



FILIERE

L'épeautre fait partie des plus anciennes céréales en Europe ; il a été largement cultivé jusqu'au 19^{ème} siècle puis a progressivement été remplacé par la culture du blé.

Dans les années 80, la culture redémarre grâce au progrès génétique et à l'inscription de nouvelles variétés.

La société Armbruster propose la collecte de cette céréale qui répond à un engouement concernant la recherche de produits de niche, grâce à l'augmentation de la productivité et à la bonne adaptation culturale.

En agriculture biologique, cette céréale peut être commercialisée à certains moulins.

VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

60-80 q/ha.

Vente à un organisme stockeur

Armbruster (conventionnel et bio).

Valorisation commerciale

Alimentation humaine sous forme de farine.

Marge brute moyenne

450 €/ha.

Débouchés à la ferme

L'alimentation animale : excellent pour le transit intestinal et la rumination.

Un rendement en paille élevé et utilisable en litière.

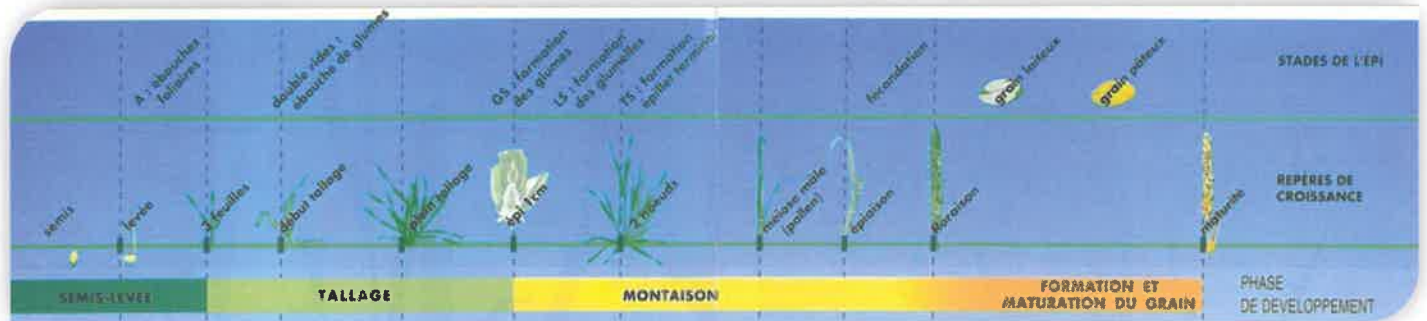
Un grain riche en fibres et en protéines, particulièrement intéressant pour les ateliers d'engraissement de jeunes bovins mais également pour les vaches laitières, car c'est un correcteur.

En bio

Culture intéressante par son très bon pouvoir couvrant, ses faibles besoins en azote et sa tolérance aux maladies. Forte demande en meunerie mais marché actuellement saturé.

Impact sur la qualité de l'eau

Cette culture rustique nécessite moins d'intrants, que ce soit en azote avec des besoins plus faibles que le blé (1.6 à 2 uN/q), ou en produits phytosanitaires, car elle est peu sensible aux maladies (résistance à la fusariose grâce à la protection des grains par l'enveloppe). L'épeautre est également plus concurrentiel vis-à-vis des adventices.



Source : Arvalis Institut du Végétal

Choix de la parcelle

L'épeautre est une culture rustique qui s'adapte à tous les types de sols et peut remplacer le blé en région froide.

Implantation

La préparation du sol et la période de semis sont identiques à celles du blé d'hiver. La densité de semis est de 300 à 325 grains/m².

Fertilisation

Les besoins en azote sont plus faibles que ceux du blé (1.6 à 2 uN/q). En sol froid : ½ de la dose est apportée au tallage puis le solde courant montaison. En sols limoneux : 1/3 de la dose est apportée au tallage, 1/3 courant montaison et le solde à la sortie de la dernière feuille.

Désherbage

Le désherbage est similaire au blé d'hiver : il peut également être mécanique avec la possibilité d'intervenir dès le stade 2-3 feuilles avec une herse étrille ou une houe rotative en veillant à ne pas avoir un réglage trop agressif afin de ne pas abîmer la culture.

Autres traitements phytosanitaires

Une protection fongicide sur le feuillage peut être nécessaire en fonction des conditions climatiques. L'emploi d'un régulateur de croissance s'avère impératif au stade redressement (variétés hautes et sensibles à la verse).

Récolte

La récolte intervient à la même période que celle du blé d'hiver. Les épillets étant entiers, il convient de réduire la vitesse du batteur et la ventilation. Le rendement est compris entre 60 et 80 q/ha.



FILIERE

C'est une céréale rustique adaptée aux terres pauvres et froides. Sa culture est, de nos jours, marginale.

Le seigle a un intérêt important dans les systèmes d'élevage avec peu de surface. En effet, sa grande hauteur (jusqu'à 1,80 m) lui permet de produire un important volume de paille. Il a un intérêt également en agriculture biologique pour lutter contre les mauvaises herbes dans la rotation culturale.

VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

60 q/ha.

Vente à un organisme stockeur

Certains OS en assurent la collecte (marginal).

Valorisation commerciale

L'alimentation humaine : sous forme de farine.

Marge brute moyenne

100 €/ha.

Débouchés à la ferme

L'alimentation animale, le grain est tout à fait comparable aux autres céréales, proche des valeurs alimentaires de l'orge. Il détient une bonne valeur énergétique ainsi qu'une bonne qualité protéique. Le grain contient également 2 fois moins de DON et ZEN que les autres céréales.



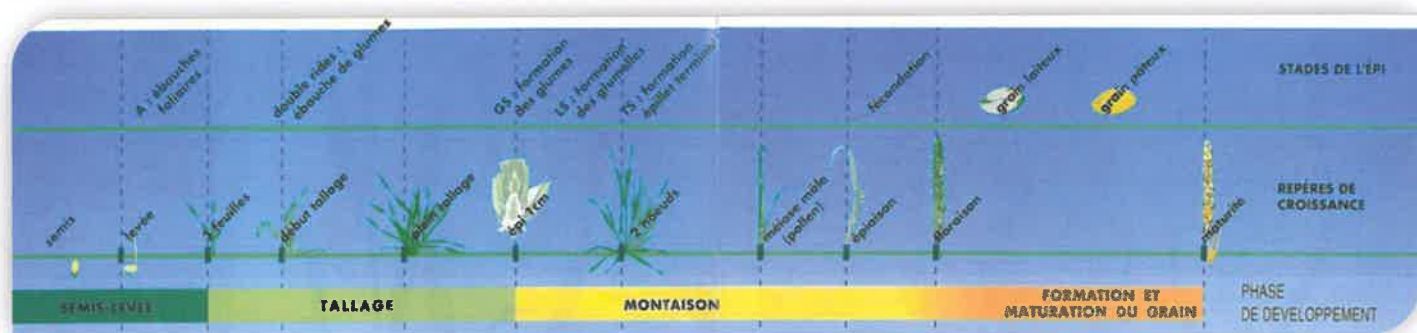
En bio

Céréale très haute et couvrante avec des besoins en azote limités, le seigle est intéressant en bio. Attention à sa sensibilité à la verse, à mettre en deuxième ou troisième paille. Valorisation en alimentation humaine (meunerie).

Impact sur la qualité de l'eau

C'est une culture très rustique (adventices, climat, ravageurs). Elle a un besoin en azote de 2,3 kg/q. Malgré sa sensibilité à la rouille, elle détient un effet nettoyant très correct (effet allélopathique des racines, qui perturbe les mycorhizes d'autres plantes). Il s'agit d'une plante nettoyante de premier choix par rapport à l'étouffement des adventices qu'elle provoque.





Source : Arvalis Institut du Végétal

Choix de la parcelle

Le seigle est très rustique. Il s'agit d'une céréale tout-terrain, mais aussi tout-temps. Il supporte des conditions hivernales sévères ; en revanche, il n'apprécie pas les sols hydromorphes.

Implantation

L'implantation se fait du 15/09 au 15/10. La préparation du semis est similaire à celle du blé. Le labour est à prévoir en cas de risque d'ergot. Profondeur de semis de 3-5 cm. La densité de semis est d'environ 300 grains/m².

Fertilisation

Habituellement non fertilisé, les besoins en azote sont plus faibles que ceux du blé (2,3 kg/q). 1/3 d'azote au tallage, et 2/3 d'ammonitrate début montaison.

Désherbage

Désherbage en fonction de la portance des sols en prélevée ou en sortie hiver. Il est également possible d'intervenir environ 3 jours après l'implantation avec une herse étrille ou une houe rotative : veiller au bon réglage pour éviter une trop grande agressivité. Ensuite, un passage est possible au stade 2-3 feuilles et éventuellement en sortie hiver.

Autres traitements phytosanitaires

Un traitement fongicide à réaliser en cas de rouilles, de septoriose jusqu'à l'épiaison, ou contre fusariose dès l'épiaison. Un régulateur de croissance est très fortement conseillé pour permettre un bon potentiel de rendement et une bonne qualité du grain.

Récolte

Récolte début juillet à 15 % d'humidité. Desserrer le contre-batteur de la moissonneuse du fait de l'importante quantité de paille, et pour que celle-ci soit mieux engloutie.

FILIERE

Le triticale est une plante annuelle de la famille des *Poaceae* (graminées). C'est un hybride artificiel (amphiploïde) entre le blé (dur ou tendre) et le seigle dont la culture s'est développée depuis les années 1960. Il est surtout cultivé comme céréale fourragère. Cette plante offre l'avantage de combiner les caractéristiques de productivité du blé (dans l'absolu, son potentiel de rendement atteint les 100 quintaux par hectare) et la rusticité du seigle (résistance au froid intermédiaire entre celle du blé et du seigle, résistance aux maladies et aux adventices, adaptation aux sols humides et à tendance acide), ce qui en fait une céréale prisée pour l'agriculture biologique. Le rendement paille élevé intéresse les éleveurs.



VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

60 q/ha.

Vente à un organisme stockeur

Certains OS en assurent la collecte (marginal).

Valorisation commerciale

Alimentation animale.

Marge brute moyenne

150-200 €/ha.

Débouchés à la ferme

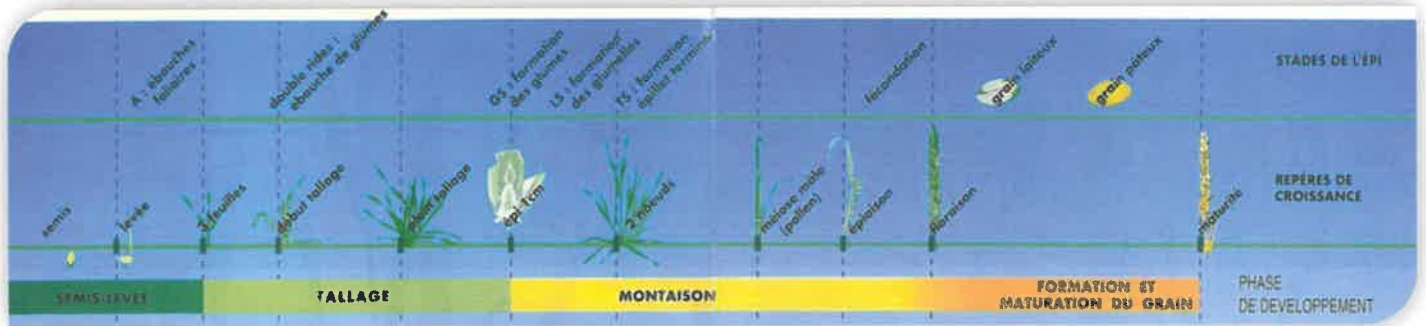
L'alimentation animale : qualités alimentaires intéressantes pour les animaux (énergie). Le rendement en paille est élevé et utilisable en litière. Le grain a une composition proche de celle du blé. En moyenne, 69 % d'amidon, 10,5 à 11,5 % de protéines, et riche en lysine et en phosphore digestible.

En bio

Peu sensible aux maladies (attention à bien choisir une variété peu sensible à la rouille jaune), et très concurrentiel vis-à-vis des adventices, le triticale est une céréale facile à cultiver en bio. Idéal en deuxième ou troisième paille, en situation avec peu d'azote.

Impact sur la qualité de l'eau

Cette culture rustique a des besoins en azote plus faibles que ceux du blé (2,6 uN/q). De plus elle ne craint pas la sécheresse et bénéficie d'une bonne résistance aux maladies. Certaines variétés peuvent être assez sensibles aux rouilles, secondairement à l'oïdium et à la septoriose. Il faut donc privilégier des variétés résistantes, en se référant au tableau de résistance. Cette céréale haute et couvrante est très peu sensible à l'enherbement et nécessite un simple désherbage.



Source : Arvalis Institut du Végétal

Choix de la parcelle

Le triticale est une culture rustique qui s'adapte à tous les types de sols et peut remplacer le blé en région froide. Elle supporte le froid, les sols humides et ceux à tendance acide.

Implantation

La préparation du sol et la période de semis sont identiques à celles du blé d'hiver.

La densité de semis est de 250 à 320 grains/m² pour un semis à la mi-octobre.

Fertilisation

Besoins en azote plus faibles que le blé (2,6 uN/q).

Fertilisation moyenne de 120-140 u/ha. Fractionner les apports en 2-3 apports. Limiter la dose de l'apport d'engrais azoté surtout avant le stade épi 1 cm. Ainsi, réserver environ 40 U N/ha, pour une application tardive au stade 2 nœuds du triticale.

Désherbage

Le désherbage est similaire au blé d'hiver, mais les solutions de désherbage sont moins nombreuses, surtout en post-semis/prélevée où les possibilités sont très restreintes.

Les programmes de printemps sont un peu plus nombreux avec l'utilisation possible des sulfonilurées anti-graminées. Le triticale étouffe plus les adventices que le blé.

Autres traitements phytosanitaires

Une protection fongicide sur feuillage peut être nécessaire en fonction des conditions climatiques.

L'emploi d'un régulateur de croissance s'avère impératif (variétés hautes et sensibles à la verse), sauf pour (VUKA, ELICSIR et KAULOS peu sensibles à la verse).

Récolte

Une fois la maturité atteinte, il ne faut pas tarder pour la récolte car le triticale est sensible à la germination sur pied. Celle-ci intervient à la même période que le blé d'hiver. Le rendement moyen se situe autour de 60 q/ha.

Méteil : triticale + pois d'hiver

FILIERE

Les méteils sont un mélange de plusieurs espèces.
Il s'agit de céréales semées avec une ou plusieurs légumineuses
et/ou protéagineux.
La récolte est destinée à l'alimentation animale.



VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

30 à 60 q/ha en grain (rendements hétérogènes)
6-8 t MS/ha en ensilage

Débouchés à la ferme

En autoconsommation pour l'alimentation animale sous forme de :
- fourrage dans le but de sécuriser « par l'apport de fibres » les rations à tendance acidogènes, principalement composées d'ensilage de maïs, dans le cas de l'alimentation de vache laitière par exemple.
- en grain sous forme de complément de ration car plus riche en protéines qu'une céréale.

Bon rendement en paille.

Stock fourrager sur une longue période de l'année.

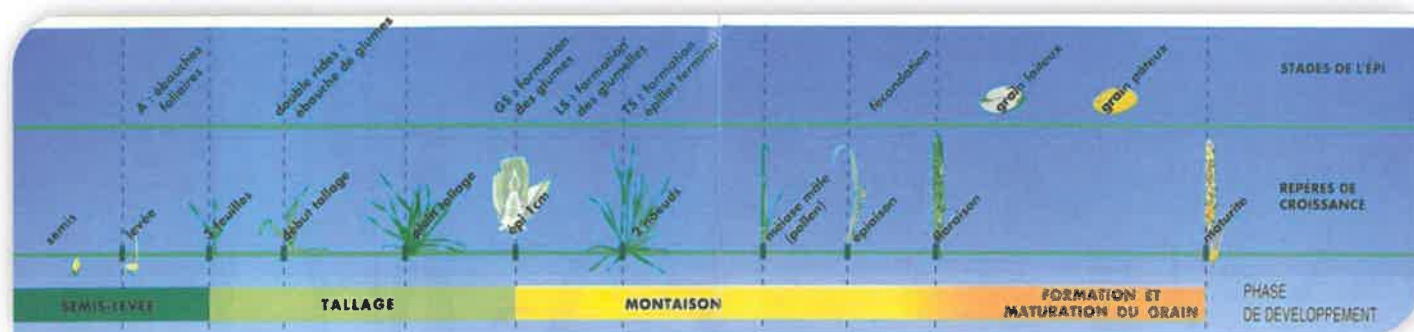
En bio

Les associations céréale + protéagineux sont très intéressantes en Agriculture Biologique : effet azote de la légumineuse, effet tuteur de la céréale, réduction des risques de maladies. L'association triticale + pois fourrager d'hiver est la plus courante. Attention aux densités de semis (le pois peut favoriser la verse)

Impact sur la qualité de l'eau

C'est une culture très couvrante qui limite l'apparition des adventices. Elle est économe en intrants, et nécessite très peu d'azote voire pas du tout en fonction du précédent et des reliquats en sortie d'hiver. Il s'agit d'une culture économe en intrant et en travail.

Méteil : triticale + pois d'hiver



Source : Arvalis Institut du Végétal

Choix de la parcelle

Généralement placé en 2^{ème} ou 3^{ème} rang après une prairie, le méteil peut succéder à une céréale ou toute autre culture. Mais il faut respecter l'alternance mélange d'hiver/mélange de printemps de sorte à limiter le salissement des parcelles.

Implantation

La préparation du sol commence avec un déchaumage d'été ou d'automne, ensuite un labour, puis un passage de herse rotative. La densité de semis est de: 160 kg/ha triticale + 25 kg/ha pois. Le semis est réalisé du 10 au 30 octobre. La profondeur de semis est d'environ 4 cm avec un écartement inter-rang de 12-15 cm.

Fertilisation

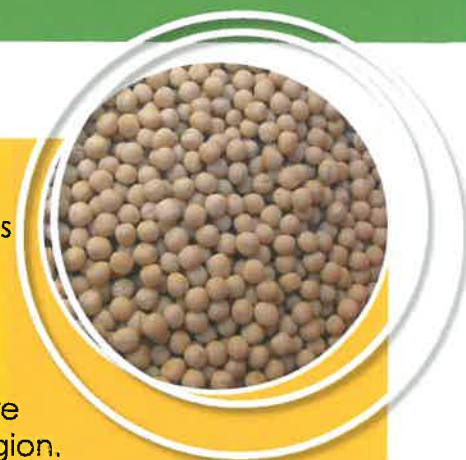
Le besoin en azote est quasiment nul. En fonction des reliquats, apporter environ 30 à 50 uN/ha en fin d'hiver pour un bon redémarrage de la culture. Si nécessaire, préférer l'apport d'un lisier de bovin ou des fientes de poules, qui permettent une libération rapide de l'azote.

Dés herbage

Très peu nécessaire du fait de la capacité à couvrir du triticale. Eventuellement un passage de herse étrille « du milieu tallage au stade 1 nœud sur céréales » puis « avant sortie des vrilles sur pois », ou un passage de houe rotative « dès 3-4 feuilles de la céréale » peut être réalisé si nécessaire.

Récolte

Généralement du 15/04 au 15/05 pour l'ensilage (stade laiteux/pâteux), et du 15 au 30/07 pour la récolte en grain. Pour une récolte en grain, le pois doit être sec, avec comme objectif 15 % d'humidité ; sinon, il faut prévoir un séchage. Un tri des espèces est souvent nécessaire pour séparer les impuretés.



FILIERE

La culture d'une légumineuse comme le pois a des effets bénéfiques sur le rendement et la nutrition azotée des cultures suivantes dans la rotation. Les charges en intrants du système de culture peuvent être diminuées. Seuls 80 ha de pois en pur étaient cultivés en Alsace en 2014. Les éleveurs, en associant pois fourrager et céréales, y trouvent un mélange productif et de qualité. La culture en pur est beaucoup plus rare, la rentabilité étant limitée dans la région. Mais des collecteurs existent.

VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

30 à 40 q/ha avec comme repère de prix de vente : 120 à 125 % du blé.

Vente à un organisme stockeur

CAC.

Valorisation commerciale

Alimentation animale (porcs, volailles, ruminants).

Marge brute moyenne

600 €/ha en pois de printemps et 700 €/ha en pois d'hiver.

Débouchés à la ferme

Valorisation animale (porcs, volailles ou ruminants). La graine de pois (43 % d'amidon) a une valeur énergétique proche d'une céréale. Elle contient en moyenne 21 % de protéines brutes. Autonomie en couverts végétaux.

Incitation PAC

Aide couplée PAC de 187 €/ha en 2015 (sans plafonnement de surfaces).

SIE = 1 ha de protéagineux = 0,70 ha de SIE






En bio

Culture intéressante pour son effet « azote ». Souvent associé à une céréale (orge, blé) pour limiter le salissement en fin de cycle. Potentiel proche du conventionnel. Très forte demande sur le marché bio.

Impact sur la qualité de l'eau

Le pois présente de nombreux atouts agronomiques et environnementaux. Malheureusement, la rentabilité de la culture est limitée malgré une incitation financière dans le cadre de la nouvelle PAC. Le pois associé à des céréales procure des rendements supérieurs à la somme des rendements des cultures seules d'où un réel intérêt des éleveurs.



Germination-levée	Phase végétative			Apparition de l'inflorescence	Floraison			Remplissage des graines	Maturation
									
Semis	Levée (09)	2 feuilles (12)	6 feuilles (16)	Bouffons floraux (51)	Début floraison DF (60)	Jeunes gousses 2 cm JG2	Fin floraison FF (69)	Fin stade limite d'avortement FSLA (75)	Maturité physiologique MP (79)
<small>Un stade est atteint lorsque 50 % des plantes sont à ce stade (sauf la levée, 80 %) (*) échelle BBCH</small>									

Choix de la parcelle

Eviter les sols battants, hydromorphes, trop riches en calcaire actif (sensibilité à la chlorose) et caillouteux. Eviter les rotations chargées en oléagineux (risque sclérotinia). Privilégier des sols bien drainés, attention aux phénomènes de compaction.

Implantation

Attendre le 1^{er} novembre pour semer le pois d'hiver (un semis précoce accroît les risques de gel et de maladies). Semis tardif possible, plus long à lever mais sans risques si la graine est correctement enterrée. Risque possible de gel du pois d'hiver ! Semer tôt (février-mars) le pois de printemps. Semis possible partout / pois d'hiver.

Fertilisation

Pas d'apport d'azote minéral. Le pois peut fixer l'azote de l'air grâce à une symbiose avec des bactéries du genre Rhizobium qui se trouvent naturellement dans le sol. Moyennement exigeant en phosphore et en potasse (exportation de 0,80 uP₂O₅ et 1,15 uK₂O / q). En sol correctement pourvu, impasse.

Désherbage

Développement assez lent du pois, peu compétitif vis-à-vis des adventices. Maîtrise de l'ensemble de la flore après une application unique de prélevée souvent insuffisante. Opter pour une gestion en programme, désherbage de pré (matière active à risque = pendiméthaline) puis post-levée (matière active à risque = bentazone).

Après retournement du pois

Après retournement d'une parcelle de pois, tenir compte des reliquats d'azote pouvant être utilisés par la culture suivante (20 à 50 uN/ha).

Récolte

Normes de réception : 14 % (récolte conseillée dès 16 %) et 2 % d'impuretés. Environ 10 jours avant le blé pour le pois d'hiver, proche du blé pour le pois de printemps. Equiper la moissonneuse de doigts releveurs pour maximiser la récolte.

FILIERE

Cultivée autrefois essentiellement pour l'affouragement en vert, puis délaissée car cette technique était très gourmande en main-d'œuvre et non adaptée aux grands troupeaux, la luzerne retrouve aujourd'hui un regain d'intérêt grâce notamment à l'évolution des techniques de récolte et de conservation. Le coût des protéines et le manque de fourrage fibreux dans les élevages en sont d'autres arguments.



VALORISATION ECONOMIQUE

Débouchés à la ferme

L'introduction de luzerne dans un système fourrager laitier ou d'engraissement peut être techniquement et économiquement intéressante. Elle améliore l'autonomie protéique de l'exploitation.

Le prix d'opportunité de luzerne enrubannée varie de 62 à 126 €/t de MS en fonction du prix des céréales.

Dans le cadre des MAE biodiversité « Protection du Hamster » et des aides PAC, l'implantation de luzerne est possible pour la vente de luzerne sur pied.









En bio

Tête de rotation idéale pour son effet nettoyant (coupes fréquentes + effet allélopathique) et la fertilisation azotée des cultures suivantes.

Impact sur la qualité de l'eau

Disposant de nombreux atouts agronomiques (diversité des assolements, allongement des rotations, protection et structuration des sols,...) la luzerne présente des avantages environnementaux : soustraction d'azote minéral au processus de lessivage, impact positif sur la biodiversité, parcelle propre pour la culture suivante.



						
	végétatif	initiation	début bourgeonnement	bourgeonnement	début floraison	floraison
stade	végétatif	10 tiges sur 20 sont initiées	4 tiges sur 20 présentent une inflorescence visible sans dissection	16 tiges sur 20 présentent une inflorescence visible sans dissection	10 tiges sur 20 présentent un liseré violet	16 tiges sur 20 ont des fleurs épanouies
description	Absence totale de boutons floraux	On peut sentir le bouton floral sous les doigts en saisissant l'extrémité d'une tige (bourgeon non visible sans dissection)	Inflorescence compacte visible > ou = à 10 mm	Inflorescence compacte visible > ou = à 10 mm	10 tiges sur 20 avec au moins un bouton de l'inflorescence au stade liseré violet	16 tiges sur 20 fleuries (ayant au moins une fleur sur l'inflorescence)

source : INRA Lusignan, G. Roullier et P. Guy

Choix de la parcelle

La luzerne ne supporte pas l'excès d'eau, les sols asphyxiants, battants et acides. Le pH doit être supérieur à 6,5.

Elle peut bien valoriser des conditions séchantes, grâce à ses racines qui explorent les horizons profonds du sol.

Eviter de semer après un précédent désherbé avec des herbicides rémanents (type sulfonylurée), sinon labour obligatoire.

Implantation

Le semis d'été est à privilégier. Il permet d'avoir une pleine production en 1^{ère} année et une possibilité de rattrapage au printemps. Semer avant le 20-25 août pour permettre à la plante d'atteindre le stade 3-4 feuilles trifoliées avant les premières gelées. Planter la luzerne après la récolte d'une céréale.

La durée d'exploitation d'une parcelle varie de 2 à 4 ans en fonction du nombre annuel de coupes (environ 5).

Désherbage

Dans la très grande majorité des cas, la luzerne sera conduite sans désherbage. Pour limiter le salissement, il convient de bien gérer l'interculture (faux semis, déchaumage, herbicide total...).

Après retournement

Tenir compte de l'effet précédent de la culture pour les fournitures d'azote pouvant être utilisés par la culture suivante (40 à 80 u N/ha dans les 18-24 mois après luzerne).

Fertilisation

La luzerne est une plante très exigeante en potassium (K) et en calcium (Ca), et moyennement exigeante en phosphore (P).

En règle générale, en sol bien pourvu en éléments fertilisants, on peut conseiller les doses moyennes suivantes :

P₂O₅ : 50-60 u/ha/an

K₂O : 120 à 150 u/ha/an

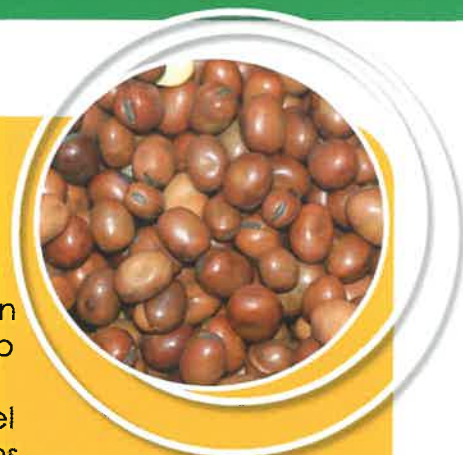
Pas d'apports d'azote

Féverole de printemps

FILIERE

La filière de la féverole est une filière jeune.

Les surfaces de féverole ont réellement progressé à partir de 2002 puis elles ont subi une forte inflexion en 2009. Un soutien national à la production de protéagineux mis en place en 2010 a permis un regain d'intérêt pour la culture. La qualité de la féverole se pilote du champ jusqu'à l'expédition des lots. L'objectif pour le débouché de l'alimentation humaine (Egypte, Proche Orient) est de garantir un bel aspect visuel des graines (couleur homogène et claire, taux de grains bruchés de maximum 3 %).



En bio

Culture assez couvrante mais risque de salissement tardif avant récolte.

Souvent cultivée en association avec du blé ou du triticale en féverole d'hiver ou avec de l'avoine ou de la caméline en semis de printemps.

VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

40 à 60 q/ha.

Vente à un organisme stockeur

Faibles débouchés, filière à développer.

Valorisation commerciale

Alimentation animale ou humaine (exportation).

Marge brute moyenne

700 €/ha.

Débouchés à la ferme

Alimentation animale (ruminants et volailles). La graine de féverole contient 35 % d'amidon et 26 % de protéines brutes (fortes variations selon les variétés). Elle est facilement et rapidement dégradée par les ruminants. Les variétés à faible teneur en vicine-convicine seront préférées pour les volailles. Autonomie en couverts végétaux.

Incitation PAC 2015-2020

Aide couplée PAC de 100 à 200 €/ha

SIE = 1 ha de protéagineux = 0,70 ha de SIE

Impact sur la qualité de l'eau

L'itinéraire technique de la féverole est relativement simple. Il faut toutefois maîtriser les normes qualité pour le débouché en alimentation humaine (maîtrise des ravageurs, notamment les bruches). Son impact environnemental est faible : le désherbage mécanique est bien adapté, l'azote atmosphérique est fixé, disponible pour la plante et les cultures suivantes.



Choix de la parcelle

Choisissez un sol dont le pH se situe entre 5,8 et 7,5, aéré, non battant.

Sols argileux et caillouteux possibles mais pourvus d'une bonne réserve hydrique.

La féverole n'est pas attaquée par *Aphanomyces euteiches* du pois et ne multiplie pas le champignon. Elle permet de garder un protéagineux et d'alterner avec le pois. Délai de 6 ans avant réintroduction de la féverole sur une parcelle. Choisissez une parcelle sans nématodes.

Implantation

La féverole d'hiver se sème en novembre, la féverole de printemps se sème tôt (mi-février-mars), moins adaptée en Alsace vis-à-vis du stress thermique.

Elle est sensible au gel, il faudra semer au minimum à 7 cm de profondeur. Cela permettra d'éviter également les dégâts d'oiseaux et les risques d'agressivité d'herbicide de prélevée.

La densité de semis est comprise entre 40-45 grains/m² en sol limoneux, 45-50 grains/m² en sol argileux.

La culture n'exige pas un lit de semence aussi fin et nivelé que le pois.

Fertilisation

Pas d'apport d'azote minéral. La féverole, comme toute légumineuse, transforme l'azote atmosphérique grâce à une symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium* qui se trouvent naturellement dans le sol.

Moyennement exigeant en phosphore et en potasse (exportation de 1,2 uP₂O₅/q et 1,3 uK₂O /q respectivement 60 kg/ha et 65 kg/ha pour un rendement moyen de 50 q/ha). Impasse possible si sol correctement pourvu (80 ppm Olsen, variable 120 à 300 ppm K₂O selon type de sol).

Après retournement

Tenir compte des reliquats d'azote pouvant être utilisés par la culture suivante (20 à 50 uN/ha).

Lutte contre les ravageurs

Pour l'alimentation humaine, les graines de féveroles doivent être exemptes d'insectes vivants. La bruche se traite au champ ou au silo (thermo-désinsectisation possible).

Désherbage

- Pression faibles des adventices en hiver.
- Désherbage de post-levée suffisant (sauf sur gaillets, coquelicots et véroniques)
- Herse, étrille à dents souples à 2-3 cm de profondeur : max 2 km/h après 2F ou houe rotative :
- 10-12 km/h sur sol battant si la herse n'est pas assez efficace (4Fmax)
- Binage adapté aux larges écartements (>30 cm) entre 2F et 7-8F (risque de casse).

Récolte

Récoltez à 17-18 % d'humidité pour limiter le pourcentage de graines cassées.

FILIERE

La culture de tournesol s'est récemment développée en France (1960). Il en existe deux types : **le classique et l'oléique**. Ce dernier contient plus de 80 % d'acide oléique et répond à un cahier des charges. La graine de tournesol contient 50 à 55 % d'huiles, sa principale valorisation. Un travail de sélection génétique a permis d'adapter la plante aux conditions du territoire français, de travailler sur la longueur du cycle, la hauteur, la résistance aux maladies, la régularité de la maturité... Aujourd'hui, 682 ha de tournesol sont cultivés en Alsace (Agreste 2014) dont 387 ha dans le Haut-Rhin et 295 ha dans le Bas-Rhin.



VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

25-35 q/ha.

Vente à un organisme stockeur

La plupart des OS ont développé une filière tournesol.

Valorisation commerciale

Tournesol oléique : alimentation humaine (industrie agroalimentaire, huile...), industrie (biodiesel, chimie verte...).

Tournesol classique : usage alimentaire (huile et margarine...) ou alimentation animale (tourteaux, compléments...).

Marge brute moyenne

400 €/ha.

Débouchés à la ferme

Autonomie en couverts végétaux (en mélange).

En bio

un marché très demandeur mais culture difficile à conduire en bio en raison de son mauvais pouvoir couvrant (prévoir du temps de désherbage manuel). Attention aux oiseaux !

Impact sur la qualité de l'eau

Le tournesol est une plante économe en fertilisants minéraux. Son enracinement profond permet une exploitation optimale du sol : il couvre au moins 50 % de ses besoins, à partir de l'azote du sol (reliquats et minéralisation). Par ailleurs, la génétique a permis de modérer les applications phytosanitaires : 1 à 2 désherbages, un fongicide maximum, un traitement anti-puceron non systématique.

Tournesol

Semis	Levée 10 -20j	Début initiation Florale 40 j	Fin initiation florale 55-60j	Début floraison 70-80j	Fin floraison 90-100j	Maturité physiologique 140-150j
mi-avril	fin avril	mai- début juin		fin juin	mi-juillet	septembre
Nombre de plantes/m ²		Nombre d'akènes initiés		Taux de nouaison		PMG

Source : Terres Inovia

Choix de la parcelle

Le tournesol s'adapte à tous les types de sol. Le potentiel sera mieux valorisé dans les sols profonds (35 q/ha) mais il peut s'adapter aux sols séchant, superficiels (25 q/ha). Limiter son implantation dans des parcelles à risques de coulées d'eaux boueuses.

Place dans la rotation

Le tournesol est peu exigeant : il peut suivre ou précéder beaucoup de cultures. Il permet de libérer le sol assez tôt, pour implanter des céréales d'hiver ou une interculture. Fréquence de retour : tous les 6-7ans, une fois par rotation.

Fertilisation

Les besoins en azote sont à déterminer à partir du reliquat et de l'objectif de rendement (entre 0 et 90 UN/ha). Apportez en cours de végétation de préférence avant le stade 14 feuilles. P et K = 30 à 40 U /ha/an en fonction de l'analyse de sol.

Bore : un apport préventif dans les situations à risque

Implantation

Semis recommandé entre le 1^{er} et 20 avril, sur des sols bien ressuyés. Densité de semis : de 65 000 à 75 000 grains/ha, avec un écartement de 40 à 60 cm. L'enracinement du tournesol est primordial : tout obstacle lors de son développement peut entraîner une diminution du rendement et de la teneur en huile. D'où la nécessité de veiller au tassement des parcelles, à la structure du sol en profondeur (ex : semelle de labour) et de laisser quelques mottes en surface des parcelles les plus battantes afin de limiter l'apparition d'une croûte de battance.

Dés herbage

Le tournesol couvre lentement le sol, la maîtrise des adventices au début de son cycle est donc importante. Il faut réaliser des faux semis, des préparations précoces du lit de semences pour faire lever les mauvaises herbes. Les stratégies de lutte chimique en pré-levée et/ou en post-levée combinées à du binage sont envisageables. **Des stratégies de dés herbage sans S-métolachlore existent** pour gérer les fortes pressions en graminées.

Récolte

A effectuer entre 9 et 11% d'humidité. Il ne faut pas attendre la surmaturité, au risque de perdre des graines (oiseaux, chute prématurée).

Soja

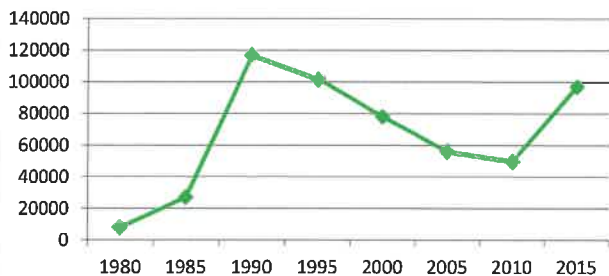


FILIERE

En France, le principal débouché du soja est l'alimentation animale. Le soja utilisé sous forme de graines entières, extrudées ou toastées, est principalement destiné aux volailles et aux jeunes animaux.

En Alsace, la situation est différente dans la mesure où le soja est valorisé en alimentation humaine par l'entreprise Sojinal (principalement des produits alternatifs aux produits laitiers). Cette société, implantée dans le département du Haut-Rhin à Issenheim, consomme plus de 9 000 tonnes de soja par an, dont la majeure partie est produite localement (environ 3 000 ha).

Evolution des surfaces de soja cultivées en France (ha)



Impact sur la qualité de l'eau

Le soja, comme toutes les légumineuses, ne nécessite pas d'apport azoté.

Cette caractéristique représente un atout majeur pour la préservation de la qualité de la ressource en eau. C'est également un très bon précédent, qui permettra de réduire la fertilisation azotée de la culture suivante (30 uN/ha en moins sur maïs ou blé).

De plus, cette culture nécessite très peu de traitements phytosanitaires à l'exception du désherbage (**attention à l'utilisation du S-Métolachlore**) et ses besoins en eau sont modérés.

VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

30 à 45 q/ha.

Vente à un organisme stockeur

CAC, Ets Armbruster, Agro 67, Ets Gustave Muller, Ets WALCH

Valorisation commerciale

Alimentation animale et humaine (Sojinal Alsace).

Marge brute moyenne

900 € /ha.

Débouchés à la ferme

Consommation animale si transformation (extrusion, toastage).

Incitations PAC :

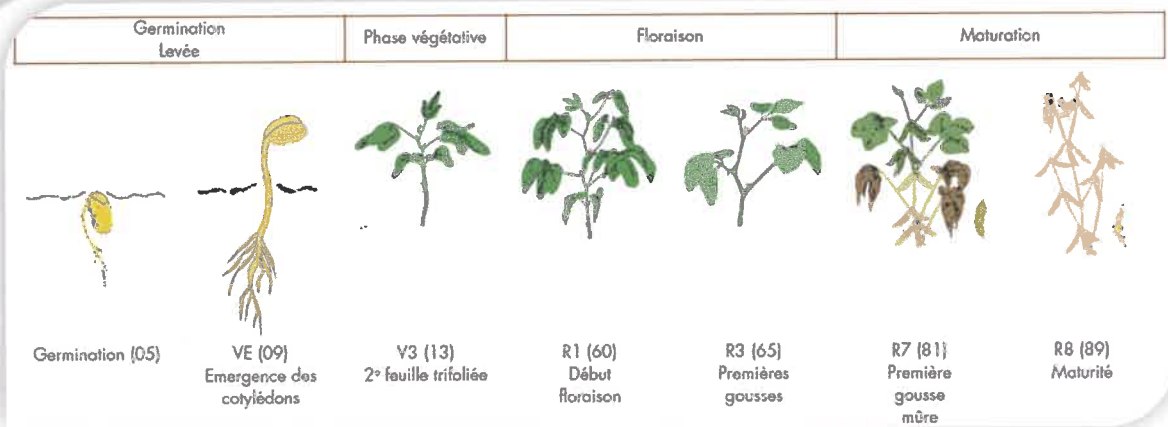
Aide couplée PAC 2017 : 100 €/ha avec un plafond (dépendant de l'année).

Principe d'équivalence pour les SIE : 1 ha de soja équivaut à 0,7 ha de SIE.

En 2018 : comptera toujours en SIE si aucun traitement phytosanitaire n'y est appliqué.

En bio

Culture intéressante pour son effet azote mais difficile à désherber (nécessité de gérer 1 à 2 faux semis puis 4 à 7 passages d'outils de désherbage mécanique). Potentiel très intéressant en plus de prix rémunérateurs, en lien avec une forte demande sur le marché bio.



Choix de la parcelle

Il est conseillé d'éviter les sols trop calcaires qui peuvent provoquer des chloroses ferriques, limiter la nodulation et la croissance de la culture. Eviter les parcelles à risques de coulées d'eaux boueuses et également les parcelles trop caillouteuses car la récolte nécessiterait de lever la barre de coupe, au risque de laisser quelques gousses...

Implantation

Le sol doit être ressuyé et suffisamment réchauffé (10 °C). Le soja se sème de préférence avec un semoir monograine dont les écartements peuvent varier de 18 à 30 cm pour les variétés des groupes 000 et de 18 à 50 cm pour les variétés des groupes 00. La profondeur de semis sera de 2 cm en semis précoce ou sur terre froide-battante et 3-4 cm en semis plus tardif sur terre sèche ou motteuse.

Fertilisation

Le soja est capable d'absorber l'azote présent dans le sol mais également celui contenu dans l'air grâce à l'association à des bactéries Rhizobium qui vont fixer l'azote gazeux de l'air et le transformer afin qu'il puisse être utilisé par la culture. Une bonne inoculation est donc fondamentale. Toutes les parcelles doivent être inoculées même si elles ont déjà porté du soja, à l'exception des parcelles ayant porté un soja bien nodulé au cours des 3 dernières années et situées en sol ni calcaire ni sableux. Le soja est peu exigeant vis-à-vis du phosphore et moyennement exigeant vis-à-vis de la potasse. Les exportations sont de 1 unité de phosphore et de 1,6 unité de potasse par quintal produit.

Autres traitements phytosanitaires

Les applications de produits phytosanitaires pour lutter contre le développement de maladies (sclérotinia) ou ravageurs (limaces, vanesse) restent des situations exceptionnelles.

Désherbage

Le soja, peu couvrant, est très sensible à la concurrence des adventices en début de cycle. En fonction de la flore attendue ou présente, le désherbage peut être réalisé en pré-levée (si forte pression graminées) ou post-levée. En raison de la détection de plus en plus fréquente du S-métolachlore dans les eaux souterraines, il est conseillé d'éviter son utilisation dans les zones de captage d'eau potable et dans les sols filtrants. Il existe toutefois des alternatives. Le binage est une solution complémentaire intéressante.

Récolte

La maturité est atteinte quand toutes les graines sont libres et "sonnent" dans les gousses : elles sont peu rayables à l'ongle et leur humidité se situe entre 14 et 16 %.

FILIERE

Les débouchés du sorgho sont multiples, on peut ainsi cultiver du sorgho grain, du sorgho fourrager, du sorgho sucrier ou encore du sorgho fibre.

En France, on cultive un peu plus de 60 000 hectares de sorgho. En Alsace, la culture de sorgho grain représentait 660 hectares en 2014.



VALORISATION ECONOMIQUE

Rendement moyen

80-100 q/ha en grain.

Vente à un organisme stockeur

CAC, Armbruster.

Valorisation commerciale

En grains : alimentation humaine, animale, biocarburants.

Marge brute moyenne

550-600 €/ha en grain.

Débouchés à la ferme

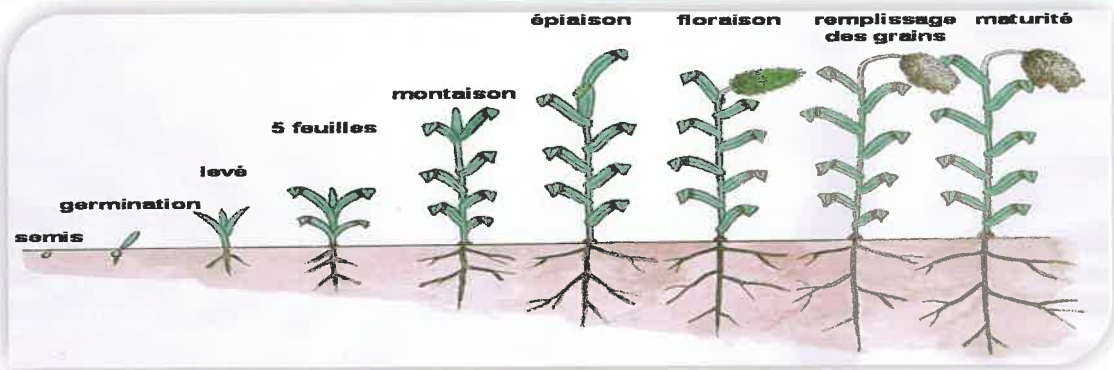
Fourrager et sucrier pour l'alimentation animale.
Sucrier et fibre pour la biomasse.

En bio

Peu cultivé en bio et essentiellement avec des variétés fourragères, multicoups. Intérêt dans les secteurs à gros problèmes de corbeaux.

Impact sur la qualité de l'eau

Le sorgho est une plante qui valorise bien l'azote : une dose de 130 unités permet d'obtenir un bon niveau de rendement (100 q/ha). En termes de traitements phytosanitaires, elle nécessite uniquement un désherbage : pas de traitements fongicides ou insecticides.



Implantation

Le semis s'effectue fin avril-début mai (la température du sol doit être d'au moins 12°C), sur un sol finement préparé (la graine étant petite) et de préférence avec un semoir monograine. Il est possible de semer avec un semoir à céréales en fermant 2 sorties sur 3 ou 3 sorties sur 4. Les critères de semis conseillés sont :

- 350 000 grains/ha en sols moyennement profonds sans irrigation à 450 000 grains/ha en sols bien irrigués
- Espace inter rang : de 40 à 50 cm
- Enfouissement de la graine : un peu plus de 2 cm (maximum 4 cm)

Dans la mesure du possible, à implanter dans des parcelles à risques limités de coulées d'eaux boueuses.

Désherbage

Le désherbage est le seul traitement phytosanitaire nécessaire sur la culture. Néanmoins, il est important car le sorgho est une plante peu concurrentielle au démarrage. La gamme de produit autorisée s'est étoffée depuis peu, il existe maintenant des produits utilisables en prélevée. Un premier traitement permettra de lutter contre les graminées et les dicotylédones puis éventuellement un rattrapage pour les dicotylédones et les vivaces entre les stades 4 et 8 feuilles. Le désherbage mécanique est un bon complément sur la culture : herse étrille (du semis à la levée) et bineuse (de 3 à 10 feuilles).

Irrigation

La culture du sorgho est moins exigeante en eau que d'autres cultures d'été, néanmoins la culture est sensible au stress hydrique du stade gonflement au stade grain laiteux.

Récolte

La maturité physiologique se situe quand le grain est à environ 35 % d'humidité (le rendement est établi), mais la récolte se fait à des humidités allant de 18 à 22 % d'humidité.

Fertilisation

La culture du sorgho est moyennement exigeante en phosphore et potassium ; ainsi l'impasse est elle envisageable. Si ces éléments sont insuffisants dans le sol, on apportera au maximum 60 unités de P₂O₅ et 60 de K₂O au plus proche du semis. Le raisonnement de la fumure azotée est semblable à celui du maïs : les besoins vont de 2,1 à 2,5 uN/q : 130 unités suffisent pour atteindre un rendement de 100 q/ha. L'apport se fera entre les stades 6 et 12 feuilles.