culture. Ce rôle est assuré par la céréale, généralement du triticale. Selon les régions, on trouve fréquemment d'autres céréales dans les associations (blé, avoine ou seigle).

Cette fiche technique traite de façon générale de la culture des associations céréales - protéagineux mais détaille plus particulièrement les associations triticale - pois fourrage, de loin les plus répandues - en fourrage comme en grain - car elles sont très compétitives vis-à-vis des adventices et présentent une bonne concordance de date de semis et de récolte. Néanmoins, l'inconvénient de ce type d'association est la production modeste de protéines, car la part de pois à la récolte est limitée

sous peine de verse prononcée. Cependant, la teneur en protéines des grains de céréales est plus élevée, ce qui constitue un atout pour la panification. Le cas des associations destinées à la production de grains est aussi abordé car leur culture a augmenté ces dernières années et, surtout, elles peuvent être employées dans les filières de l'alimentation animale ou humaine (production de blé panifiable), sous réserve que le tri des différentes espèces à la récolte puisse être mis en œuvre.

Pour faciliter le tri, on préférera une association binaire (une céréale + un protéagineux) plutôt qu'une association avec 3 cultures ou plus.

DE NOMBREUX AVANTAGES AGRONOMIQUES...

• Rendement plus régulier et supérieur à celui des cultures pures

Que ce soit pour la récolte en grains ou en ensilage, l'intérêt des associations réside dans l'obtention d'un rendement élevé et régulier, assuré par la complémentarité entre les espèces vis-à-vis des facteurs de croissance (lumière, eau, azote). Dans le cas de l'ensilage, cela permet également d'éviter les périodes de déficit hydrique, alternative intéressante en sol peu profond par rapport à du maïs ensilage. En contrepartie, la proportion de chaque espèce à la récolte ne peut être parfaitement maîtrisée.

• Bonne compétitivité vis-à-vis des adventices

A condition d'opter pour des espèces couvrantes et de semer aux densités appropriées, la compétition vis-à-vis des adventices est favorisée. Elle est liée à la couverture rapide du sol ainsi qu'à une meilleure utilisation des ressources du sol au détriment des adventices.

• Meilleure valorisation des ressources azotées

Les gains de rendement observés dans les associations céréale / légumineuse sont essentiellement dus



Orge/pois protéagineux.

à la complémentarité des deux espèces dans l'utilisation des ressources azotées. Les besoins de la céréale sont uniquement assurés par l'utilisation de l'azote minéral du sol alors que la ressource en azote du pois repose principalement sur la fixation symbiotique

Terminologie

Dans la pratique, les cultures en association de céréales et de protéagineux sont souvent appelées « mélanges céréaliers », mais ce terme porte à confusion. Un « mélange » désigne aussi la culture associée de plusieurs variétés au sein d'une même espèce (exemple : mélange de variétés de blé), alors qu'une « association » concerne plusieurs espèces.

Pour la déclaration PAC, les associations céréales - protéagineux sont considérées comme des céréales si elles contiennent une majorité de céréales et comme des protéagineux si les protéagineux (pois, féveroles ou lupins doux) « prédominent dans le mélange » (dans ce cas, et si elles sont récoltées en grains, elles peuvent bénéficier de l'aide couplée aux protéagineux).

Les associations céréales - protéagineux peuvent être binaires (2 espèces), ternaires (3 espèces) ou complexes (quatre espèces ou plus).

D'après l'Agence Bio, on dénombre en 2010 près de 5 400 ha d'associations céréales - pois et environ 16 700 ha de mélanges céréaliers.

(azote atmosphérique). La teneur en azote de la céréale augmente avec la proportion de légumineuse récoltée dans le mélange. La complémentarité entre les deux espèces et les gains de rendements associés sont d'autant plus importants que la disponibilité en azote dans le milieu est faible.

• Résistance aux maladies accrue

La culture en association apporte un effet barrière : les espèces différentes jouent un rôle d'écran physique pour certaines maladies à dispersion aérienne. De plus, la moindre densité de chacune des espèces et le choix de variétés résistantes entraînent une moindre sensibilité aux maladies.

• Effet limitant sur la verse

Les céréales servent de tuteurs aux espèces de légumineuses sensibles à la verse. Toutefois, il convient de limiter la proportion au semis de certaines légumineuses comme le pois fourrager, car une densité trop importante peut entraîner des dégâts sur les tiges de céréales et donc la verse de l'association. Il est donc conseillé de choisir des variétés de céréales résistantes à la verse. L'absence de verse limite d'autres phénomènes préjudiciables : apparition de maladies, envahissement par les adventices en fin de cycle...

... ET NUTRITIONNELS

• Produit équilibré

Les associations offrent un produit récolté moins déficitaire en protéines en compa-

raison à des céréales pures.

• Ensilage fibreux, pourvu en azote mais de faible densité énergétique

En ensilage, l'association peut être utilisée en complément du maïs pour les vaches laitières ou pour des bovins viande. La valeur PDI dépend directement de la proportion de protéagineux à la récolte

• Concentré en énergie et en protéines

En grains, lorsque les céréales sont dominantes à la récolte, le produit est très concentré en énergie. Pour les monogastriques, surtout les volailles, le pois protéagineux présente une meilleure valeur nutritive que le pois fourrager car il ne contient pas de tanins. Pour les ruminants, aucune espèce de protéagineux n'est contre-indiquée (pois fourrager, féverole à fleurs colorées,...). Le principal inconvénient des associations est la difficulté à maîtriser la proportion de chaque espèce dans le produit récolté. Pour un même mélange initial, la proportion de chaque espèce à la récolte varie selon le contexte pédoclimatique. A titre d'exemple, le tableau p. 3 donne des valeurs nutritionnelles d'associations triticales/pois Assas en fonction des proportions de pois rencontrées. Le choix des combinaisons de variétés (hauteur, précocité à montaison), de la date et de la densité de semis permet malgré tout d'orienter en partie les associations vers une dominante de l'un ou de l'autre des composants (céréales ou protéagineux).



Pour les monogastriques, surtout les volailles, le pois protéagineux présente une meilleure valeur nutritive que le pois fourrager car il ne contient pas de tanins.

Fixation d'azote atmosphérique, bonne maîtrise de l'enherbement, rendement régulier, apport d'énergie et de protéines en alimentation animale sont des atouts auxquels les associations céréales-protéagineux répondent en général.



Exemples de valeurs nutritionnelles mesurées pour des associations triticale / pois fourrager sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (49) (par kg brut (86% MS))

Nombre d'essais		3 (2002, 2003, 2005)		3 (2006, 2007, 2008)	
Densité de semis	Triticale gr/m ²	300		300	
	Pois fourrager gr/m ²	15		20	
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Énergie	UFL	0,98	0,02	0,98	0,01
	UFV	0,98	0,02	0,98	0,01
Azote	PDIN	81	14	92	11
	PDIE	84	5	83	1

Des abaques existent pour prédire la valeur nutritive du mélange en fonction du pourcentage semé de chacune des espèces¹.

¹ Cahier Référence Techn'ITAB sur la Valeur nutritive des matières premières cultivées en agriculture biologique et utilisées par les ruminants : <http://www.itab.asso.fr/downloads/cahiers-elevage/cahier-valeur-nutritive-web.pdf>

PLACE DANS LA ROTATION

La position des associations dans la rotation importe peu. Néanmoins, on conseille généralement de les placer derrière une céréale à paille ou une plante sarclée, voire en troisième paille. Un précédent prairie peut également convenir mais le potentiel azoté ne sera pas valorisé comme avec une céréale pure. Certains conseillent de les placer en fin de rotation, avant une prairie ou une luzerne, essentiellement pour des raisons de maîtrise des parasites présents dans le sol. La succession d'associations est possible si l'alternance d'associations d'hiver et de printemps est respectée.

FERTILISATION

La fertilisation se raisonne en fonction de la rotation et du type de sol. Du fait de la présence d'une légumineuse, l'apport d'azote n'est pas nécessaire, mais le protéagineux ne fournit pas d'azote à la céréale : il n'en fournira que pour la culture suivante. Pour P et K, l'impasse est possible en fonction du sol et du précédent. Si l'association vient en troisième paille, un apport de compost (5 à 15 t/ha) est conseillé lors de la préparation du sol ou avant labour.

DÉSHERBAGE

La maîtrise des adventices repose avant tout sur la rotation (alternance de plantes aux caractéristiques variées, qui « cassent » les cycles des adventices) et le travail

du sol, notamment en interculture (déchaumages, labour, faux-semis). La capacité des associations à concurrencer rapidement les adventices constitue un atout supplémentaire dans la gestion des mauvaises herbes. Elle est due à un développement rapide et à une bonne couverture du sol. Malgré tout, des faux-semis préalables sont conseillés.

Dans certains cas, des passages de herse étrille peuvent être utiles : un passage avant la levée et un passage à la sortie de l'hiver / début de printemps (passage léger, destiné aussi à l'aération du sol en surface). Le passage de la herse étrille est déconseillé lorsque les légumineuses telles que le pois ou la vesce ont formé des vrilles car les pertes par arrachage peuvent être élevées.

OBJECTIF FOURRAGE : RECOMMANDATIONS POUR LE SEMIS ET LA RÉCOLTE

CHOIX DES ESPÈCES ET VARIÉTÉS

Avant de semer une association céréale/protéagineux pour ensilage, il est important de tenir compte :

- du type de sol ;
- de la résistance à la verse de chaque espèce ;
- de la complémentarité nutritionnelle des espèces en mélange ;
- des éventuels facteurs antinutritionnels de certaines variétés de protéagineux.

Il faut également faire correspondre la hauteur des pailles du protéagineux et de la céréale. Enfin, il est conseillé d'opter pour des périodes de maturité relativement proches,

même si ce critère est moins essentiel que pour une récolte en grains. Pour un ensilage à 30% MS, les céréales seront à 35 ou 40% MS et les protéagineux (pois fourrager ou féverole) encore verts, de 20 à 25% MS.

Les céréales doivent présenter à la fois une bonne capacité à couvrir le sol (port étalé) et être très résistantes à la verse et aux maladies. Elles servent de tuteurs au pois fourrager et à la vesce, espèces très sensibles à la verse.

Pour l'ensilage, l'objectif est de récolter un maximum de biomasse. On peut donc associer plusieurs espèces qui présentent des développements végétatifs importants.

Il est possible d'associer au moins trois espèces afin de diversifier les nutriments et d'accroître les synergies inter espèces. Cependant, lorsque le choix de la bonne combinaison « variété x date x densité » a été identifié avec un mélange binaire, l'ajout d'une troisième espèce n'apporte en général ni gain de rendement, ni gain de qualité. Cela peut même augmenter le risque de verse. Une association binaire avec une céréale et une légumineuse semble donc préférable.

Le mélange triticale/pois fourrager est de loin le plus répandu. Il paraît en effet bien adapté à des conditions de milieu variées.

Avantages et inconvénients des différentes espèces pour l'objectif fourrage

		Avantages	Inconvénients
Céréales	Triticale	- Bon rendement en paille - Bonne valeur alimentaire - Bonne capacité à couvrir le sol, pour lutter contre les adventices - Des variétés résistantes à la verse: tuteur solide - Adapté au sol difficile	
	Avoine	- Bonne couverture du sol	- Valeur alimentaire inférieure à celle du blé ou du triticale - Gélive - Verse si trop développé - Sensible aux maladies
	Blé	- Bonne valeur alimentaire - Des variétés résistante à la verse	- Couvre moins vite le sol que le triticale - Trop court pour mélanger avec un pois fourrager
	Seigle	- Bon rendement en paille - Résistance à la verse - Convient aux sols pauvres et superficiels	- Ne pas semer en sol à risque d'excès d'eau
Légumineuses	Pois fourrager	- Fort développement végétatif	- Risque de verse si semis trop dense
	Vesce	- Fort développement végétatif	- Risque de verse élevé difficile à récolter - Variétés étouffantes

LE SEMIS

• Date

Un semis précoce favorise le développement des protéagineux, mais augmente le risque de salissement. Un semis tardif favorise le développement de la céréale.

• Dose de semis

Pour limiter le risque de verse, elle ne doit pas dépasser 25 à 30 kg/ha pour le pois fourrager.

Quand ils sont semés ensemble, plafonner le pois fourrager à 20 kg/ha et la vesce à 10 kg/ha.

• Technique

Le plus pratique est de mélanger les semences (dans un bassin ou bétonnière) avant de les mettre dans le semoir à céréales. Lors du semis, il faut mélanger régulièrement les graines à l'intérieur de la trémie pour assurer une répartition homogène des espèces. Certains agriculteurs sèment à la

volée le pois, hersent pour recouvrir, puis sèment la céréale au semoir.

• Profondeur

De 3 à 4 cm pour les associations à base de pois.

Pour les associations à base de féverole, il faut semer la féverole plus profond pour assurer sa résistance à l'hiver. Cela conduit alors à pratiquer deux semis successifs : le premier à 6-8 cm avec la féverole et le second à 2-3 cm avec la céréale.

Variétés, dates et densités de semis pour l'objectif fourrage

	Mélange 1		Mélange 2			Mélange 3				
	Triticale**	Pois fourrager*	Triticale**	Pois fourrager*	Vesce*	Triticale**	Avoine**	Pois fourrager*	Vesce*	
Date de semis	fin septembre à fin octobre suivant les régions									
Variétés	Kortégo, Grandval, Bienvenu, Wilfried, SW Talentro	Arkta, Assas, Picar	Kortégo, Grandval, Bienvenu, Wilfried, SW Talentro	Arkta, Assas, Picar	Corail, Pepite	Kortégo, Grandval, Bienvenu, Wilfried, SW Talentro	Gérald, SW Dalguise	Arkta, Assas, Picar	Corail, Pepite	
Densité de semis***	gr/m ²	300	15	300	10	15	150	37	10	15
	PMG (g)	45	190	45	190	65	45	35	190	65
	kg/ha	135	28	135	20	10	65	13	20	10

* Le pois fourrager d'hiver et la vesce d'hiver peuvent se semer à la date de semis habituelle du triticale.

** Les variétés de triticale sont choisies pour leur résistance à la verse et leur rusticité, et les variétés d'avoine pour leur résistance à la verse.

*** diminuer les densités de semis en sol profond et fertile

Les proportions à la récolte ne sont jamais celles du semis, pour des raisons climatiques en premier lieu, mais aussi car certaines espèces sont plus concurrentielles que d'autres (avoine ou triticale comparé à du blé ou de l'orge).

RÉCOLTE

En fourrage, l'objectif est de récolter lorsque la céréale est au stade laiteux pâteux (à partir de 30 % MS). Une récolte à 35 - 40 % MS peut poser des problèmes de conservation.

Pour le matériel, préférer la coupe directe avec une ensileuse avec barre de coupe (convient aussi quand la culture est versée) ou avec des becs maïs rotatifs type Kemper.

Il est possible d'obtenir 8 à 12 t MS /ha en une seule coupe (référence en Basse-Normandie).



	Source	Espèces associées	Rendement (t MS/ha)	% MAT
Projet Casdar 8058 (2009-2011)	Réseau national d'essais 2009 (5 sites)	triticale-pois	11.2	10.1
	Réseau de parcelles Bretagne 2009 (13 parcelles)	triticale-avoine-pois-vesce	10.6	12.7
Nezet et Tharreau, 2008	Réseau de parcelles Bretagne 2008 (13 parcelles)	triticale-avoine-pois-vesce	8.3	12.8
Projet Casdar 431 (2005-2008)	Réseau national d'essais 2007 (5 essais)	triticale-pois	9.1	11.7
		triticale-vesce	8.4	12.5
		avoine-pois	7.6	12.1
		avoine-vesce	7.6	11.3
		triticale-avoine-pois-vesce	7.3	13.0
	Réseau national d'essais 2006 (5 essais)	triticale-pois	8.9	10.1
		triticale-vesce	8.4	8.7
		avoine-pois	8.4	9.5
		avoine-vesce	7.9	8.6
triticale-avoine-pois-vesce	8.3	10.5		

Exemples de rendements obtenus en fourrage (moyenne pratique conventionnelle* et pratique bio) (*pratique conventionnelle se rapprochant de la pratique bio : pas de traitement contre les bio-agresseurs, faible apport d'azote : environ 50 U/ha)

OBJECTIF GRAINS : RECOMMANDATIONS POUR LE SEMIS ET LA RÉCOLTE

CHOIX DES ESPÈCES ET VARIÉTÉS ET SEMIS

Pour la production de grains, on peut chercher à produire majoritairement du blé ou des protéagineux.

Dans tous les cas, il faut faire correspondre la hauteur des pailles des deux espèces mais aussi leur période de maturité. Ce dernier critère limite nettement les possibilités. Les mélanges binaires sont plus faciles à gérer en végétation et plus facile à trier qu'un mélange complexe.

Avec les pois protéagineux d'hiver disponibles actuellement, il est impératif de semer tardivement (environ 15 jours après la date de semis normale du blé), ceci pour assurer leur résistance au froid et limiter le risque de maladie (anthracnose).

L'intérêt du pois est d'avoir des graines dont la taille est proche de celles des céréales. Cela facilite le réglage des semoirs et de la moissonneuse batteuse. Les variétés actuelles de pois mûrissent généralement avant le blé et deviennent en conséquence cassantes à la récolte. La féverole présente les avantages et inconvénients inverses.

• Objectif production majoritaire de la céréale

L'intérêt d'associer du blé avec un protéagineux réside dans l'obtention d'un blé meunier ou d'un blé dur avec une teneur en protéines élevée, le tout sans apport d'azote. Parmi les associations binaires possibles, on pourra envisager :

- blé tendre d'hiver/pois protéagineux d'hiver ;
- blé tendre d'hiver/féverole d'hiver.

Afin de maximiser la part du blé à la récolte, semer le blé à environ 60-70 % de la densité en culture pure et le protéagineux à environ 30 % de la densité en culture pure.

• Objectif production majoritaire de protéagineux

L'intérêt est d'associer un protéagineux avec une densité réduite de céréale, dont le but est essentiellement de servir de tuteur, de concurrencer les adventices et de limiter certaines maladies.

Voici quelques exemples d'associations binaires possibles :

- triticale/féverole d'hiver ;
- blé/pois protéagineux d'hiver ;
- orge de printemps/pois protéagineux de printemps.

Afin de maximiser la part de protéagineux à la récolte, le protéagineux doit être semé à une densité proche de 60-70% de celle en culture pure et la céréale à 40 % de sa densité en culture pure.



Objectif blé meunier majoritaire - variétés, dates et densités de semis

		Mélange 1		Mélange 2	
		Blé tendre d'hiver	Pois protéagineux d'hiver	Blé tendre d'hiver	Féverole d'hiver
Date de semis		Fin octobre à mi-novembre		Fin octobre à mi-novembre	
Critères variétaux recherchés		Résistance à la verse et aux maladies	Tenue de tige	Résistance à la verse et aux maladies	Hauteur modérée (compétition limitée / céréale, verse limitée)
Variétés conseillées		Renan, Soissons, Apache, Atlass, Arezzo	Lucy, Enduro	Renan, Soissons, Apache, Arezzo	Iréna, Diva
Densité de semis*	Grains/m²	150-175	25-30	150-175	10-15
	PMG (g)	50	200	50	500
	Kg / ha	75-88	50-60	75-88	50-75

* densité de semis à moduler suivant le type de sol

Objectif grains protéagineux majoritaires : variétés, dates et densité de semis

		Mélange 1		Mélange 2	
		Triticale	Féverole d'hiver	Orge de printemps	Pois protéagineux de printemps
Date de semis		Fin septembre à fin octobre		Fin février à fin mars	
Critères variétaux recherchés		Résistance à la verse, rusticité	Hauteur modérée (compétition limitée / céréale, verse limitée)		
Variétés conseillées		Kortégo, Grandval, Bienvenu, Wilfried, SW Talentro	Iréna, Diva	NFC Tipple, Pewter, Prestige, Sébastien	Kayanne, Lumina, Navarro, Onyx
Densité de semis *	Grains/m ²	120	15-20	140	45-50
	PMG (g)	45	500	50	250
	Kg / ha	55	75-100	70	110- 125

* densité de semis à moduler suivant le type de sol

RÉCOLTE ET TRI DES GRAINES

Il est fondamental d'attendre la maturité complète de la plus tardive des deux espèces. Le pois protéagineux d'hiver actuel, plus précoce que la céréale, peut attendre 1 à 2 semaines si nécessaire sans perdre de grains puisqu'il est maintenu debout par la céréale.

Noter que la quantité de paille oblige souvent la machine à aller lentement.

Les rendements se situent fréquemment entre 30 et 60 q/ha selon les régions et les types de sols.

Le tri des deux espèces associées peut être réalisé chez l'agriculteur ou chez le collecteur si celui-ci accepte les mélanges. La séparation des deux espèces n'est pas difficile car les graines sont suffisamment différentes. Pour un tri de qualité, il faut éviter la casse des grains de pois à la récolte en optant pour des variétés qui s'accordent en termes de période de maturité. L'efficacité du tri semble meilleure avec la féverole qui a des plus gros grains. Malgré le coût de l'opération de triage, le gain économique à associer ces espèces reste réel en raison des bénéfices obtenus (rendement et teneur en protéines) et de l'absence de fertilisation.



Pois fourrager- pois protéagineux d'hiver : ne pas confondre !

Les pois d'hiver dits « fourragers » actuels (Assas, Arkta...)¹ ont une série de caractères qui les différencient nettement des « pois protéagineux » d'hiver actuels. Certains sont importants du point de vue de la conduite des cultures (voir tableau page suivante).

Les variétés actuelles de pois fourrager sont à fleurs colorées (donc à graines riches en tanins) et sont à la fois hautes, feuillues, réactives à la photopériode et à fort pouvoir de ramification. Ces caractéristiques les rendent plus adaptées au mélange avec du triticale que « les pois protéagineux d'hiver ».

Les pois protéagineux d'hiver actuels sont des variétés à fleurs blanches (sans tanins) courtes, précoces à maturité, nécessitant un semis tardif.

Tous ces caractères génétiques sont indépendants et peuvent être combinés différemment. Ainsi, de nouveaux types de pois d'hiver, avec des fleurs blanches, donc sans tanins, courts et réactifs à la photopériode, pouvant être semé à partir du 10 -15 octobre sont actuellement proposés à l'inscription. Ils pourraient s'avérer particulièrement intéressants pour les associations avec le blé du fait de la bonne concordance de hauteur, des dates de semis et de maturité.

¹ - La distinction des deux termes fourrager et protéagineux est une spécificité française. Dans les textes communautaires (belges ou mises en langue française) on utilise le mot « pois fourrager » pour désigner l'ensemble des pois secs (donc y compris ce que nous appelons en France « pois protéagineux »). En France, le catalogue variétal désigne comme « pois fourrager » les variétés à fleurs colorées.

Caractéristiques des deux types de pois d'hiver actuels du Catalogue français

Caractéristiques génétiques	Fourrager type type Assas	Protéagineux type Enduro	Avantages du pois fourrager type Assas / pois protéagineux	Inconvénients du pois fourrager type Assas / pois protéagineux
Couleur des fleurs	Colorées (rose ou pourpre)	Blanc	Aucun	Graines riches en tanins : moins digestibles pour les porcs et les volailles
Forme des feuilles	Avec folioles normales	Afila (folioles remplacées par des vrilles)	Plus facile à désherber à la herse étrille	
Longueur des entrenœuds	Longs	Courts	>> Plante très haute (>1.5 m), capable de dépasser le triticale	Très sensible à la verse et trop grand pour être associé avec un blé.
Sensibilité à la photopériode	Réactif	Non réactif	>> Souplesse de date de semis et bonne résistance à l'hiver. >> Floraison et maturité plus tardive : bonne concordance de semis et de maturité avec le triticale	À associer avec des céréales à maturation pas trop précoce
Capacité de ramification et couverture du sol à basse densité	Très élevée (rosette en hiver)	Moyenne	>> Densité de semis plus faible	



Pour en savoir plus

- Etude sur les mélanges céréales-protéagineux en agriculture biologique en Bretagne, B. Thireau, mémoire de fin d'études ENSAIA, 2001, FRAB-GEPAB.
- Essais mélanges céréaliers en culture biologique, B. Chareyron et R. Sage, p.15-17, Alter Agri n°44, nov.-déc.2000.
- Les mélanges céréaliers, suivis de parcelle en Ille et Vilaine année 1992-1993, P. Prat, GEPAB-CA 35, 1994.
- Résultats AAP CASDAR associations céréale et protéagineux, 2006 et 2007
- Fiche culture bio pour la Basse-Normandie (2006) : Les associations céréales et protéagineux récoltées en fourrage.

Ont participé à la rédaction de cette fiche : Véronique Biarnès et Benoît Carrouée (UNIP), Delphine Bouttet et Isabelle Chaillat (Arvalis Institut du Végétal), Guénaëlle Hellou (ESA Angers), Laurence Fontaine (ITAB) ; merci aux différents relecteurs du réseau « bio » : Joannie Leroyer (ITAB), J.-P. Coutard (Chambre d'Agriculture de Maine et Loire – Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou), Bernard Gaillard (Arvalis Institut du Végétal), Stanislas Lubac (Inter Bio Bretagne), Thierry Métivier (Chambre d'Agriculture du Calvados)

Mise en page : Yoann Le Scoul et Aude Coulombel (ITAB) **Crédits photo :** ITAB

Cette fiche a été réalisée par l'ITAB, Arvalis-Institut du Végétal et l'UNIP avec le soutien financier du **Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et de FranceAgriMer.**

Juillet 2011 (réactualisation de l'édition 2003).

